

Тихончук П.В. – председатель редакционного совета, главный редактор, д-р с.-х. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Редакция:

Волкова Е.А. – заведующая редакцией, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Овчинникова О.Ф. – ответственный секретарь, ст. преподаватель кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Черных Е.И. – редактор;
Сысолятин С.А. – переводчик;
Борденюк Д.В. – специалист по информационным ресурсам, ведущий программист центра информатизации учебного процесса ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Федотова Н.Н. – выпускающий редактор, директор издательства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Редакционный совет:

Асеева Т.А., д-р с.-х. наук, чл.-корр. РАН, директор ФГБНУ ДВ НИИСХ;
Владимиров Л.Н., д-р биол. наук, профессор, чл.-корр. РАН, Заслуженный деятель науки РФ и РС(Я), директор ФГБНУ Якутский НИИСХ, им. М.Г. Сафронова;
Емельянов А.Н., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., директор ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;
Гижевски Зигмунт, д-р наук (PhD), профессор, Польская академия наук, Научно-исследовательская станция Института воспроизводства животных и исследований пищевых продуктов в Попельно, Республика Польша;
Игота Хиромаса, д-р наук (PhD), доцент, руководитель лаборатории охотоведения, Университет Ракуно Гакуэн, г. Эбецу, префектура Хоккайдо, Япония;
Клыков А.Г., д-р биол. наук, профессор, член-корр. РАН, председатель ФГБНУ ДВ РАНЦ;
Коллин А.Э., канд. с.-х. наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;
Ли Хунпэн, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., Хэйхэйское отделение Хейлунцзянской академии сельскохозяйственных наук, г. Хэйхэ, КНР;
Панасюк А.Н., д-р техн. наук, доцент, чл.-корр. РАН, врио директора ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;
Остякова М.Е., д-р биол. наук, доцент, директор ФГБНУ ДальЗНИВИ;
Синеговская В.Т., д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник лаборатории физиологии растений ФГБНУ ВНИИ сои;
Хан Тианфу, д-р наук (PhD), профессор, Китайская академия сельскохозяйственных наук, Институт растениеводства, КНР

Редакционная коллегия:

Бумбар И.В., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры транспортно-энергетических средств и механизации АПК ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Заостровных В.И., д-р с.-х. наук, доцент, профессор кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ;
Захарова Е.Б., д-р с.-х. наук, доцент кафедры общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Иниаков С.В., канд. техн. наук, доцент, проректор по научной работе и инновационным технологиям ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;
Ключникова Н.Ф., д-р с.-х. наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ ДВ НИИСХ;
Краснощёкова Т.А., д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Кухаренко Н.С., д-р ветеринар. наук, профессор, профессор кафедры патологии, морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Миллер Т.В., канд. биол. наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ ДальЗНИВИ;
Овчинников А.А., д-р с.-х. наук, профессор, завкафедрой кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО ЮУрГАУ;
Наумченко Е.Т., канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотр., заместитель директора по науке;
Труш Н.В., д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры биологии и охотоведения ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;
Шишкин В.В., канд. с.-х. наук, заместитель директора по инновациям и производству ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;
Шульга Н.Н., д-р ветеринар. наук, доцент, заведующий отделом вирусологии и иммунологии ФГБНУ ДальЗНИВИ;
Щитов С.В., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры транспортно-энергетических средств и механизации АПК ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ

Учредитель и издатель –
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)

Зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77-78057
27.03.2020

Подписные индексы в федеральном почтовом Объединенном каталоге «ПРЕССА РОССИИ. ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ» **94054 (полугодовая); 94055 (годовая).**
Онлайн подписка:
<http://www.arpk.org>

Журнал представлен в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и в Научной электронной библиотеке www.elibrary.ru

Распоряжением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при Министерстве образования и науки Российской Федерации от 1 декабря 2015 года журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (письмо ВАК №13-6518 от 01.12.2015 г.)
(в Перечне ВАК под №847 по состоянию на 24.03.2020)

Адрес редакции:
675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д.86, уч. корп. 1, каб.301
Тел. (4162)995147
Тел./факс (4162)995127
www.vestnik.dalgau.ru
e-mail: DVagrovestnik@dalgau.ru

P.V. Tikhonchuk – Chairman of Drafting Committee, Editor-in-Chief, Dr Agr.Sci., Professor, Rector of the Far Eastern State Agrarian University

Editorial office:

E.V. Volkova – Editorial Manager, Cand. Econ. Sci., Associate Professor, Far Eastern State Agrarian University;

O.F. Ovchinnikova – Executive Secretary, Senior Teacher of the Department of Agro-industrial Complex, Far Eastern State Agrarian University;

E.I. Chernykh – Editor;

S.A. Sysolyatin – Translator;

D.V. Bordenyuk – Information Resources Specialist, Lead Programmer at Information Technology Center of the FESAU;

N.N. Fedotova – Issuing Editor, Director of the Publishing House of the FESAU

Editorial Council:

T.A. Aseeva, Dr Agr. Sci., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Far East Research Institute of Agriculture;

L.N. Vladimirov, Dr Biol. Sci., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honoured Scientist of Russia and Sakha Republic (Yakutia), Director of the Yakut research Institute of agriculture named after M.G. Safronov;

A.N. Emelyanov, Cand. Agr. Sci., Director of the Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East Named after A. K. Chaika;

Zygmunt Gizejewski, PhD, Professor, Polish Academy of Sciences, Research Station of the Institute of Animal Reproduction and Food Research at Popielno, Republic of Poland;

Hiromasa Igota, PhD, Associate Professor, Head of the Laboratory of Hunting Rakuno Gakuen University, Ebitzu City, Hokkaido, Japan;

A.G. Klykov, Dr Biol. Sci., Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Chairman of the Far Eastern Regional Agrarian Scientific Center;

A.E. Komin, Cand. Agr. Sci., Assistant Professor, Rector of the Primorskaya State Agricultural Academy;

Li Hongpeng, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe 164300, China;

A.N. Panasyuk, Dr Tech. Sci., Associate Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture;

M.E. Ostyakova, Dr Biol. Sci., Associate Professor, Director of the Far East Areal Research Veterinary Institute;

V.T. Sinegovskaya, Dr Agr. Sci., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honoured Scientist of Russia, Chief Researcher of the Plant Physiology Laboratory of the All-Russian Research Institute of Soy;

Tianfu Han, PhD, Professor, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Institute of Crop Science, PRC

Editorial Board:

I.V. Bumber, Dr Tech. Sci., Professor, Professor of Department of the transport and energy facilities and mechanization of agroindustrial complex of the FESAU;

V.I. Zaostrovnykh, Dr Agr. Sci., Associate Professor, Professor of the Department Agriculture and Plant Growing of the Kemerovo Agriculture Institute;

E.B. Zakharova, Dr Agr. Sci., Associate Professor of the Department of General Agriculture and Plant Growing of the FESAU;

S.V. Inshakov, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Pro-rector of the Research Work and innovative technologies of the Primorskaya State Agricultural Academy;

N.F. Klyuchnikova, Dr Agr. Sci., Assistant Director of scientific work of the Far East Research Institute of Agriculture;

T.A. Krasnoshchyokova, Dr Agr. Sci., Professor, Professor of Department of Feeding, Breeding, Zoohygiene and Production of Animal Products of the FESAU;

N.S. Kukhareenko, Dr Veterinar. Sci., Professor of the Department of Pathology, Morphology and Physiology of the FESAU;

T.V. Miller, Cand. Biol. Sci., Assistant Director of scientific work of the Far East Areal Research Veterinary Institute;

A.A. Ovchinnikov, Dr Agr. Sci., Professor, Head of Department of Feeding, Animal Hygiene, Technology of Production and Processing of Agricultural Products of the South Ural State Agrarian University;

E.T. Naumchenko, Cand Agr. Sci., Associate Professor, Senior Researcher, Academic Secretary of the Joint Council of the All-Russian Research Institute of Soy;

N.V. Trush, Dr Biol. Sci., Associate Professor, Professor of Department of Biology and Hunting of the FESAU;

V.V. Shishkin, Cand. Agr. Sci., Assistant Director on Innovations and Production of the Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture;

N.N. Shulga, Dr Veterinar. Sci., Head of the Department of Virology and Immunology of the Far East Areal Research Veterinary Institute;

S.V. Shchitov, Dr Tech. Sci., Professor, Professor of the Department of Transport-Energy Means of Mechanization of Agrarian-Industrial System of the FESAU

Founder and Publisher -
Far Eastern State
Agrarian University

Registered by
Federal Service for Supervision
of Communications,
Information Technology,
and Mass Media
(Roskommadzor)

Registration Certificate
ИИ № ФЦ 77-78057
dated March 27, 2020

Subscription Indices
in the Federal
Postal Union Catalogue
“PRESS OF RUSSIA.
NEWSPAPERS
AND MAGAZINES”
94054 (semi-annual);
94055 (annual).
Online subscription:
<http://www.arpk.org>

The Journal is represented
in the Electronic Research
Library
www.elibrary.ru.

Ministry of Education
and Science of the Russian
Federation Higher Certifying
Commission (HCC)
Decree of December 01, 2015:
The Journal has been included
in the List of Reviewed
Scientific Editions
which shall publish
the main findings
of theses: Ph.D. thesis;
doctoral thesis
(HCC's Letter № 13-6518
of 01.12.2015)
(In the HCC List №847)

Editor's office address:
86, Polytechnic Str.,
Blagoveshchensk,
Amur Region 675005
Tel. (4162)995147
Tel./fax (4162)995127
www.vestnik.dalgau.ru
e-mail: DVagrovestnik@dalgau.ru

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ.....	5
<i>Веремейчик Г.Н., Бродовская Е.В., Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М.</i> Устойчивость культурной и дикой сои при искусственном заражении патогеном <i>Septoria glycines</i> Hemmi	5
<i>Власенко Г.П.</i> Оценка ранних и среднеранних сортов картофеля в условиях Камчатского края	12
<i>Гученко С.С., Анищенко М.В., Суницкая Т.В.</i> Урожайность сортообразцов риса в зависимости от минерального питания и норм высева семян в условиях Приморского края	17
<i>Киселёв Е.П.</i> Аномалии дальневосточного климата и необходимость совершенствования агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур	22
<i>Клыков А.Г., Тимошинова О.А., Муругова Г.А.</i> Формирование урожайности, технологических и биохимических качеств зерна гречихи в условиях Приморского края	32
<i>Коваленко Т.К., Ластушкина Е.Н.</i> Результаты оценки картофеля на устойчивость к картофельной коровке <i>Henosepilachna Vigintioctomaculata</i> Motsch. (Coleoptera, Coccinellidae)	36
<i>Неустроев А.Н., Бардеев И.Ф.</i> Оценка коллекции усатых сортов гороха на технологичность в Якутии	41
<i>Шерстюкова Т.П., Иващенко А.Д.</i> Оценка исходного материала для использования в селекции картофеля в Камчатском крае	48
<i>Шерстюкова Т.П., Иващенко А.Д.</i> Оценка гибридов картофеля в питомнике конкурсного испытания в условиях Камчатского края	53
ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ.....	59
<i>Владимиров Л.Н., Мачахтыров Г.Н., Мачахтырова В.А.</i> Использование нетрадиционных кормов в кормлении овчубуков-гибридов снежного барана (<i>Ovis Nivicola Lydekkeri</i>) в условиях Якутии	59
<i>Козлов Ю.А., Сергеев А.А., Зарубин Б.Е., Экономов А.В.</i> Мясная и техническая продукция от охоты на евразийского бобра (<i>Castor Fiber</i>).....	64
<i>Корнилова А.В., Груздова О.В., Сиразиев Р.З.</i> Обогащение среды как дополнительный метод терапии у кошек	76
<i>Максимов, Н.И., Лашин, А.П.</i> Сравнительная оценка влияния рационов на показатели роста и биохимического статуса крупного рогатого скота	83
<i>Масленникова О.В., Стрельников Д.П.</i> Влияние среды обитания на зараженность американской норки (<i>Neovison vison</i> Schreber, 1777) гельминтами	88
<i>Сиразиев Р.З.</i> Морфохимические изменения в соединительной ткани эндометрия свиней.....	97
<i>Тетера В.А.</i> Специальная одежда повышенной видимости и безопасность на охоте	106
<i>Цындыжапова С.Д., Розломий, Н.Г.</i> Особенности территориального размещения диких копытных в угодьях охотничьего хозяйства Нежинское МОО ВОО ТОФ Приморского края.....	114
<i>Шаров М.А.</i> Эффективность применения усовершенствованного противороевого способа при разведении дальневосточной пчелы в условиях Приморского края.....	121
<i>Юдин А.А., Скуматов Д.В.</i> Оценка численности лосей по весеннему учету их экскрементов	124
ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ	134
<i>Сахаров В.А., Кувишинов А.А., Мазнев Д.С.</i> Влияние режимных параметров работы очёсывающей жатки на величину потерь при уборке сои	134
<i>Школьников П.Н., Щитов С.В., Якименко А.В., Журнов А.Б., Присяжная С.П., Решетник Е.И.</i> Повышение эффективности процесса приготовления и раздачи корма при использовании МММА (многофункционального малогабаритного мобильного агрегата)	141
<i>Шишлов С.А., Демешко А.А., Шишлов А.Н., Чугаева Н.А.</i> Использование генератора ледяной воды для мгновенного охлаждения молока	146
<i>Щитов С.В., Кривуца З.Ф., Кузнецов Е.Е., Евдокимов В.Г., Щегорец О.В., Курков Ю.Б., Двойнова Н.Ф.</i> Оптимизация энергетических затрат транспортно-производственного процесса	150
Юбилей. Юрию Мифодьевичу Дунищенко – 80 лет!.....	155
Требования к статьям, публикуемым в журнале «Дальневосточный аграрный вестник»	155

CONTENTS

AGRONOMY	5
<i>G.N. Veremeichik, E.V. Brodovskaya, E.S. Butovets, L.M. Lukyanchuk</i> Pathogen resistance of cultivated and wild soybean under artificial infection with the pathogen <i>Septoria glycines</i> Hemmi	5
<i>G.P. Vlasenko</i> Assessment of early and mid-early varieties of potato on the Kamchatka region.....	12
<i>S.S. Guchenko, M.V. Anischenko, T.V. Sunitskaya</i> Productivity of rice variety samples depending on mineral nutrition and seeding rate in the climates of the Primorsky region.....	17
<i>E.P. Kiselev</i> Anomalies of the far eastern climate and the need to improve agricultural technologies for crop cultivation	22
<i>A.G. Klykov, O.A. Timoshinova, G.A. Murugova</i> Crop yield, technological and biochemical qualities of buckwheat in the climates of the Primorsky region.....	32
<i>T.K. Kovalenko, E.N. Lastushkina</i> Potato resistance to the potato ladybird beetles <i>Henosepilachna vigintioctomaculata</i> Motsch. (Coleoptera, Coccinellidae) – assessment data.....	36
<i>A.N. Neustroev, I.F. Bardeev</i> Assessment of the collection of the moustached varieties of pea to create lodging resistant variety in Yakutia.....	41
<i>T.P. Sherstyukova, A.D. Ivashchenko</i> Potato breeding in Kamchatka region: assessment of source material.....	48
<i>T.P. Sherstyukova, A.D. Ivashchenko</i> Assessment of the hybrids of potato in the nursery of competitive testing on the Kamchatka region.....	54
VETERINARY AND ANIMAL BREEDING	59
<i>L.N. Vladimirov, G.N. Machakhtyrov, V.A. Machakhtyrova</i> The use of non-traditional feed for ovchubuks – bighorn deer hybrids (<i>Ovis nivicola</i> Lydekkeri) in the climates of Yakutia	59
<i>Yu.A. Kozlov, A.A. Sergeev, B.E. Zarubin, A.V. Economov</i> Meat and technical products obtained from hunting the eurasian beaver (<i>Castor fiber</i>).....	64
<i>A.V. Kornilova, O.V. Gruzdova, R.Z. Siraziev</i> Cat habitat improvement as an additional therapy.....	76
<i>N.I. Maksimov, A.P. Lashin</i> How diets influence growth indicators and biochemical status of cattle: comparative assessment	83
<i>O.V. Maslennikova, D.P. Strelnikov</i> The influence of the habitat on the infection of the american mink (<i>Neovison vison</i> Schreber, 1777) with helminths.....	89
<i>R.Z. Siraziev</i> Morphochemical changes in the connective tissue of the endometrium of pigs	97
<i>V.A. Tetera</i> Fully visible hunting clothes (clearly discernible clothes) and safety in hunting	106
<i>S.D. Tsyndyzhapova, N.G. Rozlomy</i> Features of territorial distribution of wild ungulates on the Nezhinskoye hunting ground interregional public organization of the all-army hunting society of the pacific fleet of the Primorsky region	114
<i>M. A. Sharov</i> The efficiency of the improved anti-swarving method of far-eastern bee breeding in the climates of the Primorsky region	121
<i>A.A. Yudin, D.V. Skumatov</i> The assessment of moose deer numbers (population) with the help of their excrements accounting in springtime	125
PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS	134
<i>V.A. Sakharov, A.A. Kuvshinov, D.S. Maznev</i> Influence of operational parameters of the stripping header on the amount of losses during soybean harvesting	134
<i>P.N. Shkolnikov, S.V. Shchitov, A.V. Yakimenko, A.B. Zhirnov, S.P. Prisyazhnaya, E.I. Reshetnik</i> Enhancement of the efficiency of the process of preparation and distribution of feed with the help of multifunction small-sized mobile unit (MSMU) at the small-scale cattle farms	141
<i>S.A. Shishlov, A.A. Demeshko, A.N. Shishlov, N.A. Chugaeva</i> Using ice water generator for instant cooling of milk	146
<i>S.V. Shchitov, Z.F. Krivutsa, E.E. Kuznetsov, V.G. Evdokimov, O.V. Shchegorets, Yu. B. Kurkov, N.F. Dvoynova</i> Optimization of energy cost of transportation and production process.....	150
Anniversary	155
The requirements applied to the articles being published in the Far Eastern Agrarian Herald	157

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

УДК 633.853.52:632.4:631.524.86
ГРНТИ 68.35.31

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14041>

Веремейчик Г.Н., канд. биол. наук, ст. науч. сотр.;
Бродовская Е.В., ст. лаборант;
Бутовец Е.С., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.;
Лукьянчук Л.М., мл. науч. сотр.

УСТОЙЧИВОСТЬ КУЛЬТУРНОЙ И ДИКОЙ СОИ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ЗАРАЖЕНИИ ПАТОГЕНОМ *SEPTORIA GLYCINES* HEMMI

© Веремейчик Г.Н., Бродовская Е.В., Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М., 2020

Резюме. Соя является одной из наиболее значимых сельскохозяйственных культур в мире как источник растительного белка, масла и других субпродуктов. Рентабельное выращивание сои в условиях неблагоприятного климата Дальнего Востока России осложнено в том числе разнообразными грибными инфекциями, одной из наиболее распространённых из которых является септориоз (возбудитель *Septoria glycines* Hemmi). Целью представленной работы было проведение в условиях *in vitro* анализа ростовых показателей культурных сортов Сфера, Хэфенг 25, Ходсон и дикой уссурийской сои при инфицировании септориозом, оценить восприимчивость образцов сои к патогену на провокационном фоне. Доказано, что септориоз достоверно ингибирует рост растений дикой сои и сорта Ходсон, и не оказывает ингибирующего действия на развитие сортов Сфера и Хэфенг 25. При тестировании образцов сои в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне развития болезни выделился сорт приморской селекции Сфера и китайской – Хэфенг 25 по более низкому проценту поражения септориозом – 67 и 65%, соответственно. Дикая уссурийская соя более подвержена воздействию патогена *Septoria glycines* Hemmi. Результаты работы указывают на возможность использования *in vitro* экспериментов по заражению септориозом в процессе селекции для выведения резистентных к грибным инфекциям сортов сои.

Ключевые слова: культурная соя, дикая соя, септориоз, *in vitro*, искусственный фон развития, устойчивость.

UDC 633.853.52:632.4:631.524.86

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14041>

G.N. Veremeichik, Cand. Biol. Sci., Senior Research Worker;
E.V. Brodovskaya, Laboratory Assistant;
E.S. Butovets, Cand. Agr. Sci., Senior Research Worker;
L.M. Lukyanchuk, Junior Research Worker

PATHOGEN RESISTANCE OF CULTIVATED AND WILD SOYBEAN UNDER ARTIFICIAL INFECTION WITH THE PATHOGEN *SEPTORIA GLYCINES* HEMMI

Abstract. Soybean is one of the most important agricultural crops in the world, for it is a source of vegetable protein, oil and other by-products. Cost-effective soybean cultivation in the unfavorable climate of the Russian Far East is complicated by a variety of fungal infections, one of the most common of which is leaf spot of soybean (*Septoria glycines* Hemmi). The aim of the presented work was to conduct *in vitro* analysis of the growth parameters of the varieties Sphere, Hefeng 25, Hodson and wild Ussuriysk soybean, that were infected with leaf spot of soybean (Septoria), and to assess the susceptibility of soybean samples to the pathogen against the provocative background. It was proved that the leaf spot (Septoria) actually inhibits the growth of wild soybean and the Hodson variety, and does not have an inhibitory effect on the development of the Sphere and Hefeng 25 varieties. When the soybean samples were tested in the field, it was found that, against an artificial infectious background of the disease, variety Sphere of Primorsky selection and Chinese variety Hefeng 25

had lower percentage of infection with leaf spot (*Septoria*) – 67 and 65%, respectively. Wild Ussuriysk soybean proved to be more susceptible to the pathogen *Septoria glycines* Hemmi. The results of the work showed the possibility of using *in vitro* experiments involving leaf spot (agent-*Septoria*) infection in the selection process for breeding soybean varieties resistant to fungal infections.

Key words: cultivated soybean, wild soybean, leaf spot of soya (agent-*Septoria*), *in vitro*, artificial development background, resistance.

Введение. Соя (*Glycine max* (L.) Merrill, семейство Leguminosae) – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире как производитель растительных масел и белков [16]. Более 5000 лет назад в Китае культивируемая соя была одомашнена из дикой сои (*Glycine soja* Sieb. & Zucc.) [17]. Показано, что почти половина аннотированных генов, связанных с устойчивостью к патогенам и абиотическим стрессам, у дикой сои теряется в культурных сортах [15]. Использование дикой сои в селекции может принести новые элитные гены, обеспечивающие защиту от патогенов и высокую продуктивность в неблагоприятных климатических условиях [12].

Дикая соя произрастает только в Юго-Восточной Азии с жарким и очень влажным климатом, при этом юг Дальнего Востока России является самым северным естественным ареалом произрастания дикой формы. В этих условиях основными стрессовыми факторами становятся биотические эффекты, в том числе

грибные инфекции. Восприимчивость к патогенам может появиться в результате сокращения генетического разнообразия культурной сои [10]. Одно из распространенных и вредоносных заболеваний сои во всем мире – это ржавая пятнистость на растениях, вызываемая возбудителем – *Septoria glycines* Hemmi [9].

Патоген характеризуется широкой органотропностью и легко переходит с одних органов на другие. Он поражает практически все надземные части растения сои. Первые симптомы его появляются на семядолях в виде крупных поверхностных коричнево-красных пятен диаметром 6-10 мм (рис. 1). С семядолей споры септориоза переносятся на парные (примордиальные) листья, где образуются ограниченные боковыми жилками красновато-коричневые угловатые пятна от 1 до 5 мм в диаметре (рис. 2). При эпифитотийном развитии заболевания происходит преждевременное массовое опадение примордиальных листьев [3].



Рис.1. Септориоз семядолей сои



Рис. 2. Септориоз на примордиальных листьях сои

Целью представленной работы является тестирование культурной и дикой сои в полевых условиях и *in vitro* на устойчивость к грибному заболеванию септориоз.

Материалы и методика исследований.

Культура гриба *Septoria glycines* Hemmi была определена и выделена в лаборатории селекции сои ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». Экстрагирование грибной инфекции проводили с пораженного растительного материала сои, собранного на полях учреждения. Для пересадки использовали культуральную среду – картофельно-глюкозный агар (КГА); в чашках Петри чистую культуру патогена выращивали при температуре +24-26 °С, в течение 6-7 дней до появления конидий. Приготовление суспензии, содержащей споры гриба осуществляли следующим образом: делали смыв выросших на КГА конидий стерильной дистиллированной водой. Суспензию разбавляли, чтобы получить требуемую концентрацию конидий в количестве 10 штук в поле зрения микроскопа. Плотность суспензии определяли, просматривая не менее 10 капель под микроскопом «Motik Microscopes 1.3 MP» при 80-кратном увеличении, подсчитывая число конидий в поле зрения [6].

In vitro эксперименты: исследования по воздействию септориоза проводили с использованием климатостата КС-200 на базе лаборатории биоинженерии ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН (Рук. В.П. Булгаков) при следующих условиях: +24/22°С при фотопериоде – 16/8 часов, с освещенностью в дневные часы – 3000-5000 лк, влажность 70%. Для проведения экспериментов семена сои исследуемых сортов и дикого типа стерилизовали в диоциде (0,2% раствор), высаживали в пробирки с культуральной средой, разработанной на основе среды Мурасиге и Скуга [14]. Заражение проростков сои проводили на 8-10 день роста, и культивировали с грибом в течение 20-22 дней. При контрольных и стрессовых воздействиях выращивали сою 30 суток, затем снимали полученные побеги и взвешивали на электронных весах. Эксперименты ставили 4 раза, по 10 семян каждого сорта и дикой сои.

Полевые эксперименты: закладку опыта осуществляли согласно методике полевого опыта по Б.А. Доспехову [4]. Для создания искусственного инфекционного фона на запольном стационаре центра использовали методику ВИР [6]. Норма высева семян – 500 тыс. шт./га, площадь делянки 1,8 м², повторность – двукратная, посев – ручную. В целях создания пространственной изоляции обсев инфекционного фона проводился овсом.

Приготовленную суспензию с концентрацией спор, дающей оптимальную инфекционную нагрузку, использовали для инфицирования растений сои [7]. Обработка образцов сои суспензией проводилась на 14 день развития растений. Учёт пораженности септориозом проводили на основе методических указаний по изучению устойчивости сои к грибным болезням [6].

Полученные в результате работы данные были обработаны в статистике (StatSoft Inc., США) с уровнем статистической достоверности $p < 0.05$; для сравнения множества групп использовали Fisher LSD тест для множественных сравнений апостериорного Post-hoc анализа One-way ANOVA. Для анализа наличия корреляции использовали корреляционный анализ с достоверностью коэффициента корреляции при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение исследований. В контрольных условиях *in vitro* семена сои сортов Ходсон, Хефенг 25, Сфера и дикой формы имеют хорошую прорастаемость. Рост растений культурных сортов Ходсон и Сфера между собой не имеет значительной разницы, наблюдаемое накопление биомассы одного растения за 30 дней составило 1,6 г, при этом рост растений сорта Хефенг 25 почти на 10% достоверно выше и достигает в среднем 1,75 г. Растения дикой сои накапливали 0,2-0,3 г веса. Эта разница обусловлена природными ростовыми показателями исследуемых растений и соответствует нашим предыдущим данным [11].

Септориоз ингибировал рост растений сорта Ходсон почти на 40%, на Сферу и Хефенг 25 грибная инфекция статистически значимого влияния не оказала. Ростовые процессы дикой сои при заражении патогеном гриба были ингибированы более, чем на 70% (рис. 3). Полученные данные имеют сходную тенденцию с полученными ранее, когда было показано, что растения дикой сои менее устойчивы к воздействию солевого стресса, чем культурной [8].

Как видно из рисунка 3, грибная инфекция при одинаковом способе внесения к проросткам сои практически отсутствовала на растениях и культуральной среде сортов Сфера и Хефенг 25, и значительно развилась на растениях Ходсон и дикой сои. Данный ингибиторный эффект на развитии грибной инфекции обусловлен, возможно, значительно большим содержанием изофлавоноидов (главным образом агликонов) в растениях сортов Сфера и Хефенг 25 по сравнению с Ходсоном и дикой соей [13].

Статистический анализ полученных данных показал наличие прямой корреляции с сильной связью (коэффициент корреляции

+0,96) между устойчивостью к септориозу растений сортов Сфера и Хэфенг 25 в условиях *in vitro* и полевых условиях по сравнению с Ходсоном (рис. 4).

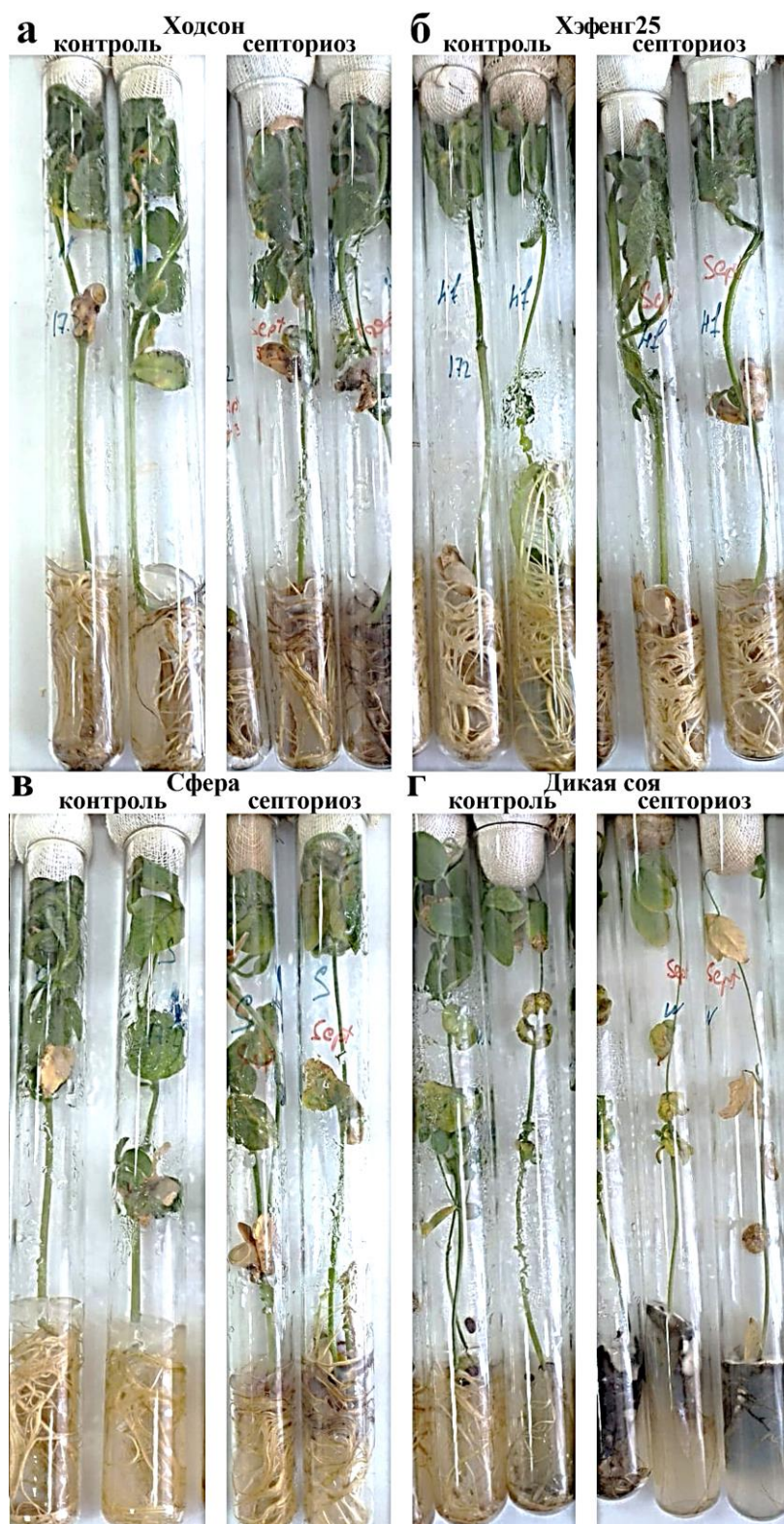


Рис. 3. Влияние поражения септориозом на рост растений культурных сортов (а-в) и дикого типа (г) сои в условиях *in vitro*.

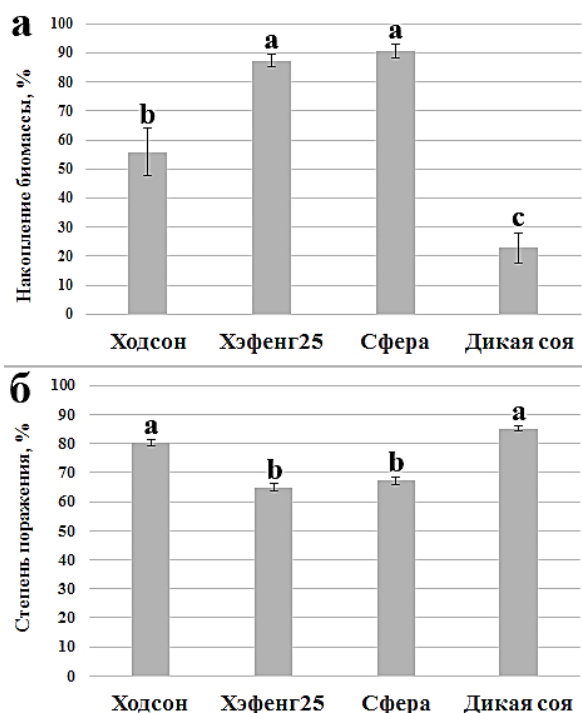


Рис. 4. Влияние искусственного заражения септориозом на культурные сорта и дикий тип сои:

а) процент накопления сырой биомассы растений сои в условиях *in vitro*; б) степень поражения растений в полевых экспериментах. Уровень статистической достоверности $p < 0.05$ при сравнении множества групп данных (Fisher LSD тест One-way ANOVA) обозначен строчными латинскими буквами над планками погрешностей

При тестировании образцов сои из разных зон происхождения на искусственном инфекционном фоне развития болезни выделился сорт приморской селекции Сфера и китайской – Хэфенг 25 по более низкому проценту поражения септориозом – 67 и 65%, соответственно

(рисунок 4). Из изучаемого набора образцов дикая уссурийская соя оказалась более подвержена воздействию патогена гриба *Septoria glycinis* Hemmi, степень поражения дикой сои превышала на 5-20% в сравнении с культурными формами. Данная реакция дикой формы сои обусловлена морфологическими особенностями растения и неспособностью справиться со значительным прессингом инфекции.

По иммунологической характеристике, согласно шкале определения болезнестойчивости, исследуемые образцы сои отнесены к группам «восприимчивый» – Хэфенг 25 и Сфера, «сильно восприимчивый» – Ходсон и дикая уссурийская соя.

Заключение. Септориоз не оказал отрицательного воздействия на развитие сортов Сфера и Хэфенг 25, но значительно ингибировал рост растений дикой сои и сорта Ходсон. При тестировании образцов сои на искусственном инфекционном фоне развития болезни меньший процент поражения септориозом был у сорта приморской селекции Сфера (67%) и китайской – Хэфенг 25 (65%). Дикая уссурийская соя более восприимчива к патогену *Septoria glycinis* Hemmi.

Полученные в результате исследования данные указывают на целесообразность применения экспериментов *in vitro* для анализа устойчивости к септориозу растений сои различных сортов для выращивания в условиях нестабильного дальневосточного климата. Данный подход позволит на порядок сократить время, необходимое для исследования устойчивости к патогенам новых сортов и экспресс выявления наиболее перспективных вариантов. Тестирование образцов в полевых условиях при искусственном инфицировании септориозом позволяет получить объективную характеристику поражаемости сои, определить устойчивость против патогена.

Список литературы

1. Ала, А. Я. Изменчивость хозяйственно-ценных признаков в различных популяциях дикой сои / А. Я. Ала, А. А. Гамоллин // Биология, селекция и генетика сои : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, Сибирское отд-ние ; [редкол.: В. Ф. Кузин (отв. ред.) и др.]. - Новосибирск : СО ВАСХНИЛ, 1986. – С. 73-83.
2. Бутовец, Е. С. Адаптивный потенциал новых сортов сои приморской селекции / Е. С. Бутовец // Современные технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственных культур : сб. науч. тр. / ФАНО, РАН, ДальНИИМЭСХ. – Благовещенск : Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2016. – С. 103-114.
3. Дега, Л. А. Болезни и вредители сои на Дальнем Востоке / Л. А. Дега ; науч. ред. А. П. Ващенко; Россельхозакадемия, ДВРНЦ, Примор. НИИСХ. – Владивосток : Дальнаука, 2012. – 97 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Книга по требованию, 2012. – 352 с.
5. Золотницкий, В. А. Дикая соя на Дальнем Востоке / В. А. Золотницкий. - Бюл. глав. ботан. сада. – 1963. – Вып. 49. – С. 66-77.
6. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням / [сост. Н. И. Корсаков, А. М. Овчинникова, В. М. Мизева] ; ВАСХНИЛ, ВИР. – Ленинград, 1979. – 46 с.

7. Подкина, Д. В. Метод создания инфекционного фона для оценки на устойчивость к корневой гнили / Д. В. Подкина, И. А. Котлярова // Повышение продуктивности сои : сб. науч. тр. ВНИИ масличных культур . – Краснодар: ВНИИМК, 2000. – С. 39-42.

8. Сравнительный анализ содержания изофлавонов и устойчивости к абиотическим стрессовым воздействиям *in vitro* культурной и дикой сои / Г.Н. Веремеичик, Е.В. Бродовская, В.П. Григорчук, О.Л. Бурундукова, Е.С. Бутовец, Л.М. Лукьянчук, Е.А. Васина // Дальневосточный аграрный вестник. – 2019. – № 4 (52). – С. 16-23. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-soderzhaniya-izoflavonov-i-ustoychivosti-k-abioticheskim-stressovym-vozdeystviyam-in-vitro-kulturnoy-i-dikoy-soi> (дата обращения: 20.10.2020).

9. Elicitor-Based Biostimulant PSP1 Protects Soybean Against Late Season Diseases in Field Trials / N.R. Chalfoun, S.B. Durman, J. González-Montaner [et al.] // *Front Plant Sci.* – 2018. – Vol. 9. – Article 763. – URL: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00763>.

10. Expanding Omics Resources for Improvement of Soybean Seed Composition Traits / J. Chaudhary, G.B. Patil, H. Sonah [et al.] // *Front Plant Sci.* – 2015. – Vol. 6. – Article 1021. – URL: <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01021>.

11. Increase in isoflavonoid content in *Glycine max* cells transformed by the constitutively active Ca²⁺ independent form of the *AtCPK1* gene / G. Veremeichik, V. Grigorchuk, S. Silanteva [et al.] // *Phytochemistry.* – 2018. – Vol. 157. – P. 111-120. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2018.10.023>.

12. Isoflavone profile diversity in Korean wild soybeans (*Glycine soja* Sieb. & Zucc.) / C. Tsukamoto, M.A. Nawaz, A. Kurosaka [et al.] // *Turkish Journal of Agriculture and Forestry.* – 2018. – Vol. 42. – P. 248-261. – URL: <https://doi.org/10.3906/TAR-1801-9510.3906/TAR-1801-954>.

13. Isoflavonoid biosynthesis in cultivated and wild soybeans grown in the field under adverse climate conditions / G.N. Veremeichik, V.P. Grigorchuk, E.S. Butovets, L.M. Lukyanchuk, E.V. Brodovskaya, D.V. Bulgakov, V.P. Bulgakov // *Food chemistry.* – 2020. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128292>.

14. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.

15. Resequencing 302 wild and cultivated accessions identifies genes related to domestication and improvement in soybean / Z. Zhou, Y. Jiang, Z. Wang [et al.] // *Nat. Biotechnol.* – 2015. – Vol. 33. – P. 408-414. – URL: <https://doi.org/10.1038/nbt.3096>.

16. Rizzo, G. Soy, Soy Foods and Their Role in Vegetarian Diets / G. Rizzo, L. Baroni // *Nutrients.* – 2018. – Vol. 10, N 1. – Article 43. – URL: <https://doi.org/10.3390/nu10010043>.

17. Sedivy, E.J. Soybean domestication: the origin, genetic architecture and molecular bases / E.J. Sedivy, F. Wu, Y. Hanzawa // *New Phytol.* – 2017. – Vol. 214. – P. 539-553. – URL: <https://doi.org/10.1111/nph.14418>.

Reference

1. Ala, A.Ya., Gamollin, A.A. *Izmenchivost' khozyaistvenno-tsennykh priznakov v razlichnykh populyatsiyakh dikoi soi* (Variability of Economically Valuable Traits in Different Populations of Wild Soybeans), *Biologiya, selektsiya i genetika soi* : sb. науч. тр. VASKhNIL, Sibirskoe otd-nie, [redkol.: V. F. Kuzin (otv. red.) i dr.], Novosibirsk, SO VASKhNIL, 1986, PP. 73-83.

2. Butovets, E.S. *Adaptivnyi potentsial novykh sortov soi primorskoi selektsii* (Adaptive Potential of New Soybean Varieties of Primorye Selection), *Sovremennye tekhnologii i tekhnicheskoe obespechenie proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennykh kul'tur* : sb. науч. тр., FANO, RAN, Dal'NIIMESKh, Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'GAU, 2016, PP. 103-114.

3. Dega, L.A. *Bolezni i vrediteli soi na Dal'nem Vostoke* (Soybean Diseases and Pests in the Far East), L.A. Dega, науч. ред. A.P. Vashchenko, Rossel'khozakademiya, DVRNTs, Primor. NIISKh., Vladivostok, Dal'nauka, 2012, 97 p.

4. Dospekhov, B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* (Field Experiment Technique (with Bases of Statistical Processing of Research Results), Moskva, Kniga po trebovaniyu, 2012, 352 p.

5. Zolotnitskii, V.A. *Dikaya soya na Dal'nem Vostoke* (Wild Soya in the Far East), *Byul. glav. botan. sada*, 1963, Vyp. 49, PP. 66-77.

6. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu ustoichivosti soi k gribnym boleznyam* (Guidelines for Study of Soybean Resistance to Fungal Diseases), [sost. N.I. Korsakov, A.M. Ovchinnikova, V.M. Mizzeva], VASKhNIL, VIR, Leningrad, 1979, 46 p.

7. Podkina, D.V., Kotlyarova, I.A. *Metod sozdaniya infektsionnogo fona dlya otsenki na ustoichivost' k kornevoi gnili* (Method for Making Infectious Background for Assessing Resistance to Root Rot), *Povyshenie produktivnosti soi*: sb. науч. тр. VNIИ масличных культур, Краснодар, VNIИМК, 2000, PP. 39-42.

8. *Sravnitel'nyi analiz sodержaniya izoflavonov i ustoichivosti k abioticheskim stressovym vozdeystviyam in vitro kul'turnoi i dikoi soi* (Cultivated and Wild Soybeans: In Vitro Comparative Analysis of the Content of Isoflavones and Resistance to Abiotic Stress), G.N. Veremeichik, E.V. Brodovskaya, V.P. Grigorchuk, O.L. Burundukova, E.S. Butovets, L.M. Luk'yanchuk, E.A. Vasina, *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2019, No 4 (52), PP. 16-23, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-soderzhaniya-izoflavonov-i-ustoychivosti-k-abioticheskim-stressovym-vozdeystviyam-in-vitro-kulturnoy-i-dikoy-soi>(data obrashcheniya: 20.10.2020).

9. Elicitor-Based Biostimulant PSP1 Protects Soybean Against Late Season Diseases in Field Trials / N.R. Chalfoun, S.B. Durman, J. González-Montaner [et al.], *Front Plant Sci.*, 2018, Vol. 9, Article 763, URL: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00763>.

10. Expanding Omics Resources for Improvement of Soybean Seed Composition Traits, J. Chaudhary, G.B. Patil, H. Sonah [et al.], *Front Plant Sci.*, 2015, Vol. 6, Article 1021, URL: <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01021>.
11. Increase in isoflavonoid content in *Glycine max* cells transformed by the constitutively active Ca²⁺ independent form of the *AtCPK1* gene, G. Veremeichik, V. Grigorichuk, S. Silanteva [et al.], *Phytochemistry*, 2018, Vol. 157, PP. 111-120, URL: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2018.10.023>.
12. Isoflavone profile diversity in Korean wild soybeans (*Glycine soja* Sieb. & Zucc.), C. Tsukamoto, M.A. Nawaz, A. Kurosaka [et al.], *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2018, Vol. 42, PP. 248-261, URL: <https://doi.org/10.3906/TAR-1801-9510.3906/TAR-1801-954>.
13. Isoflavonoid biosynthesis in cultivated and wild soybeans grown in the field under adverse climate conditions, G.N. Veremeichik, V.P. Grigorichuk, E.S. Butovets, L.M. Lukyanchuk, E.V. Brodovskaya, D.V. Bulgakov, V.P. Bulgakov, *Food chemistry*, 2020, URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128292>.
14. Murashige, T. A., Skoog, F. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture, *Physiol. Plant.*, 1962, Vol. 15, PP. 473-497.
15. Resequencing 302 wild and cultivated accessions identifies genes related to domestication and improvement in soybean / Z. Zhou, Y. Jiang, Z. Wang [et al.] // *Nat. Biotechnol.*, 2015, Vol. 33, PP. 408-414, URL: <https://doi.org/10.1038/nbt.3096>.
16. Rizzo, G., Baroni L. Soy, Soy Foods and Their Role in Vegetarian Diets, *Nutrients.*, 2018, Vol. 10, No 1, Article 43, URL: <https://doi.org/10.3390/nu10010043>.
17. Sedivy, E.J., Wu, F., Hanzawa, Y. Soybean domestication: the origin, genetic architecture and molecular bases, *New Phytol.*, 2017, Vol. 214, PP. 539-553, URL: <https://doi.org/10.1111/nph.14418>.

Информация об авторах

Веремейчик Галина Николаевна, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории биоинженерии, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; просп. 100-летия Владивостока, 159/1, Владивосток, Приморский край, Россия; e-mail: gala-vera@mail.ru;

Бродовская Евгения Валентиновна, аспирант, старший лаборант лаборатории биоинженерии, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; просп. 100-летия Владивостока, 159/1, Владивосток, Приморский край, Россия; e-mail: gala-vera@mail.ru;

Бутовец Екатерина Сергеевна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. и.о. заведующей лабораторией селекции сои, ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, д. 30, пос. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: otdelsoy@mail.ru;

Лукьянчук Людмила Михайловна, мл. науч. сотр. лаборатории селекции сои, ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, д. 30, пос. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: otdelsoy@mail.ru.

Information about authors

Galina N. Veremeichick, Candidate of Biological Science, Senior Research worker of Bioengineering Lab; FSC for Biodiversity FEB RAS; Pr-t 100-let Vladivostoka, 159, Vladivostok, Primorsky Krai, Russia; e-mail: gala-vera@mail.ru;

Evgeniya V. Brodovskaya, Laboratory Assistant of Bioengineering Lab; FSC for Biodiversity FEB RAS; Pr-t 100-let Vladivostoka, 159, Vladivostok, Primorsky Krai, Russia; e-mail: gala-vera@mail.ru;

Ekaterina S. Butovets, Candidate of Agricultural Science, Senior Research Worker, Acting Head of the Laboratory of Soybean Breeding; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky krai, Russia; e-mail: otdelsoy@mail.ru;

Lyudmila M. Lukyanchuk, Junior Research Worker; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky krai, Russia; e-mail: otdelsoy@mail.ru.

УДК 635.21: 631.527
ГРНТИ 68.35.49

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14042>

Власенко Г.П., канд. с.-х. наук, вед. научн. сотр.

ОЦЕНКА РАННИХ И СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

© Власенко Г.П., 2020

Резюме. В статье приведены результаты комплексной оценки сортов картофеля в условиях Камчатки. Исследования проводили в 2018-2019 годах на экспериментальном участке ФГБНУ Камчатский НИИСХ. Объектом исследований являлись отечественные сорта: Каменский, Барон, Ирбитский, Отрада, Маяк - Уральского НИИСХ; Юбиляр, Памяти Рогачёва – ВНИИКХ и СибНИИСХиТ; Северянин - Камчатского НИИСХ. Сорта Эволюшен и Аризона - Нидерланды. Лилея белорусская - Беларусь. В качестве стандартов приняты ранний сорт Фреско и среднеранний - Сантэ (Нидерланды). Период вегетации изучаемых сортов составил 65-69 дней. В группе ранних сортов отмечен сорт Юбиляр, который сформировал урожайность клубней 24,2 т/га, на уровне стандартного сорта Фреско. На уровне среднераннего стандартного сорта Сантэ обеспечили урожайность 24,3, 27,3 и 27,5 т/га сорта Северянин, Эволюшен и Аризона соответственно. Наиболее крахмалистыми у ранних сортов оказались Каменский (12,8%), Барон (13,3%), у сорта Юбиляр (12,3%) содержание крахмала находилось на уровне стандарта. У среднеранних сортов Отрада, Маяк, Памяти Рогачёва, Северянин крахмалистость составила 13,6-12,1%, что больше по сравнению со стандартом Сантэ, на 1,8-3,3%. Дегустационная оценка показала, что ранние сорта Юбиляр, Барон, наряду со стандартом Фреско, отличались хорошими вкусовыми качествами (7,0-8,0 баллов). Среднеранний сорт Северянин характеризовался отличными (9 баллов), сорта Отрада, Памяти Рогачёва, Маяк - хорошими вкусовыми качествами (7 баллов). В условиях короткого периода вегетации с низкой теплообеспеченностью, для выращивания картофеля в личных подсобных, крестьянских и фермерских хозяйствах Камчатского края наиболее перспективны: ранний сорт Юбиляр с урожайностью 24,2 т/га с содержанием крахмала 12,3%, хорошими вкусовыми качествами клубней (7 баллов) и среднеранний сорт Северянин с урожайностью 24,3 т/га с повышенным содержанием крахмала 13,6%, отличными вкусовыми качествами клубней (9 баллов).

Ключевые слова: картофель, сорт, экологическое сортоиспытание, урожайность, товарность, содержание крахмала, вкусовые качества.

UDC 635.21: 631.527

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14042>

G.P. Vlasenko, Cand. Agr. Sci., Leading Research Worker

ASSESSMENT OF EARLY AND MID-EARLY VARIETIES OF POTATO ON THE KAMCHATKA REGION

Abstract. The article presents the results of a comprehensive assessment of potato varieties in Kamchatka. The research was carried out in years 2018-2019 at the Kamchatka Research Institute of Agriculture Seed Trial Ground. The object of research was domestic varieties: Kamensky, Baron, Irbitsky, Otrada, Mayak- Ural Research Institute of Agriculture; Yubilyar, Pamyaty Rogachyova- All-Russian Research Institute of Potato Growing and Siberian Research Institute of Agriculture and Turf; Severyanin-Kamchatka Research Institute of Agriculture. Varieties Evolution and Arizona - the Netherlands. Lileya Belorusskaya - Belarus. Early variety Fresco and mid - early Sante (the Netherlands) were considered to be standards. The vegetation period of the studied varieties amounted to 65-69 days. The Yubilyar variety was singled out in the group of early varieties, which produced the yield 24.2 t / ha, on a par with the standard Fresco variety. The yields of 24.3, 27.3 and 27.5 t/ha were provided by the varieties Severyanin, Evolution and Arizona, respectively, on a par with the standard mid- early Sante variety. The most starchy, among early varieties, were Kamenskiy (12.8%), Baron (13.3%), and Yubilyar (12.3%), the starch content of which was at the standard level. In the middle-early varieties Otrada, Mayak, Pamyaty Rogachyova, Severyanin, the starch content amounted to 13.6-12.1%, which

is higher than the Sante standard by 1.8-3.3%. The taste evaluation showed that the early varieties Yubilyar, Baron, along with the standard Fresco, were distinguished in good taste (7.0-8.0 points). Mid-early variety Severyanin was characterized by excellent qualities (9 points), varieties Otrada, Pamyaty Rogacheva, Mayak had good taste (7 points). Under the conditions of a short vegetation period with low heat supply, the most promising varieties for potato cultivation on the personal subsidiary plots and at the farms of the Kamchatka Region are the following varieties: early variety Jubilyar, yield of 24.2 t / ha, starch content 12.3%, good taste of tubers (7 points) and mid-early variety Severyanin, yield of 24.3 t / ha with a high starch content of 13.6%, excellent taste of tubers (9 points).

Key words: potato, variety, ecological variety testing, yield, marketability, starch content, taste.

Введение. Картофель на Камчатке является одним из важнейших продуктов растениеводства, однако выращивание его сопряжено с рядом особенностей. Непродолжительный вегетационный период – 60–80 дней. Тепловые ресурсы юго-восточного побережья, где сосредоточено основное производство, обеспечивают только минимум биологических потребностей картофеля. Сумма активных температур выше 10° находится в пределах 1056–1089°С [6]. На рост и развитие картофеля отрицательно влияют недостаток влаги в первой половине лета, избыточное увлажнение почв во второй. Развитию грибных и бактериальных болезней способствует высокая относительная влажность воздуха в условиях умеренных температур. Однако за короткий вегетационный период картофель полностью вызреть не успевает и убирается при неокрепшей кожуре на клубнях. В соответствии с этим здесь возможно возделывание сортов ранней и среднеранней группы спелости.

Важнейшим фактором увеличения производства картофеля является эффективное использование сортовых ресурсов. Необходимо постоянное совершенствование сортимента за счёт создания новых сортов местной селекции и использования лучших отечественных селекционных достижений. Сорта картофеля, пригодные для возделывания в таких условиях, должны быть скороспелыми, высокопродуктивными и устойчивыми к различным патогенам. [2,7].

Основными производителями товарного картофеля в крае являются мелкие товаропроизводители. Требования к качеству сортов со стороны мелкого производителя отличаются от тех, которые предъявляет крупнотоварное производство. На первое место мелкотоварный производитель выдвигает вкусовые качества, товарный вид, неприхотливость к условиям выращивания и хранения. В настоящее время по Дальневосточному региону допущено к использованию 77 сортов. Количество сортов,

разрешенных к применению, постоянно пополняется сортами отечественной и зарубежной селекции. Для эффективного использования сортов необходимо проводить их экологическую оценку в почвенно-климатических условиях Камчатского края.

Цель исследований – выявить высокопродуктивные сорта картофеля для выращивания в условиях короткого вегетационного периода Камчатского края.

Условия, материалы и методы. В 2018–2019 гг. на опытном участке ФГБНУ Камчатский НИИСХ проводили оценку сортов картофеля. В изучении находились отечественные сорта: Каменский, Барон, Ирбитский, Отрада, Маяк – Уральского НИИСХ; Юбиляр, Памяти Рогачёва – ВНИИКСХ и СибНИИСХиТ; Северянин – Камчатского НИИСХ. Сорта Эволюшен и Аризона – Нидерланды. Лилея белорусская – Беларусь. В качестве стандарта приняты ранний сорт Фреско и среднеранний Сантэ (Нидерланды), районированные в Камчатском крае. Исследования проводили согласно общепринятым методикам Всероссийского НИИ картофельного хозяйства [3,4,5]. Математическую обработку данных по урожайности проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1].

В период проведения исследований (2018–2019 гг.) погодные факторы, определяющие условия произрастания растений картофеля, имели существенные отклонения от средних многолетних показателей. Температурный режим летнего периода 2018 года был пониженным. Сумма температур выше 10°С за вегетационный период составила 1002 при норме 1092°С. Год характеризовался переизбытком влаги в отдельные фазы развития растений. Осадков выпало 339,1 мм или 126% нормы, что неблагоприятно сказалось на формировании урожая. 2019 год также характеризовался недостатком тепла по сравнению с многолетним значением, за вегетацию сумма температур воздуха выше 10°С была ниже многолетнего значения на 82,5°С и составила 1009,5°С. Осадков

за летний период выпало 271,2 мм, что на уровне среднемноголетнего значения (269 мм). В целом вегетационные периоды характеризовались недостатком тепла и неравномерным распределением осадков по сравнению со средними многолетними значениями.

Полевые опыты закладывали на легкой по механическому составу охристой вулканической почве. Предшественник – сидеральный пар. Посадку проводили в первой декаде июня клубнями размером 50–80 граммов. Схема посадки 70х30 см. Размещение вариантов систематическое. Повторность четырехкратная. Площадь учётной делянки 25 кв. метров. Локально в борозды вносили минеральные удобрения в дозе (NPK)₁₂₀. Уход за посадками картофеля включал довсходовую обработку гербицидом Торнадо, 2 л/га, междурядное рыхление и окучивание. В целях защиты растений от фитофтороза проводили четырёхкратную обработку фунгицидами контактно-системного действия. В первой декаде сентября перед уборкой ботву скашивали косилкой-измельчителем КИР-1,5, после обработки растений десикантом Реглон-супер в дозе 2,0 л/га.

Результаты исследований. Складывающиеся метеорологические условия летних периодов оказали отрицательное влияние на всходы картофеля, появление которых отмечалось на 31–35 день после посадки. У большинства сортов и стандарта Сантэ всходы появились на 33–34 день, на 31–32 день первые всходы отметили у сортов Северянин, Памяти Рогачёва и стандарта Фреско. Продолжительность периода от массовых всходов до удаления ботвы составила в опыте 65–69 дней. Число основных стеблей в опыте составило 3,2–6,1 штук/растение. По этому показателю выделились сорта: Аризона, Юбиляр, Памяти Рогачёва – 5,0–6,1 штук/растение.

Высота растений изучаемых сортов находилась в пределах 36,0–69,6 см. Наиболее высокие растения 56,9–69,6 см по сравнению со стандартами Фреско (53,0 см) и Сантэ (50,3 см) отмечены у среднеранних сортов Аризона и Маяк. Самые низкие растения сформировались у раннего сорта Барон (36,0 см), что является отличительным признаком сорта (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность периода вегетации и биометрические показатели растений

Сорт	Группа созревания	Количество дней		Число стеблей, штук/растение	Высота растений, см
		посадка – всходы	всходы – конец вегетации		
Фреско (st)	ранний	32	68	4,1	53,0
Каменский	ранний	34	66	4,5	50,3
Барон	ранний	34	66	3,7	36,0
Юбиляр	ранний	33	67	5,9	50,9
Сантэ (st)	среднеранний	33	67	4,3	50,3
Эволюшен	среднеранний	33	67	3,4	52,1
Отрада	среднеранний	34	67	3,4	52,7
Северянин	среднеранний	31	69	4,5	48,0
Ирбитский	среднеранний	35	65	3,2	49,7
Памяти Рогачёва	среднеранний	32	68	6,1	45,4
Маяк	среднеранний	34	66	3,8	69,6
Лилея белорусская	среднеранний	33	68	3,8	47,0
Аризона	среднеранний	34	66	5,0	56,9
НСР ₀₅				0,42	5,9

Урожайность картофеля в опыте зависела от сорта и находилась в пределах 18,1–27,5 т/га, при 24,3 и 25,5 т/га у стандартов Фреско и Сантэ соответственно (табл. 2). В группе ранних сортов урожайностью на уровне стандарта характеризовался сорт Юбиляр, который сформировал 24,2 т/га клубней. На уровне среднераннего стандарта Сантэ обеспечили урожайность

24,3, 27,3 и 27,5 т/га среднеранние сорта Северянин, Эволюшен и Аризона соответственно. Максимальную урожайность обеспечили сорта Эволюшен и Аризона, превышение по сравнению со стандартом Фреско составило 3,0 и 3,2 т/га (НСР₀₅ = 2,7 т/га).

Таблица 2

Урожайность и показатели качества клубней картофеля в зависимости от сорта

Сорт	Урожайность, т/га	Товарность урожая, %	Масса товарного клубня, г	Содержание в клубнях		Вкус, балл	Сохранность клубней, %
				крахмала, %	витамин С, мг%		
Фреско (st)	24,3	85,2	84,3	11,4	3,3	8,0	97,8
Каменский	21,6	89,2	80,9	12,8	4,6	6,0	98,3
Барон	18,1	83,9	72,6	13,3	4,1	8,0	98,8
Юбиляр	24,2	79,5	75,7	12,3	4,8	7,0	97,8
Сантэ (st)	25,5	87,1	85,8	10,3	3,4	5,0	97,6
Эволюшен	27,3	89,5	93,9	10,1	4,6	5,6	98,9
Отрада	18,9	77,6	82,5	12,1	5,9	7,0	97,0
Северянин	24,3	80,3	73,8	13,6	6,8	9,0	98,8
Ирбитский	18,8	89,0	88,3	11,4	4,2	4,0	97,7
Памяти Рогачёва	19,8	76,8	62,9	13,0	3,9	7,0	98,0
Маяк	19,7	88,4	70,2	12,8	3,1	7,0	97,6
Лилея белорусская	22,2	89,2	74,4	11,2	2,6	6,5	97,8
Аризона	27,5	82,0	76,3	8,7	3,2	3,5	98,2
НСР ₀₅	2,7						

Товарность урожая клубней у стандартов Фреско и Сантэ составила 85,2% и 87,1%, ни один из изучаемых сортов по этому показателю не выделился. Низкой товарностью клубней по сравнению со стандартом Сантэ характеризовались среднеранние сорта Отрада (77,6%) и Памяти Рогачёва (76,8%). Средняя масса товарного клубня составила 62,9–93,9 г, при 84,3 и 85,8 г у стандартов Фреско и Сантэ соответственно. По массе товарных клубней в каждой группе спелости не выделился ни один сорт по сравнению со стандартными сортами Фреско и Сантэ. Низкой массой товарных клубней (62,9 и 70,2 г) характеризуются сорт Памяти Рогачёва и Маяк.

Картофель является основным поставщиком крахмала. Содержание крахмала в клубнях зависит от погодных условий и сорта, меньшим крахмалонакоплением характеризуются ранние сорта. У ранних сортов наиболее крахмалистыми оказались сорта Каменский (12,8%) и Барон (13,3%), превышение по сравнению со стандартом Фреско составило 1,4–1,9%, у сорта Юбиляр (12,3%) содержание крахмала находилось на уровне стандарта. У среднеранних сортов за исключением Эволюшен и Аризона крахмалистость составила 13,6–11,2%, что больше на 0,9–3,3% по сравнению со стандартом Сантэ.

По нашим данным, сорта характеризовались низким содержанием витамина С – от 2,6 мг% у сорта Лилея белорусская до 6,8 мг% у сорта Северянин, при 3,3 и 3,4 мг% у стандартов Фреско и Сантэ соответственно. По сравнению со стандартом Фреско выделились: ранние

сорта Барон, Каменский, Юбиляр с содержанием витамина С 4,1–4,8 мг%, среднеранние - Памяти Рогачёва, Ирбитский, Эволюшен, Отрада, Северянин, у которых содержание витамина С составило 3,9–6,8 мг%.

Дегустационная оценка показала, что ранние сорта Юбиляр, Барон, наряду со стандартом Фреско, отличались хорошими вкусовыми качествами (7,0–8,0 баллов). Среднеранний сорт Северянин характеризовался отличными (9 баллов), сорта Отрада, Памяти Рогачёва, Маяк - хорошими вкусовыми качествами (7 баллов), при удовлетворительных вкусовых качествах (5 баллов) стандарта Сантэ.

Все изучаемые сорта имели высокую сохранность урожая – от 97,0% у сорта Отрада до 98,9% у Эволюшен. В наших исследованиях различий по сохранности клубней по сравнению со стандартными сортами Фреско (97,8%) и Сантэ (97,6%) не выявлено.

Выводы. В условиях короткого периода вегетации с низкой теплообеспеченностью, для выращивания картофеля в личных подсобных, крестьянских и фермерских хозяйствах Камчатского края наиболее перспективны: ранний сорт Юбиляр с урожайностью 24,2 т/га с содержанием крахмала 12,3%, хорошими вкусовыми качествами клубней (7 баллов) и среднеранний сорт Северянин с урожайностью 24,3 т/га с повышенным содержанием крахмала 13,6%, отличными вкусовыми качествами клубней (9 баллов).

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Ким, И.В. Пути повышения эффективности производства картофеля / И.В. Ким, А.К. Новоселов, Л.А. Новоселова, В.П. Вознюк // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2016. - № 5. - С.11-13.
3. Методика исследований по культуре картофеля / Отд-ние растениеводства и селекции Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. Науч.-исслед. ин-т картофельного хоз-ва. – Москва: [Б. и.], 1967. – 263 с.
4. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля / Кирюхин В.П., Ладыгина Е.А., Чеголина М.М. [и др.]. - Москва, НИИКХ, 1989. - 142 с.
5. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению / Пшеченков К.А., Давыденкова О.Н., Седова В.И., Мальцев С.В., Чулков Б.А.- Москва, ВНИИКХ, 2008. - 39 с.
6. Научно-прикладной справочник по агроклиматическим условиям Камчатской области /под ред. В.П. Веснянской. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. - 289 с.
7. Шерстюкова, Т.П. Результаты комплексной оценки коллекционных сортов картофеля в условиях Камчатского края / Т.П Шерстюкова, А.Д. Иващенко // Дальневосточный аграрный вестник. -2019. - №3(51). – С. 64-68.

Reference

1. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p.
2. Kim, I.V., Novoselov, A.K., Novoselova, L.A., Voznyuk, V.P. Puti povysheniya effektivnosti proizvodstva kartofelya (Ways to Increase the Efficiency of Potato Production), Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki, 2016, No 5, PP.11-13.
3. Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelya (Methods of Research into Potato Culture), Moskva, NIKKh, 1967, 263 p.
4. Metodika fiziologo-biokhimicheskikh issledovaniy kartofelya (Potato: Physiological-Biochemical Research Methods), Kiryukhin V.P., Ladygina E.A., Chegolina M.M. [i dr.], Moskva, NIKKh, 1989, 142 p.
5. Metodicheskie ukazaniya po otsenke sortov kartofelya na prigodnost' k pererabotke i khraneniyu (Methodical Guidance for Assessment of Varieties of Potato as to Processibility and Storability), Pshechenkov K.A., Davydenkova O.N., Sedova V.I., Mal'tsev S.V., Chulkov B.A., Moskva, VNIKKh, 2008, 39 p.
6. Nauchno-prikladnoi spravochnik po agroklimaticheskim usloviyam Kamchatskoi oblasti (Scientific and Applied Reference Book on Agro-Climatic Conditions of the Kamchatka Region), pod red. V.P. Vesnyanskoi, Leningrad, Gidrometeoizdat, 1990, 289 p.
7. Sherstyukova, T.P., Ivashchenko, A.D. Rezul'taty kompleksnoi otsenki kolleksiionnykh sortov kartofelya v usloviyakh Kamchatskogo kraia (Results of the Comprehensive Assessment of the Collection Varieties of Potato in the Climates of the Kamchatka Region), Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik, 2019, No 3(51), PP. 64-68.

Информация об авторах

Власенко Галина Панфиловна, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; ул. Центральная, 4, п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru.

Information about authors

Galina P. Vlasenko, Candidate of Agricultural Science, Leading Research Worker; Kamchatska Research Institute of Agriculture; Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatkiy Region, Russia; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru.

УДК 633.18:631.5(571.63)
ГРНТИ 68.35.29

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14043>

Гученко С.С., мл. науч. сотр.;
Анищенко М.В., заместитель директора по производству ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;
Суницкая Т.В., мл. науч. сотр.

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© Гученко С.С., Анищенко М.В., Суницкая Т.В., 2020

Резюме. Формирование урожая риса происходит при наличии достаточного количества света, тепла, воздуха и минерального питания. Минеральное питание – фактор, существенно воздействующий на рост, развитие и формирование урожая этой культуры. В условиях полевого опыта на рисовой оросительной системе ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», расположенного в почвенно-климатической зоне Приморского края, Уссурийского района, изучено влияние доз азотного удобрения и нормы высева семян на формирование урожайности сортобразца риса ПримНИИСХ-20 и сорта Алмаз. Рекомендованы оптимальные сочетания доз комплексных удобрений и посевных норм, для получения наивысшего урожая по сортобразцу ПримНИИСХ-20 и сорту Алмаз.

Ключевые слова: рис, доза удобрений, норма высева, урожайность.

UDC 633.18:631.5(571.63)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14043>

S.S. Guchenko, Junior Research Worker;
M.V. Anischenko, Deputy Production Director of the FSBSI «Federal Scientific Centre for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika»;
T.V. Sunitskaya, Junior Research Worker

PRODUCTIVITY OF RICE VARIETY SAMPLES DEPENDING ON MINERAL NUTRITION AND SEEDING RATE IN THE CLIMATES OF THE PRIMORSKY REGION

Abstract. Rice Growing needs a sufficient amount of light, heat, air and mineral nutrition. Mineral nutrition is a factor that significantly affects the growth, development and yield of rice. Experiment conditions: field experiment; irrigation system: rice irrigation system of the Federal Scientific Center for Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, located in the soil-climatic zone of the Primorsky Region, Ussuriysk Region; research objective: study of the effect of nitrogen fertilizer doses (ratio) and seeding rate on the productivity of the variety sample PrimNIISKh-20 and the Almaz variety; research results: optimal combinations of doses of complex fertilizers and seeding rate were recommended to obtain the highest yield for each variety.

Key words: rice, fertilizer dose (ratio), seeding rate, yield.

Рис – культура, условия выращивания которой существенно отличаются от суходольных растений. Почвенно-климатические условия Приморского края соответствуют морфобиологическим требованиям произрастания риса [8]. Рис – культура, требующая огромных как финансовых, так и технических затрат. Для получения высокого урожая большое значение имеет не только правильный подбор сортов риса, но и технология выращивания. Применение минеральных удобрений в сочетании с приемами агротехники является главным средством повышения урожайности сортов [1]. В

связи с этим для каждого сорта необходимо разрабатывать такую агротехнику, которая позволила бы в наибольшей степени реализовать его потенциальную урожайность [3].

Цель исследования. Выявить реакцию сортов риса в зависимости от минеральных удобрений и нормы высева семян.

Материалы и методы. Эксперименты размещены на рисовой оросительной системе ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», расположенной в почвенно-климатической зоне Уссурийского района в 2016-2018 гг.

Почва опытного участка – луговая глеевая тяжелосуглинистая. Содержание основных элементов питания в пахотном горизонте (0-17 см) следующее: рН солевой вытяжки 5,4-5,7, P₂O₅ – 18,6 мг/100 г почвы, гумус – 2,7%, K₂O – 119,3 мг/100 г абсолютно сухой почвы. Погодные условия вегетационного периода в 2016 - 2018 гг. в целом соответствовали биологическим требованиям культуры риса.

Возделывание риса проводили согласно разработанной для Приморского края технологии [6]. Предшественник – чистый пар. Основное удобрение – диаммофоска (10:26:26%), подкормка – карбамид (46%), в дозе N30, N60, N90 проводили в фазу кущения (3-4 лист). Режим орошения – укороченное затопление.

Схема опыта предусматривала 5 фонов минерального питания: без удобрений, N70P70K70 – полное удобрение, N27P70K70 + N30, N27P70K70 + N60, N27P70K70 + N90 кг д.в./га и 3 нормы высева: 5, 7, 9 млн. всх. зёрен на 1 га. Объекты исследования – сорт риса Алмаз и сортообразец селекции ФГБНУ «ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» - ПримНИИСХ-20.

Опытные делянки располагали методом систематического размещения в 3-х кратной повторности. Учетная площадь делянки 5 м².

При постановке опытов использовали методику селекционных работ Всероссийского

НИИ риса [5]. Учёты и фенологические наблюдения проводились по методике Государственного сортоиспытания [7]. Математическая обработка результатов урожайности проведена по Доспехову Б.А. [2].

Результаты и обсуждения. Получение наибольшего урожая в производстве при возделывании сорта в основном обусловлено тремя компонентами: количеством метелок на единице площади, озёрённостью метелки, массой 1000 зерен. Устойчивость сорта к неблагоприятным факторам среды в большей степени зависит от влияния минеральных удобрений, особенно азотных, а также от сбалансированности азота в почве с другими макро- и микроэлементами. Сорт Алмаз и сортообразец ПримНИИСХ-20 относятся к различным морфотипам: первый – восточный низкорослый морфотип, а второй – европейский низкорослый морфотип, согласно классификации Н.И. Вавилова на агроэкоотипы [4].

Проведенные исследования показали, что наиболее короткий период вегетации наблюдался у сортообразца ПримНИИСХ-20 при норме высева – 9 млн. всх. зерен/га (табл. 1). На всех вариантах опыта азотная подкормка положительно повлияла на продолжительность вегетационного периода, в сравнении с контрольным вариантом (увеличение составило от 2 до 6 дней).

Таблица 1

Вегетационный период и элементы урожайности сортообразца ПримНИИСХ 20 в зависимости от посевных норм и доз азотных удобрений

Норма высева, млн. всх. зёрен/га	Фон, д.в. кг/га	Период вегетации, дн.	Продуктивное кущение	Доля стерильных колосков, %	Масса 1000 зерен, г
5	контроль	108	1,8	10,4	32,1
	N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	108	2,2	11,5	32,6
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	109	2,5	11,8	32,7
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	111	2,6	13,9	32,8
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	112	2,8	15,6	32,3
7	контроль	106	1,9	14,0	30,2
	N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	108	2,0	15,1	30,7
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	109	2,4	15,3	31,9
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	112	2,7	17,2	31,4
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	112	2,7	18,4	30,8
9	контроль	102	1,6	12,8	30,4
	N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	105	2,0	13,1	30,5
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	105	2,2	14,9	30,9
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	107	2,5	15,1	31,6
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	109	2,6	16,5	30,6

Продуктивное кущение, также на всех фонах минерального питания выше по сравнению с контролем и не зависит от нормы высева.

Наибольший процент стерильных колосков выявлен при норме высева – 7 млн. всхожих зерен/га (выше в сравнении с другими нормами

на 4-8%). Характеризуя массу тысячи зерен можно сказать, что при норме высева 5 млн. всхожих зерен/га и подкормок N₃₀ и N₆₀ она составила 32, 0 и 32,8 г, что выше других вариантов на 1-1,2 г. Это говорит об оптимальном и сбалансированном питании растений.

Сорт ПримНИИСХ-20 характеризуется высокой (4) устойчивостью к полеганию во всех вариантах опыта, при этом степень полегания росла при повышении фона питания и увеличении нормы высева.

Характеризуя сорт Алмаз, можно отметить, что на период вегетации оказывают влияние исследуемые факторы. Сорт больше всего

кустится при повышенном агрофоне при 5 и 7 млн. всх. зёрен/га, это говорит о хорошей разреженности посевов и их вентилируемости за счет компактной формы куста, но наименьшее кущение отмечено также на этих нормах высева, но в варианте без удобрений. Стерильность метелок варьирует от 8,3-11,9% на всех вариантах опыта. Наименьшей пустозерностью обладают растения при норме высева 9 млн. шт. Масса 1000 зерен у сорта Алмаз не зависит от нормы высева и доз удобрений. Наиболее крупное зерно наблюдается на всех нормах высева в вариантах с подкормками (табл. 2).

Таблица 2

Вегетационный период и элементы урожайности сорта Алмаз в зависимости от посевных норм и доз азотных удобрений

Норма высева, млн. всх. зерен/га	Фон, д.в. кг/га	Период вегетации, дн.	Продуктивное кущение	Доля стерильных колосков, %	Масса 1000 зерен, г
5	контроль	100	2,1	9,0	24,0
	N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	102	3,0	10,3	24,9
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	104	3,4	11,0	25,1
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	105	3,8	11,2	26,0
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	105	4,7	11,9	25,4
7	контроль	103	1,9	7,1	25,0
	N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	104	3,1	9,8	25,5
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	104	3,8	10,9	25,7
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	104	3,7	10,1	26,1
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	104	4,0	11,7	25,2
9	контроль	104	2,1	8,3	24,7
	N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	104	3,3	9,9	24,8
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	104	3,5	10,1	24,9
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	104	3,6	10,9	25,5
	N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	105	3,6	10,3	26,1

Если рассмотреть более детально зависимость урожайности сортообразцов риса от норм высева и доз удобрений, то можно сказать, что по фактору А наибольшая урожайность у сортообразца ПримНИИСХ-20 в среднем за 3 года составила 5,72 т/га. Представленный сорт хорошо отзывается на азотные подкормки, максимальная урожайность 7,7 т/га получена при норме высева 9 млн. всх. зёрен/га (табл. 3).

Урожайность сортообразца риса ПримНИИСХ-20 выше на 26% (1,76 т/га), в сравнении с сортом Алмаз. Посевные нормы оказывали различное влияние, с тенденцией в пользу нормального посева – 7 млн. По фактору С урожайность по всем образцам растет по мере увеличения доз с 2,28 т на контрольном варианте без удобрений, до 6,3 т на варианте с высокой дозой, но выделяется тот факт, что при вносе полного удобрения на всех вариантах урожайность выше, чем при этой же дозе, но с внесением подкормки N₃₀, то есть напрашивается вывод, что эту подкормку проводить нецелесообразно.

Сочетание факторов АВ, т.е. сорта и посевных норм обеспечили существенную прибавку при рекомендованной норме высева 7 млн. всх. зёрен/га, а повышение нормы высева до 9 млн. всх. зёрен/га ведет к существенному снижению урожая сорта Алмаз. В совокупности факторов АС на всех сортах отмечена существенная прибавка урожая, прямо зависящая от доз удобрений. Взаимодействие факторов ВС незначительно, прибавка урожая зерна оказалась недостоверной. Посевные нормы показывают тенденцию к росту урожайности при норме 7 млн. и влияют на структуру урожая.

Таблица 3

Урожайность сортообразца ПримНИИСХ-20 и сорта риса Алмаз (2016-2018 гг.)

Варианты, факторы			Урожайность, т/га	Среднее по факторам																			
сорт, А	норма высева, В	фон, С д.в. кг/га		А	В	С	АВ	АС	ВС														
ПримНИИСХ 20	5 млн. всх. зерен/га	контроль	2,1	5,72	4,69	2,28	5,03	2,33	2,0														
		N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	5,55							5,43	6,1	5,1											
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	5,55										5,67	6,6	5,1								
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	5,6													5,89	6,57	5,3					
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	6,35																6,3	7,12	6,0		
	7 млн. всх. зерен/га	контроль	2,3		5,58	-	-	6,04	-	2,35													
		N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	6,8								-	-	6,4										
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	7,0											-	-	6,42							
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	6,8														-	-	6,63				
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	7,3																	-	-	6,63	
	9 млн. всх. зерен/га	контроль	2,6		5,07	-	-	6,08	-	2,5													
		N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	6,05								-	-	5,07										
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	6,75											-	-	5,52							
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	7,3														-	-	5,97				
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	7,7																	-	-	6,27	
	Алмаз	5 млн. всх. зерен/га	контроль		1,9	4,51	-	-	4,36	2,23	-												
			N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀		4,65							-	-	4,73	-								
			N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀		4,65											-	-	4,9	-				
N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀			4,95	-	-															5,21	-		
N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀			5,65																			-	-
7 млн. всх. зерен/га		контроль	2,4	-	-		-	5,13	-	-													
		N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	5,45								-	-	-	-									
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	5,8												-	-	-	-					
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	6,05																-	-	-	-	
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	5,95																				-
9 млн. всх. зерен/га		контроль	2,4	-	-		-	4,06	-	-													
		N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀	4,1								-	-	-	-	-								
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₃₀	4,3													-	-	-	-				
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₆₀	4,65																	-	-	-	-
		N ₃₀ P ₇₀ K ₇₀ + N ₉₀	4,85																				
НСР _{0,95}				0,46	0,57		0,49	0,60	0,55	0,65													

Таким образом, биологические особенности сортов должны быть учтены в системе агротехнических мероприятий.

Заключение

1. Эффективность удобрений проявляется через повышение продуктивной кустистости и увеличение крупности семян. Это характерно для изучаемого сортообразца и сорта риса.

2. У образца риса ПримНИИСХ-20 увеличилась масса 1000 штук при норме высева 5 млн. всх. зерен/га и дозах N₃₀ и N₆₀.

3. У сорта Алмаз отмечена наибольшая продуктивная кустистость при норме 5 млн. всхожих зерен/га и подкормке N₉₀.

4. Наибольшая продуктивность отмечена: у сорта риса Алмаз при норме высева 7 млн. всх. зерен/га и на варианте фона N₃₀P₇₀K₇₀+ N₆₀ – 6,05 т/га, у сортообразца ПримНИИСХ-20 при норме 9 млн. всхожих зерен и подкормке N₃₀P₇₀K₇₀+ N₉₀ – 7,7 т/га.

Список литературы

1. Баранов, Н. В. Влияние уровня минерального питания на динамику питательных веществ в почве, рост, развитие и урожайность риса в условиях юго-востока Ростовской области : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук : 06.01.04 / Дон. гос. аграр. ун-т. - Персиановка, 2003. - 23 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. Стереотипное изд. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с.
3. Ладатко, М.А. Реакция сортов риса на уровень минерального питания и норму высева семян /М.А. Ладатко // Зерновое хозяйство. – 2016. – № 4. – С. 55-57.
4. Ляховкин, А.Г. Рис. Мировое производство и генофонд / А.Г. Ляховкин. – 2-е изд., перераб. и доп. –

Санкт-Петербург : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. – 288 с.

5. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т риса. - Краснодар : [б. и.], 1972. - 156 с. : ил.

6. Памятка рисоводу Приморья / сост. Л.Г. Белоус, Б.А. Калитвинцев, Б.А. Крыжко [и др.] ; Прим. фил. ВНИИ риса. – Владивосток: [Б. и.], 1984. – 101 с.

7. Сортоиспытание риса // Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур. – Москва: [Б. и.], 1989. – Вып. 2. – Гл. 2. – С. 25-30.

8. Чайка, А.К. Состояние и перспективы развития рисоводства на Дальнем Востоке / А.К. Чайка, В.А. Ковалевская // Рисоводство. – 2008. – № 13. – С. 3-6.

References

1. Baranov, N. V. Vliyaniye urovnya mineral'nogo pitaniya na dinamiku pitatel'nykh veshchestv v pochve, rost, razvitiye i urozhainost' risa v usloviyakh yugo-vostoka Rostovskoi oblasti (Influence of the Level of Mineral Nutrition on the Dynamics of Nutrients in the Soil, Growth, Development and Productivity of Rice in the South-East of the Rostov Region), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. s.-kh. nauk : 06.01.04, Don. gos. agrar. un-t, Persianovka, 2003, 23 p.

2. Dospikhov, V.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Field Experiment Technique (with Bases of Statistical Processing of the Research Results)), Izd. 5-e, dop. i pererab. Stereotipnoe izd., Moskva, Al'yans, 2014, 351 p.

3. Ladatko, M.A. Reaktsiya sortov risa na uroven' mineral'nogo pitaniya i normu vyseva semyan (Reaction of Rice Varieties to the Level of Mineral Nutrition and Seeding Rate), Zernovoe khozyaistvo, 2016, No 4, PP. 55-57.

4. Lyakhovkin, A.G. Ris. Mirovye proizvodstvo i genofond (Rice. World Production and Gene Pool), 2-e izd., pererab. i dop., Sankt-Peterburg, PROFI-INFORM, 2005, 288 p.

5. Metodiki opytnykh rabot po seleksii, semenovodstvu, semenovedeniyu i kontrolyu za kachestvom semyan risa (Methods of Experimental Work on Breeding, Seed Growing, Seed Control and Assessment, Quality Control over Rice Seeds), Vsesoyuz. akad. s.- kh. nauk im. V. I. Lenina. Vsesoyuz. nauch.-issled. in-t risa. - Krasnodar : [b. i.], 1972. - 156 p. : il.

6. Pamyatka risovodu Primor'ya (Instructions for Rice Farmers of Primorye), sost. L.G. Belous, B.A. Kalitvintsev, B.A. Kryzhko [i dr.]; Prim. fil. VNIИ риса. – Владивосток: [Б. и.], 1984. – 101 p.

7. Sortoispytaniye risa (Rice Seed Trial), // Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur / Gos. komis. po sortoispytaniyu s.-kh. kul'tur. – Moskva: [B. i.], 1989. – Вып. 2. – Гл. 2. – С. 25-30.

8. Chaika, A.K., Kovalevskaya, V.A. Sostoyaniye i perspektivy razvitiya risovodstva na Dal'nem Vostoke (State and Prospects of Rice Farming in the Far East), Risovodstvo, 2008, No 13, PP. 3-6.

Информация об авторах

Гученко Светлана Сергеевна, мл. науч. сотрудник; и.о. заведующего лабораторией селекции риса; ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, 30, п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: lana_svet8@mail.ru;

Анищенко Максим Владимирович, заместитель директора по производству; ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, 30, п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край;

Суницкая Татьяна Витальевна, мл. науч. сотрудник; ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, 30, п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край.

Information about authors

Svetlana S. Guchenko, Junior Research Worker; acting manager of the laboratory of plant breeding of rice; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky krai, Russia; e-mail: lana_svet8@mail.ru;

Maksim V. Anischenko, Deputy Production Director; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky krai, Russia;

Tatyana V. Sunitskaya, Junior Research Worker; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky krai, Russia.

УДК 63:551.5
ГРНТИ 68.29.05

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14044>

Киселёв Е.П., д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН

АНОМАЛИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО КЛИМАТА И НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

© Киселёв Е.П., 2020

Резюме. При освоении территории Дальнего Востока России остро встал вопрос о разработке технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях муссонного климата. Научное обеспечение решения данного вопроса было возложено на сеть опытных станций, расположенных по всем девяти областям Дальневосточного края – от реки Зея (Пикан) на западе и до Владивостока и Сахалина на Востоке края, и до Камчатки и Корякского национального округа (Пенжихи) на севере края. В дальнейшем методическое руководство всей научно-исследовательской работой сети дальневосточного края и обслуживание нужд всех ведомств в области исследовательской работы по сельскому хозяйству было возложено на созданный в 1935 году в г. Хабаровске краевой научно-исследовательский институт земледелия и животноводства. Итогом работы научных учреждений стало создание гребне-грядовой технологии возделывания сельскохозяйственных культур (1961-1979 гг.). В данной статье сделана попытка обосновать такие решения с учетом влияния климатических факторов на возделывание сельскохозяйственных культур и решения проблем получения экологически чистой продукции.

Ключевые слова: агрометеорология, совершенствование технологий, интенсификация производства, экология.

УДК 63:551.5

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14044>

E.P. Kiselev, Dr Agr. Sci., Academician of RAS

ANOMALIES OF THE FAR EASTERN CLIMATE AND THE NEED TO IMPROVE AGRICULTURAL TECHNOLOGIES FOR CROP CULTIVATION

Abstract. Development of the territory of the Russian Far East needed badly new technology for cultivating crops in a monsoon climate. Scientific support for solving this issue was delegated to a network of experimental stations located in all 9 regions of the Far East Territory—from the Zeya river (Pikan) in the West to Vladivostok and Sakhalin in the East of the Territory, and to Kamchatka and the Koryak National District (Penzhiki) in the North. In the future, methodological management of the entire research work of the network of the Far East Territory and satisfaction of the needs of all departments in the field of research carried out into agriculture was assigned to the Regional Research Institute of Agriculture and Animal husbandry, established in 1935 in Khabarovsk. The work of scientific institutions resulted in the creation of ridge-bed technology for crops cultivation (years 1961-1979). This article, is an attempt to justify such decisions, taking into account the influence of climate factors on the crop cultivation and solving problems of obtaining ecologically clean production (green products).

Key words: agrometeorology, technology improvement, production intensification, ecology.

Особенности муссонного климата побережья Тихого океана и его влияния на возделывание сельскохозяйственных культур и технологию выращивания давно известны в Китае, Вьетнаме, Индонезии, Японии. Дальневосточники начали освоение территории и земельных ресурсов всего около 180 лет назад. Первые посевы сельскохозяйственных культур земледельцев не очень радовали из-за потери урожая

в августе-сентябре после очередного большого циклона или тайфуна.

Поэтому царское правительство в период 1905-1914 гг., а затем и советское приняли решение о создании на Дальнем Востоке 14 опытных станций областного и зонального значения, 7 опытных полей и 2 опорных пункта, которые в 1935 году были включены в состав вновь созданного Дальневосточного краевого

научно-исследовательского института земледелия и животноводства (ныне Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства). На институт было возложено методическое руководство всей научно-исследовательской работой сети Дальневосточного края и обслуживание нужд всех ведомств в области исследовательской работы по сельскому хозяйству. Основная на тот момент задача заключалась в создании сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к особенностям почвенного и климатического характера территорий Дальнего Востока, а также разработке агротехнологий, приемов и методов борьбы с переувлажнением почв, а также эпифитотиями болезней и вредителей.

Дальневосточный гидрометеорологический центр также не менее 150 лет ведет наблюдения за формированием климата территорий. Следует отметить, наши соседи на севере Китая эти наблюдения ведут, по их информации, не менее 1000 лет. Китайская метеослужба установила 60-летние циклы смены климата, причем их разбили на два периода условно: сухие 30 и сырые 30 лет. 60-летний цикл смены климата описывается и в различных европейских источниках, как «Народное погодоведение» Ермолова А.С. [5].

В данной статье автором сделана попытка критически рассмотреть факторы климата и его влияния на разработку технико-технологических решений, которые смягчают стихии природы и дают возможность сформировать урожай, а, главное, его убрать.

Свои наблюдения за аномалиями климатических факторов и их влиянием на рост и развитие картофеля и овощных культур, а также развитие болезней и вредителей, автор провел с 1961 по 1973 гг. в Приморском крае и с 1974 по 2019 гг. – в Хабаровском крае.

После тщательного анализа климатических факторов (с учетом данных метеослужбы за период вегетации в Приморье и Приамурье) годы наблюдений были условно разбиты на следующие группы лет:

1. Годы с очень большим увлажнением в период вегетации: 1896-1902, 1928-1932, 1951-1961, 1964, 1971, 1981, 1984, 1988, 1991, 1994, 1997, 2004, 2006, 2009, 2013 гг.

2. Очень сухие годы: маловодные: 1919-1926, 1933-1943, 1962, 1972, 1974-1979, 1982, 1989, 1991, 1993, 1998, 2001, 2005.

3. Благоприятные для получения урожая, теплые с умеренным, равномерным увлажнением годы: 1963, 1973, 1975, 1983, 1988, 1990, 2007.

4. Теплые засушливые с урожаем: 1965, 1968, 1978, 1979, 1989, 1992, 1995, 2003 гг.

5. Умеренно увлажненные, прохладные: 1966, 1969, 1976, 1985, 1986, 1996, 2000, 2003, 2004 гг.

6. Средние засушливые, жаркие: 1960, 1967, 1970, 1987, 1999 гг.

Согласно китайскому и японскому календарям, все годы разбиты на 5 циклов по 12 лет. Первая половина – сухая 1984-2013 гг.; вторая – 2014 и т.д. – сырая с высоким уровнем Амура. Затопление поймы все лето отмечалось: 1897, 1910, 1915, 1932, 1936, 1948, 1959, 1962, 1981, 1983, 1984, 1985, 1990, 1991, 2009, 2013 гг.

Максимальный уровень, по данным Гидрометцентра Хабаровского края, был: в 1897 г. – 642 см, 1956 и 1959 гг. – 634 см, 1984 г. – 630 см, 1985 г. – 530 см, 2013 г. – 808 см. С 1951 по 1963 гг. из 12 повторений 10 были более 530 см (рис. 1).

Хабаровск на берегу Амура возник более 155 лет назад. За этот период отмечались колебания климата длительностью 40-36, 18-17, 12-11,7-5 лет (табл. 1).

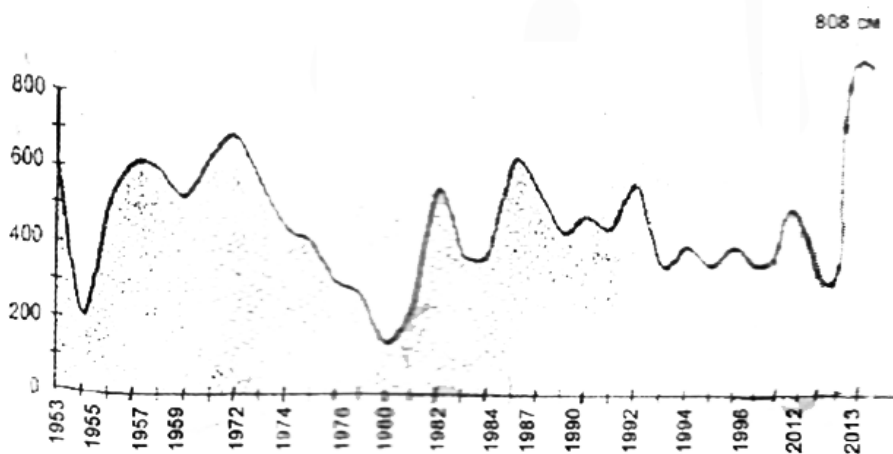


Рис. 1. Уровень Амура по данным Гидрометцентра Хабаровского края

Таблица 1

Критерии для определения теплых, холодных, экстремально теплых и экстремально холодных сезонов

Сезон	Нормальный ($\Delta T^{\circ}\text{C} = \pm\sigma$)	Теплый, холодный ($\sigma < \Delta T^{\circ}\text{C} < 2\sigma$)	Экстремально теплый, холодный ($\Delta T^{\circ}\text{C} \geq \pm 2\sigma$)
Зима	1,4	1,5-2,7	$\geq 2,8$
Весна	1,3	1,4-2,5	$\geq 2,6$
Лето	0,9	1,1-1,7	$\geq 1,8$

Разработка подходов к управлению и регулированию продукционным процессом растений агроценозов при пространственной неоднородности факторов в среде обитания является важным направлением в рамках хозяйственной деятельности человека.

Величина урожая сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов (температуры, освещенности, наличия влаги, обеспеченности почвы питательными веществами и др.) в том числе и от физиологических особенностей вида растений. Чем полнее создается комплекс необходимых растениям условий, тем выше будет урожай. Заметим, что климатические факторы хотя и программируемы, но пока – не управляемы.

Следует добавить, что в земледелии необходимо учитывать тот факт, что следствием пестроты почвенного покрова агроэкосистем является неоднородность емкости поглощения пахотных слоев. Разная величина емкости поглощения, несомненно, будет оказывать существенное влияние на запасы соединений элементов минерального питания растений в корнеобитаемом слое.

На формирование урожая, прежде всего, влияют осадки (их интенсивность по годам и периодам вегетации), режим температуры приземного воздуха и уровень плодородия.

Судя по десятилетним скользящим годовым температурам воздуха, в Хабаровске теплыми были 1917-1928, 1941-1954, 1970-1975, 1991-2001, а холодными – 1929-1940, 1955-1969, 2008-2013 гг.

В колебаниях суммы температур выше 0, 5 и 10 °C следует отметить наиболее теплый период 1936-1954 гг. (15 лет) и холодный 1955-1969 гг. (15 лет). С 1969 г. начался теплый период последующих 15 лет.

На фоне 15-летней периодичности имеют место 5-7 (8)-летние вариации. В продолжительности периодов с температурами выше 5 и 10 °C определенной цикличности не замечено.

В отклонениях от нормы годового количества 1936-1976 гг. дефицит осадков отмечен в 1936-1958, 1993-2003 гг., а избыток – в 1959-1985, 2009-2012 гг. Период дефицита осадков

совпадает с периодом потепления, а период их избытка – с похолоданием. Многолетний ход годового количества осадков определяется преимущественно осадками за летний период.

В течение года средняя суточная амплитуда температур приземного слоя воздуха изменяется незначительно (от 4 до 8 °C). В зависимости от погоды в отдельные дни суточные амплитуды температуры воздуха могут значительно отличаться от средних значений. Так, в ясные дни суточные амплитуды возрастают по сравнению с пасмурными днями почти в два раза. В зимний период возможно увеличение суточных амплитуд до 13-15 °C, а иногда и до 18-19 °C. Летом суточные амплитуды температуры могут достигать 17-21 °C.

В годовом ходе междусуточная изменчивость температуры воздуха колеблется незначительно. В теплый период средние ее значения составляют 1,4-1,8 °C, в холодный – 2,0-2,4 °C. Более резкие колебания возможны в отдельные дни в течение всего года.

Проблема управления продукционным процессом культурных растений в агроэкосистемах всегда играла и будет играть ведущую роль в земледелии и растениеводстве, а ее значение в будущем еще более возрастет в связи с прогнозируемым глобальным изменением климата и усилением деградиционных процессов в почвенном покрове, что является следствием неадаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства.

С одной стороны, разнородность свойств пахотного слоя может рассматриваться как своеобразный демпфер. Так, при одних климатических условиях на одних «пятнах» растения развиваются лучше, а на других – хуже, а при других климатических условиях картина развития растений может кардинально меняться.

Для решения проблем питания культурных растений существуют два подхода: точное земледелие (техническая парадигма) и экологический аналоговый подход.

Точное земледелие является одним из путей устранения пространственной неоднородности физических и других факторов в агроценозах. Суть его заключается в использовании

современной техники, позволяющей дозированно вносить в почву экономически оправданные дозы минеральных удобрений, клубней и семян с учетом их биологических потребностей и неоднородности почвенного покрова и агрохимических контуров.

Разработка подходов к управлению и регулированию продукционным процессом рас-

тений агроценозов при пространственной неоднородности факторов в среде их обитания является важным направлением в рамках хозяйственной деятельности человека. В данном вопросе необходимо сочетать высокий уровень технического подхода точного земледелия с простыми, но высокоэффективными приемами биологического земледелия (рис. 2, табл. 2).



Рис. 2. Факторы, влияющие на продукционный процесс растений.

Как уже отмечалось, основное влияние на реализацию продуктивных качеств сортов сельскохозяйственных культур оказывает сочетание погодных и климатических факторов. Следует отметить, что за период наблюдений они претерпели существенные изменения (табл. 2, рис. 2). Исследованиями Т.А. Асеевой [1] были установлены следующие результаты анализа изменений параметров, происшедших за 50-летний период наблюдений: среднегодовая температура приземного слоя воздуха возросла на 0,7 °С (с +1,4 до +2,1°С), а количество осадков уменьшилось на 79,5 мм (с 680,3 до 600,8

мм). Повышение среднегодовой температуры приземного слоя воздуха вызвало увеличение накопления положительных температур за теплый период времени на 211,6 °С. Если в период 1960 – 1969 гг. минимальное количество тепла накапливалось в сумме 2564 °С, то в период 2000 – 2009 гг. минимальное количество тепла накопилось в сумме 2900 °С.

Если количество тепла за все периоды наблюдений росло равномерно, то изменение количества осадков носило циклический характер.

Таблица 2

**Изменение количества тепла и влаги за IV-X месяцы по десятилетним периодам
в Хабаровском крае**

Годы	Количество тепла, °С			Кол-во лет с $\Sigma > 2900^{\circ}\text{C}$	Количество влаги, мм			Кол-во лет с Σ >700 мм
	min	max	сред.		min	max	сред.	
1960-1969	2564	2977	2753,1	1	521,8	966	687,2	4
1970-1979	2724	3109	2860,6	3	387,3	802,7	644,9	4
1980-1989	2711	3158	2869,4	4	381,2	1047,4	665,7	4
1990-1999	2778	3095	2915,3	5	445,1	805,6	606,7	4
2000-2009	2900	3052	2964,7	7	359,7	742,0	562,7	1

Поступление солнечной радиации на земную поверхность региона также имеет определенные изменения. С 1960 по 1984 гг. отмечается снижение суммарного количества солнечной радиации на земную поверхность, в последующие годы поступление солнечной радиации на земную поверхность возрастает (рис. 2) [1].

Из истории метеорологии известно, что на климат нашей планеты влияет не только про-

тивостояние планет нашей галактики, но и движение всей Вселенной, которое происходит в тысячелетие. По мнению многих специалистов, мы наблюдаем это в наше время. Без сомнения, даже в самом совершенном прогнозе официальных метеослужб бывают сбои, но даже при 50% точности – это уже предупреждение человечеству, тем более что катаклизмы уже начались и в странах ЕС, США и других странах мира.



**Рис.2. Динамика поступления суммарной солнечной радиации на земную поверхность
в Среднем Приамурье (МДж/м²).**

Внимательно проанализировав вышеуказанные данные и наблюдения метеослужбы Хабаровского края (опубликованные), мы пришли к мысли, что условно можно сделать такое разделение 60 лет на сухие и сырые периоды (табл. 3) [2].

По температурному режиму выделяются сезоны теплые или холодные, экстремально теплые или экстремально холодные. Сезоны,

температуры которых не отклоняются от средней многолетней более чем на $\pm\sigma$ (среднее квадратическое отклонение), считаются нормальными. Сезоны с отклонением температуры воздуха (Δt °С), превышающим σ , в зависимости от знака отнесены к теплым или холодным, экстремально теплым или экстремально холодным.

Таблица 3

Сроки наступления сезонов (времен года) и их продолжительность в Хабаровском крае

Сезон	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Зима	8 XI	14 IV	124
Весна	20 IV	3 VI	50
Лето	4 VI	20 IX	126
Осень	20 IX	17 XI	27

Следует отметить, что в сырые годы потепление начинается со второй половины марта и усиливается в апреле (1954-1985 гг.), в то время как в сухие периоды значительное потепление наступает со второй половины апреля (1986-2012 гг.)

Исследованиями Т.А. Асеевой [1] были установлены следующие результаты анализа изменений параметров, происшедших с 1960 по 2008 гг., что среднегодовая температура приземного слоя воздуха возросла на 0,7 °С (с +1,4 до +2,1°С), а количество осадков уменьшилось на 79,5 мм (с 680,3 до 600,8 мм). Повышение среднегодовой температуры воздуха вызвало

увеличение накопления положительных температур воздуха за теплый период времени на 211,6 °С. Если в период 1960-2008 гг. минимальное количество тепла в Хабаровском районе накапливалось в сумме 2564 °С, то в период 2000-2008 гг. – в сумме 2900 °С. В Вяземском районе эти показатели составили 2594 °С и 2895 °С соответственно. Следует отметить, что в Вяземском районе тепла накапливалось в предыдущие периоды больше на 47,1-63,6 °С, в последний период наблюдений эта разница достигла минимального значения – 8,4 °С (рис. 4 и 5).

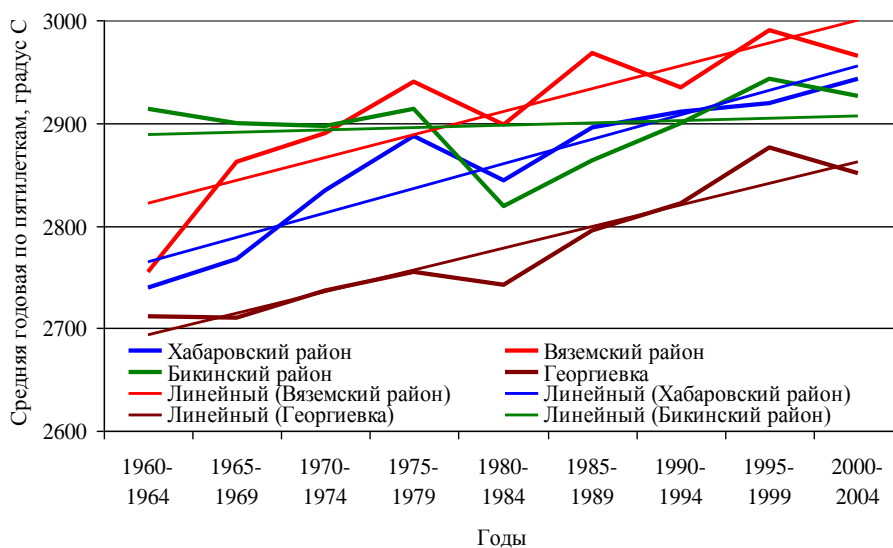


Рис. 4. Динамика годовой суммы положительных температур воздуха в районах Хабаровского края (среднее по периодам)

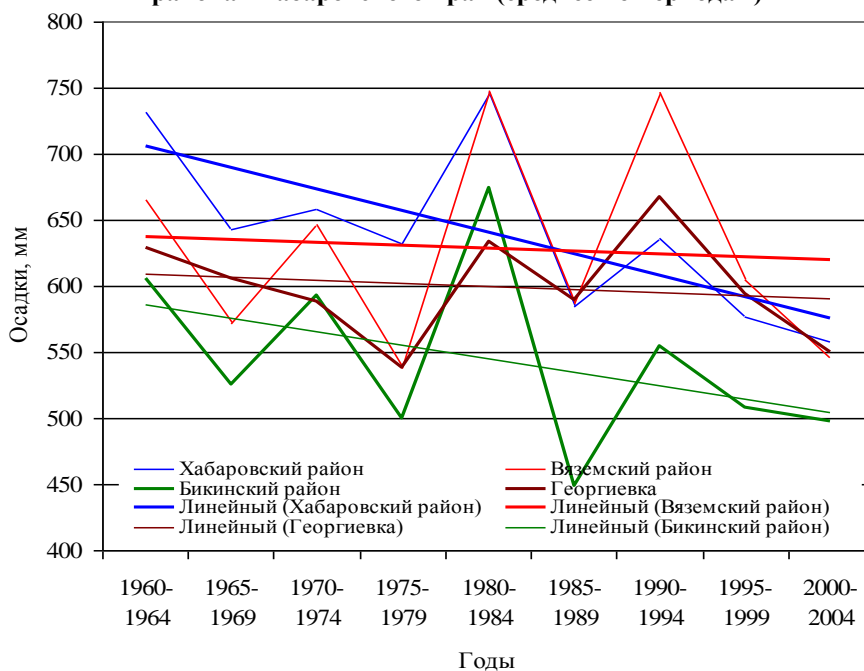


Рис. 5. Динамика суммы годовых осадков (среднее по периодам)

Если количество тепла за все периоды наблюдений росло равномерно, то изменение количества осадков носило циклический характер, хотя общее их количество за последние 20 лет заметно снизилось и в Хабаровском, и в Вяземском районах. Причем потери влаги в Вяземском районе выше, чем в Хабаровском: в

первом они составили 122,7 мм, во втором – 44,0 мм.

Практика последних лет (2013, 2019 гг.) показала, что вероятность повышенного количества осадков предполагается до 2043-2045 гг. (табл. 4).

Таблица 4

Агрометеорологические условия Хабаровского края в 2019 году

Месяц	Декада	Температура воздуха, С ⁰		Осадки, мм	
		средняя	норма	средняя	Норма
Апрель	I	1,6	1,4	0,6	12
	II	7,1	4,6	10,0	15
	III	9,5	7,2	0,6	18
	за месяц	6,1	4,4	11,2	45
Май	I	10,6	9,6	6,0	18
	II	15,4	12,2	85,0	20
	III	14,7	14,2	33,0	22
	за месяц	13,6	12,0	124,0	60
Июнь	I	15,9	16,2	31	24
	II	14,2	18,0	27	26
	III	17,5	19,5	41,0	28
	за месяц	15,9	17,9	99,0	78
Июль	I	21,6	21,1	1	34
	II	22,7	21,4	26	44
	III	20,6	21,7	157,0	54
	за месяц	21,6	21,4	184,0	132
Август	I	21,4	20,8	26	53
	II	17,7	19,8	195	51
	III	17,6	18,2	90,0	47
	за месяц	18,9	19,6	311,0	151

В период интенсивного выпадения осадков 1954-1985 гг. ДальНИИСХ разработал теорию [3] и практику возделывания сельскохозяйственных культур на гребнях и грядах [6]. Проект их был защищен в 1979 г. Киселевым Е.П. на научно-техническом совете России. Были сделаны 80 комплексов сажалок, культиваторов и копалок картофеля и успешно испытаны на Сахалине, Приморье и Приамурье.

Модификации этих комплексов до настоящего времени используются фермерами Приморья и Приамурья. В Приморье 90 см гребневая технология модификации ПООС (г. Артем) выпускается заводом Аскольд (г. Арсеньев). Сравнительно сухой период (1986-2012 гг.) вызвал внимание к интенсивным технологиям «Голландского производства» по картофелю и производству овощей. Эта технология хорошо зарекомендовала себя в сухие годы с ограниченным количеством осадков в августе-сентябре, но урожайность резко снижалась при выпадении 70-100 мм осадков за 1-2 дня и приводила к большой гибели клубней. Очень хорошо

она прижилась только на Камчатских вулканических почвах она при выращивании овощей и картофеля.

Осадки 2013-2019 гг. вызвали значительный интерес к грядовой технологии к повторному их испытанию. Причем в эти годы потери урожая зерновых культур были также значительными.

Возникла необходимость уборки урожая зерновых, кормовых и сои комбайнами на гусеничном ходу. Такой комбайн, на гусеничном ходу, был разработан в период 1965-1975 32 гг.

Результаты наблюдений и исследований были изложены в монографиях: «Энциклопедия овощеводства Приамурья» [7], «Перспективные средства механизации при создании технологий производства сельскохозяйственных культур в Приморье и Приамурье» [8].

В системе формирования урожая большое значение имеет внесение удобрений, борьба с эпитотийным характером развития болезней и вредителей. Традиционно в мировой практике земледелия для повышения урожая используются

мероприятия, направленные на восполнение содержания и сбалансированности элементов минерального питания растений в почве [4]. Это достигается за счёт внесения в почву различных удобрений и мелиорантов. Такие приёмы могут быть названы «химической коррекцией» роста и развития растений.

Регулируя поступление минеральных веществ в растения, также следует помнить, что недостаток одного из биофильных элементов может привести к накоплению в почве другого, что, конечно же, затруднит коррекцию основных элементов питания в почве. Количество соединений биофильных элементов, потребляемых растениями, определяется взаимодействием между скоростью потребления/выделения корнями растений этих веществ, подвижностью последних в почве, а также скоростью преобразования доступных форм фитонутриентов в недоступные и наоборот. Сложность взаимодействия между этими факторами требует разработки математических моделей.

Технология получения программированных урожаев предусматривает обоснование экономически выгодных для той или иной сельскохозяйственной культуры (сорта) доз удобрений. Так, коэффициенты использования NPK культурными растениями из почв составляют 20-40% для азота (N), 5-25% – для фосфора (P_2O_5), 5-35% – для калия (K_2O), а из минеральных удобрений 55-95% – для азота (N), 20-45% – для фосфора (P_2O_5), 60-95% – для калия (K_2O) соответственно.

Реальное улучшение функционирования системы «почва-растение» в условиях агроэкосистем возможно при условии, что наряду с химической коррекцией (внесением минеральных удобрений и мелиорантов) необходимо проводить и биологическую коррекцию (воспроизведение отдельных биологических слагающих условий функционирования системы «почва-растение»), с целью восстановления и/или восполнения утраченных при сельскохозяйственном производстве звеньев трофосистемы. В основе современных биотехнологий (таких как: вермикультивирование, производство микробиологических препаратов, биологических средств защиты растений и т.д.), на которые опирается биологическая коррекция, лежит принцип биологического соответствия и гармонизации с учетом состояния растений по этапам их онтогенеза.

Биологическая коррекция – это способ управления динамикой составных частей пло-

дородия, точнее, составных частей функционирования системы «почва-растение», на основе использования таких продуктов жизнедеятельности биоты, которые могут компенсировать недостающие трофические звенья. Биологическая коррекция посредством того или иного воздействия на протекающие в культурных растениях физиологические процессы направлена на снижение проявления разнообразных неблагоприятных агроклиматических условий, складывающихся в течение вегетационного периода, включая пространственную неоднородность почвенного покрова агроэкосистем.

Вместе с тем, увеличение доз удобрений на более холодных почвах может быть рациональным не для всех их видов. Оправданно увеличение магния, фосфора, калия, но не азота.

Повышенное количество азотных удобрений создает неблагоприятное соотношение в растениях питательных веществ. Избыток азота по сравнению с фосфором и калием приводит к чрезмерному разрастанию зеленой (вегетативной) массы и затягиванию вегетационного периода, что совершенно нежелательно в северных и северо-западных районах.

Поэтому важно при усилении питания растений отдельными элементами иметь в виду степень усвоения и действие в растительном организме.

Соблюдение доставки растениям каждого из питательных элементов в интервале оптимальных уровней всегда позволит спасти урожай, даже в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Растения картофеля в условиях чрезмерных осадков меньше поглощают фосфор, в результате чего этот элемент в слое почвы до 20 см может оставаться неиспользованным на 95-97% от внесенного с удобрением. Необходимо предусмотреть в этом случае меньшие дозы фосфора.

Таким образом, анализ годовых температура воздуха позволил выявить в Хабаровском крае теплые периоды – 1917-1928, 1941-1954, 1970-1975, 1991-2001, и холодные – 1929-1940, 1955-1969, 2008-2013 гг. В колебаниях суммы температур выше 0, 5 и 10 °C отмечается наиболее теплый период 1936-1954 гг. (15 лет) и холодный 1955-1969 гг. (15 лет). Следовательно, с 1969 г. начался теплый период последующих 15 лет.

На фоне 15-летней периодичности имеют место 5-7 (8)-летние вариации. В продолжительности периодов с температурами выше 5 и 10 °C определенной цикличности не замечено.

В отклонениях от нормы годового количества 1936-1976 гг. дефицит осадков отмечен в 1936-1958, 1993-2003 гг., а избыток – в 1959-1985, 2009-2012 гг. Период дефицита осадков совпадает с периодом потепления, а период их избытка – с похолоданием. Многолетний ход годового количества осадков определяется преимущественно осадками за летний период.

Проведенные исследования позволяют автору сделать выводы об условном разделении 60 лет на сухие и сырые периоды. При этом отмечается, что в сырые годы потепление начинается со второй половины марта и усиливается в апреле (1954-1985 гг.), в то время как в сухие периоды значительное потепление наступает со второй половины апреля (1986-2012 гг.)

Проведенный анализ дальневосточного климата позволяет прогнозировать вероятность повышенного количества осадков в 2043-2045 гг., а также необходимость в повторном испытании гребне-рядовой технологии, интерес к которой был проявлен в период повышенного количества осадков 2013-2019 гг.

Селекционерами-дальневосточниками за период 1935-2019 гг. созданы сорта сельскохозяйственных культур с высоким потенциалом урожайности:

- зерновых культур от 40-50 ц/га;
- сои при высокой технологической обеспеченности посевов и сроков уборки от 30 до 45 ц/га;
- картофеля и овощных культур – от 200-400 ц/га в зависимости от скороспелости культуры.

Однако в настоящее время отмечается падение урожайности – от 50 до 70% при уборке урожая за 20-30 дней в периоды с повышенным количеством осадков. В связи с этим для снижения значительных потерь урожая автором отмечается необходимость создания комплекса

технических средств, а также их использование в соответствии с рекомендуемым нормативом применения в Приморье и Приамурье:

- для тракторного парка норму обработки почвы в пределах 50-100 га на 1 трактор.
- для комбайнов по выработке на единицу агрегата в пределах 50-70 га на агрегат и уборки культуры за 10-11 дней.

В рамках предложений по изменению и совершенствованию агротехнологий с учетом аномалий климата Дальнего Востока также рекомендуется внесение удобрений согласно потребности растений (с учетом выноса питательных веществ в предшествующие годы) под зерновые 50-70 кг. д.в./ га, картофеля и овощей – 150-200 кг. д.в. / га. При этом формирование Метеослужбой проектируемого прогноза на вегетационный период хотя бы в виде предположения даст агрономам возможность внесения доз удобрений с учетом основной обработки почвы, а в случае ошибки возможно дробное внесение подкормок во время вегетации. Такой вариант познания факторов природы дает возможность экономить удобрения и главные средства защиты растений.

Особенности муссонного климата на передний план выдвигают задачу – создавать сорта сельскохозяйственных культур, устойчивых к особенностям почвенного и климатического характера территорий Дальнего Востока, а также внедрять агротехнологии, приемы, методы борьбы с переувлажнением почв. Соя – системообразующая культура региона, пропашная по производственной классификации, реализовывать ресурсную урожайность способна только при возделывании на профилирующей поверхности – гребнях и грядах, которые выполняют функцию минимелиорации, оптимизируя физиологические процессы роста и развития культуры в периоды переувлажнения.

Список литературы

1. Асеева, Т.А. Оценка агроклиматических ресурсов Среднего Приамурья и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур /Т.А. Асеева // Вестник КрасГАУ. – 2008. – №3. – С.109-113.
2. Асеева, Т.А. Народное погодоведение и календарь овощевода-дальневосточника / Т.А. Асеева, Е.П. Киселев. – Хабаровск, изд-во ТОГУ, 2013. – 150 с.
3. Бурлака, В.В. Биологические основы растениеводства на переувлажненных почвах Дальнего Востока / В.В. Бурлака. – Хабаровск : Хабаровск: кн. изд-во, 1967. – 280 с.
4. Ермаков, Е. И. Стратегия адаптивной интенсификации продукционного процесса растений при пространственной неоднородности среды их обитания в агроландшафтном земледелии / Е. И. Ермаков, А. И. Попов // Избранные труды / Е. И. Ермаков ; Агрофизический науч.-исслед. ин-т РАСХН. – Гатчина: НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2009. – С.110-140.
5. Ермолов, А.С. Народное погодоведение /А.С. Ермолов. – Москва : «Русская книга», 1995. – 429 с.
6. Казьмин, Г.Т. Гребне-рядовая технология возделывания сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке / Г.Т. Казьмин. –Хабаровск : Хабаровское кн. изд-во, 1970. –256 с.

7. Киселев, Е.П. Энциклопедия овощеводства Приамурья / Е.П. Киселев. – Хабаровск, изд-во ТОГУ, 2016. – 356 с.
8. Киселев, Е.П. Перспективные средства механизации при создании технологий производства сельскохозяйственных культур в Приморье и Приамурье / Е.П. Киселев, С.В. Фирстов, Т.С. Юрченко. – Хабаровск, изд-во ТОГУ, 2019. – 211 с.
9. Савич, В.И. Теоретические основы выбора оптимальных параметров плодородия почв / В.И. Савич. – Электрон. текстовые дан. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии: Научно-теоретический журнал Российского государственного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева. – 1990. – №6. – С. 47-55.

Reference

1. Aseeva, T.A. Otsenka agroklimaticheskikh resursov Srednego Priamur'ya i ikh vliyanie na produktivnost' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Assessment of Agroclimatic Resources of the Middle Priamurye and Their Impact on Crop Productivity), *Vestnik KrasGAU*, 2008, No 3, PP.109-113.
2. Aseeva, T.A., Kiselev, E.P. Narodnoe pogodovedenie i kalendar' ovoshchevoda-dal'nevostchnika (Folk Weather Sciences and the Calendar of the Far Eastern Vegetable Farmer), Khabarovsk, izd-vo TOGU, 2013, 150 p.
3. Burlaka, V.V. Biologicheskie osnovy rasteniyevodstva na pereuvlazhennnykh pochvakh Dal'nego Vostoka (Biological Bases of Crop Production on Waterlogged Soils of the Far East), Khabarovsk, Khabarovsk: kn. izd-vo, 1967, 280 p.
4. Ermakov, E.I., Popov, A.I. Strategiya adaptivnoi intensivifikatsii produktsionnogo protsessa rastenii pri prostanstvennoi neodnorodnosti sredi ikh obitaniya v agrolandschaftnom zemledelii (Strategy for Adaptive Intensification of the Productive Process of Plants with Spatial Heterogeneity of Their Habitat in Aerolandscape Agriculture), *Izbrannye trudy, E. I. Ermakov, Agrofizicheskii nauch. -issled. in-t RASKhN, Gatchina, NITs «Kurchatovskii institut», PIYaF*, 2009, PP. 110-140.
5. Ermolov, A.S. Narodnoe pogodovedenie (Folk Weather Sciences), Moskva, «Russkaya kniga», 1995, 429 p.
6. Kaz'min, G.T. Grebne-gryadovaya tekhnologiya vozdeleyvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na Dal'nem Vostoke (Ridge-Bed Technology of Crop Cultivation in the Far East), Khabarovsk, Khabarovskoe kn. izd-vo, 1970, 256 p.
7. Kiselev, E.P. Entsiklopediya ovoshchevodstva Priamur'ya (Encyclopedia of Vegetable Growing in the Amur Region), Khabarovsk, izd-vo TOGU, 2016, 356 p.
8. Kiselev, E.P., Firstov, S.V., Yurchenko, T.S. Perspektivnye sredstva mekhanizatsii pri sozdanii tekhnologii proizvodstva sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Primor'e i Priamur'e (Promising Facilities of Mechanization in the Creation of Crop Production Technologies in Primorye and the Amur Region), Khabarovsk, izd-vo TOGU, 2019, 211 p.
9. Savich, V.I. Teoreticheskie osnovy vybora optimal'nykh parametrov plodorodiya pochv (Theoretical Bases for Selecting Optimal Soil Fertility Parameters), *Elektron. tekstovye dan., Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii: Nauchno-teoreticheskii zhurnal Rossiiskogo gosudarstvennogo universiteta - MSKhA im. K.A. Timiryazeva*, 1990, No 6, PP. 47-55.

Информация об авторах

Киселёв Вгений Петрович, д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН; ФГБУН «Хабаровский федеральный исследовательский центр» ДВО РАН – обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ФГБУН ХФИЦ ДВО РАН ДВНИИСХ); ул. Клубная, д.13, с. Восточное, Хабаровский край, Россия; e-mail: aseeva59@mail.ru.

Information about authors

Evgenii P. Kiselev, Doctor of Agricultural Science, Academician of RAS; Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Far Eastern Agricultural Research Institute (KhFRC FEB RAS FIARI); 13, Klubnaya, Vostochnoye village, Khabarovskii krai; Russia; e-mail: aseeva59@mail.ru.

УДК 633.12:631.559:577.1(571.63)
ГРНТИ 68.35.29; 31.27.21

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14045>

Клыков А.Г., д-р. биол. наук, зав. отделом селекции и биотехнологии с.-х. культур;
Тимошинова О.А., мл. науч. сотр.;
Муругова Г.А., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© Клыков А.Г., Тимошинова О.А., Муругова Г.А., 2020

Резюме. В статье представлены результаты изучения сортов конкурсного испытания гречихи по морфологическим (высота растений, число узлов на главном стебле, количество боковых ветвей первого порядка, количество соцветий с плодами, толщина и длина первого междоузлия, окраска растений и плодов) и хозяйственно ценным признакам (урожайность, технологические и биохимические качества). Исследования проводились в ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» в 2017-2019 гг. Объектом исследований являлись сорта гречихи конкурсного испытания – При 7, Приморская 426, Приморская 427, Приморская 429 и Приморская 431. В качестве стандарта взят районированный сорт Изумруд. По числу узлов на главном стебле (11,7 шт.) и количеству боковых ветвей первого порядка (1,9 шт.) был отмечен сорт Приморская 431, по толщине (0,42 см) и длине первого междоузлия (5,6 см) – Приморская 427, по красностебельности выделены сорта гречихи Приморская 426, Приморская 427 и Приморская 431. Наибольшая урожайность (1,3 т/га), получена у сорта Приморская 426 (у стандарта Изумруд – 1,0 т/га). Высокие технологические качества (выход крупы, пленчатость) и содержание белка в зерне отмечено у сорта При 7. В условиях Приморского края выделенные сорта гречихи по ценным признакам рекомендуется использовать в селекции на урожайность и качество зерна, а сорт гречихи Приморская 426 для изучения в производственном испытании.

Ключевые слова: гречиха, сорт, белок, масса 1000 зерен, урожайность.

UDC 633.12:631.559:577.1(571.63)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14045>

A.G. Klykov, Dr. Biol. Sciences, Head of the Department of Crops Breeding and Biotechnology;
O.A. Timoshinova, Junior Research Worker;
G.A. Murugova, Cand. Agr. Sciences, Senior Research Worker.

CROP YIELD, TECHNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL QUALITIES OF BUCKWHEAT IN THE CLIMATES OF THE PRIMORSKY REGION

Abstract. The article presents the results of the research carried out into varieties of buckwheat in the course of competitive test of morphological (plant height, number of nodes on the main stem, number of lateral limbs, number of inflorescences with fruits, thickness and length of the first internode, color of plants and fruits) and economically valuable traits (yield, technological and biochemical qualities). The research was carried out at the FSBSI «FSC for Agrobiotechnology in the Far East named after A. K. Chaika» in 2017-2019. The objects of research: varieties of buckwheat under competitive test - Pri 7, Primorskaya 426, Primorskaya 427, Primorskaya 429 and Primorskaya 431. The recognized variety Izumrud was taken as a standard. The variety Primorskaya 431 was noted for the number of nodes on the main stem (11.7 pcs.) and the number of lateral limbs (1.9 pcs.), Primorskaya 427 was noted for the thickness (0.42 cm) and the length (5.6 cm) of the first internode, buckwheat varieties Primorskaya 426, Primorskaya 427 and Primorskaya 431 were singled out for the redness of the stem. The highest yield (1.3 t/ha) was obtained from the Primorskaya 426 variety (Izumrud standard - 1.0 t/ha). High technological qualities (cereal yield, hull content (hoodness)) and protein content in the grain were noted in the Pri 7 variety. In the climates of the Primorsky Region the varieties of buckwheat, selected on the basis of their valuable characteristics, were recommended to be used in breeding for crop yield and quality of grain, and the variety of buckwheat Primorskaya 426 for studying in a production test.

Key words: buckwheat, variety, protein, 1000 grain weight, crop yield.

Гречиха – одна из важнейших крупяных и медоносных сельскохозяйственных культур [3,4]. На устойчивое производство гречихи на Дальнем Востоке России значительное влияние оказывают погодные условия (неравномерное выпадение осадков в период вегетации, обуславливающее чередование засух с переувлажнением), а также нарушение технологии выращивания и слабая адаптивность существующих сортов к изменению почвенно-климатических условий [1]. По мнению многих исследователей, низкая семенная продуктивность гречихи обусловлена её биологическими особенностями (продолжительным периодом цветения, низкой устойчивостью к стрессовым факторам среды) [6, 8]. В результате многолетней селекционной работы были созданы и районированы на Дальнем Востоке сорта гречихи При 7 (1990 г.) и Изумруд (1996 г.), ценные по качеству зерна с высокой потенциальной урожайностью (2 т/га), крупноплодностью, однако они в сильной зависимости от погодных условий [5]. Поэтому одним из важных направлений в селекции гречихи в Дальневосточном регионе является создание высокоадаптированных сортов, устойчивых к полеганию и осыпанию.

Цель настоящей работы – изучение и выделение сортов гречихи селекции ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологии Дальнего Востока им. А.К. Чайки» по элементам продуктивности, технологическим и биохимическим качествам зерна в условиях Приморского края.

Материалы и методы исследования.

Работа выполнялась в лаборатории селекции зерновых и крупяных культур ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологии Дальнего Востока им. А.К. Чайки» в 2017-2019 гг. В качестве стандарта был взят районированный сорт Изумруд. Объектом исследований являлись сорта конкурс-

ного испытания – При 7, Приморская 426, Приморская 427, Приморская 429 и Приморская 431. Площадь делянки – 15 м². Повторность опыта – трёхкратная. Расположение делянок – рендомизированное. Посев проводился сеялкой СКС-6-10, уборка – комбайном Нега 125s.

Масса 1000 зёрен, плёнчатость, белок, жир определяли по ГОСТу в лаборатории агрохимических анализов. Фенологические наблюдения и учёты проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Статистическая обработка данных проведена по методике Б.А. Доспехова [2].

Результаты исследований. Одним из факторов, снижающих урожайность гречихи, является полегание. Установлено, что устойчивость к полеганию тесно связана с морфологическим строением растения, отмечена взаимосвязь этого признака с высотой растений, толщиной стебля, числом узлов и ветвей 1-3 порядков [1].

Исследования показали, что высота растений у сортов изменялась от 106,1 (Приморская 431) до 114,3 см (Приморская 429); число узлов на главном стебле варьировало от 11,7 (Приморская 431) до 13,1 шт. (При 7); число боковых ветвей от 1,9 (Приморская 431) до 2,6 шт. (Приморская 427). При отборе на устойчивость к полеганию уменьшение длины первого междоузлия у растений имеет практическое значение. Укороченное и утолщенное первое междоузлие повышает устойчивость гречихи к полеганию [6]. Данный признак варьировал от 5,6 (Изумруд и Приморская 427) до 6,4 см (Приморская 426 и Приморская 431). Наиболее короткое первое междоузлие (5,6 см) и максимальная толщина (0,42 см) отмечено у сорта Приморская 427.

Таблица 1
Морфологические признаки сортов гречихи конкурсного испытания, в среднем за 2017-2019 гг.

Признак	Изумруд, стандарт	При 7	Приморская 426	Приморская 427	Приморская 429	Приморская 431	НСР ₀₅	
Высота растений, см	108,5	111,7	111,9	112,3	114,3	106,1	3,3	
Число узлов на главном стебле, шт.	12,5	13,1	12,3	12,1	12,4	11,7	0,6	
Кол-во боковых ветвей 1-го порядка, шт.	2,2	2,4	2,1	2,6	2,2	1,9	0,3	
Количество соцветий с плодами, шт.	14,7	16,9	16,0	17,5	19,8	15,9	2,0	
Длина 1-го междоузлия, см	5,6	6,3	6,4	5,6	6,1	6,4	0,3	
Толщина 1-го междоузлия, см	0,41	0,39	0,38	0,42	0,39	0,36	0,02	
Окраска	растения	зел.-кр.	зел.-кор.	кр.-зел.	кр.-зел.	зел.-кор.	кр.-зел.	-
	ядрица	св.-зел.	св.-кор.	св.-зел.	св.-зел.	св.-зел.	св.-зел.	-
	плодов	кор.	кор.	чёрный	тёмно-кор.	кор.	тёмно-кор.	-

Примечание. зел.-кр. – зелено-красное; кр.-зел. – красно-зеленое; зел.-кор. – зелено-коричневое; св.-зел. – светло-зеленое; кор. – коричневое; темно-кор. – темно-коричневая, св.-кор. – светло-коричневая.

Окраска растения и ядрицы у гречихи может служить диагностическим признаком при визуальном отборе высококутикульных форм [4]. Растения с красной окраской стебля и ветвей, а также со светло-зеленой ядрицей имеют наибольшее содержание рутина [4]. Красно-зелёной окраской стебля и светло-зеленой окраской ядрицы выделились сорта Приморская 426, Приморская 427 и Приморская 431.

Важными технологическими показателями зерна гречихи являются выход крупы, плёнчатость и масса 1000 зерен, а биохимическими – содержание белка и жира. Среди изученных сортов наибольшей массой 1000 зёрен (36,6 г) характеризовались сорта Приморская 427 и Приморская 429 (у стандарта Изумруд – 35,4 г). Высокий выход крупы отмечен у сортов: При 7 – 79,6%, Приморская 431 – 76,2% и Приморская 429 – 76,0% (табл. 2).

Таблица 2

Характеристики сортов гречихи по хозяйственно ценным признакам, в среднем за 2017-2019 гг.

Сорт	Устойчивость к полеганию, балл	Масса 1000 зёрен, г	Выход крупы, %	Плёнчатость, %	Белок, %	Жир, %	Урожайность, т/га
Изумруд, стандарт	4	35,4	74,4	25,6	13,0	2,45	1,0
При 7	4	31,6	79,6	20,4	14,7	2,40	0,9
Приморская 426	5	33,7	74,7	25,3	12,7	3,01	1,3
Приморская 427	5	36,6	75,8	24,2	13,3	2,59	1,2
Приморская 429	4	36,6	76,0	24,0	13,3	2,80	1,0
Приморская 431	5	35,3	76,2	23,8	12,3	3,78	1,2
НСР ₀₅	–	2,0	6,0	2,1	1,1	0,6	0,2

Урожайность сортов конкурсного испытания гречихи в условиях Приморского края варьировала от 0,9 до 1,3 т/га, максимальная получена у Приморской 426 – 1,3 т/га. Высокую устойчивость к полеганию (5 баллов) имели сорта гречихи Приморская 426 и Приморская 427, Приморская 431.

Максимальное количество белка в зерне выявлено у сорта При 7, (14,7%), а жира – у Приморской 431 (3,78%).

Выводы

В результате изучения сортов гречихи селекции ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологии Дальнего Востока им. А.К. Чайки» в конкур-

сном испытании по хозяйственно ценным признакам выделились сорта-источники для использования в селекции:

- по массе 1000 зерен (36,6 г.) – Приморская 427 и Приморская 429;
- по выходу крупы (79,6%) и содержанию белка в зерне (14,7%) – При 7;
- по содержанию жира в зерне (3,78%) – Приморская 431;
- по устойчивости к полеганию (5 баллов) – Приморская 426 и Приморская 431.

Высокоурожайный сорт гречихи Приморская 426 (1,3 т/га) рекомендуется для дальнейшего изучения в производственном испытании.

Список литературы

1. Гречиха на Дальнем Востоке: Монография / А.А. Моисеенко, Л.М. Моисеенко, А.Г. Клыков, Е.Н. Барсукова. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 276 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Стереотип. изд. перепечат. с 5-го изд., доп. и перераб. – Москва: Альянс, 2014. – 351 с.
3. Ефименко, Д.Я. Гречиха / Д.Я. Ефименко, Г.И. Барабаш – Москва: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
4. Клыков, А.Г. Биологические ресурсы видов рода Гречиха (*Fagopyrum Mill.*) на российском Дальнем Востоке / А.Г. Клыков, Л.М. Моисеенко, П.Г. Горовой. – Владивосток: Дальнаука, 2018. – 302 с.
5. Клыков, А.Г. Перспективы и результаты селекции *Fagopyrum esculentum* Moench на повышение содержание флавоноидов / А.Г. Клыков // Вестник ДВО РАН. – 2019. - № 3(205). - С. 5-16.
6. Культура гречихи [Текст]: монография. В 3-х ч. Ч.1. История культуры, ботанические и биологические особенности / Ред. Е. С. Алексеева. - Каменец-Подольский: [б. и.], 2005. - 192 с.: ил. - ISBN 966-8102-52-5.
7. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Госагропром СССР, Госкомиссия по сортоиспытанию с.-х. растений. – Вып. 2. – Москва, 1989. — 194 с.
8. Моисеенко, Л.М. Изучение генофонда гречихи и создание высокопродуктивного селекционного материала в условиях Дальнего Востока: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук: 06.01.05/ Моисеенко Людмила Михайловна; Дальневост. науч. метод. центр Россельхозакад. - пос. Тимирязевский, 2002. – 48 с.

Reference

1. Grechikha na Dal'nem Vostoke: Monografiya (Buckwheat in the Far East: Monograph), A.A. Moiseenko, L.M. Moiseenko, A.G. Klykov, E.N. Barsukova, Moskva, FGNU «Rosinformagrotekh», 2010, 276 p.
2. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of the Field Experiment), Stereotip. izd. perepechat. s 5-go izd., dop. i pererab., Moskva, Al'yans, 2014, 351 p.
3. Efimenko, D.Ya., Barabash, G.I. Grechikha (Buckwheat), Moskva, Agropromizdat, 1990, 192 p.
4. Klykov, A.G., Moiseenko, L.M., Gorovoi, P.G. Biologicheskie resursy vidov roda Grechikha (Fagopyrum Mill.) na rossiiskom Dal'nem Vostoke (Biological Resources of Species of the Genus Buckwheat (Fagopyrum Mill.) in the Russian Far East), Vladivostok, Dal'nauka, 2018, 302 p.
5. Klykov, A.G. Perspektivy i rezul'taty selektsii Fagopyrum esculentum Moench na povyshenie sodержanie flavonoidov (Prospects and Results of Breeding Fagopyrum esculentum Moench to Increase the Content of Flavonoids), Vestnik DVO RAN, 2019, No 3(205), PP. 5-16.
6. Kul'tura grechikhi [Tekst], monografiya. V 3-kh ch. Ch.1. Istoriya kul'tury, botanicheskie i biologicheskie osobennosti (Buckwheat Culture [Text]: monograph. in 3 Volumes. Volume 1. History of Buckwheat Culture, Its Botanical and Biological Features), red. E. S. Alekseeva, Kamenets-Podol'skii : [b. i.], 2005, 192 p., il., ISBN 966-8102-52-5.
7. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methods of State Variety Testing of Crops), Gosagroprom SSSR, Gos. komissiya po sortoispytaniyu s.-kh. rastenii, vyp. 2, Moskva, 1989, 194 p.
8. Moiseenko, L.M. Izuchenie genofonda grechikhi i sozdanie vysokoproduktivnogo selektsionnogo materiala v usloviyakh Dal'nego Vostoka (Study of the Buckwheat Gene Pool and Creation of Highly Productive Breeding Material in the Far East), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d-ra s.-kh. nauk : 06.01.05, Moiseenko Lyudmila Mikhailovna, Dal'nevost. nauch. metod. tsentr Rossel'khozakad., pos. Timiryazevskii, 2002, 48 p.

Информация об авторах

Клыков Алексей Григорьевич, д-р. биол. наук, зав. отделом селекции и биотехнологии с.-х. культур; ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, д. 30, пос. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Тимошина Оксана Анатольевна, мл. науч. сотр.; ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, д. 30, пос. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Муругова Галина Александровна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.; ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, д. 30, пос. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

Information about authors

Aleksey G. Klykov, Doctor of Biological Science, Head of the Department of Crops Breeding and Biotechnology; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky kraj, Russia; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Oksana A. Timoshinova, Junior Research Worker; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky kraj, Russia; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Galina A. Murugova, Cand. Agr. Sciences, Senior Research Worker; FSBSI «Federal Scientific Center for Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika», Stl. Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky kraj, Russia; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 632.763.79:632.951:635.21
ГРНТИ 68.35.49, 68.37.13

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14046>

Коваленко Т.К., вед. науч. сотр., канд. биол. наук;
Ластушкина Е.Н., науч. сотр.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАРТОФЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КАРТОФЕЛЬНОЙ
КОРОВКЕ *HENOSEPILOACHNA VIGINTIOCTOMACULATA* MOTSCH. (COLEOPTERA,
COCCINELIDAE)**

© Коваленко Т.К., Ластушкина Е.Н., 2020

Резюме. Картофельная коровка – один из наиболее опасных вредителей картофеля. Цель данной работы – оценить сорта картофеля на устойчивость к фитофагу в условиях Приморского края. Объектами исследования являлись картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch., сорта картофеля различных групп спелости. Экспериментальная работа проведена в 2015–2019 гг. в лабораторных и полевых условиях согласно методам исследований устойчивости картофеля к вредителям. В результате исследований выявлены сорта с выраженным проявлением антибиоза к личинкам картофельной коровки. Определена сортовая устойчивость к заселению и повреждению картофельной коровкой. Установлены достоверные различия по заселяемости растений вредителем. По результатам проведенной оценки устойчивость к картофельной коровке проявили сорта Королева Анна, Импала, Родрига, Памяти Рогачева, Артемовец, Казачок. Установлено, что более предпочтительными для развития вредителя и неустойчивыми к повреждениям являлись сорта Юбиляр, Беллароза, Латона, Брянский деликатес.

Ключевые слова: картофель, вредитель, картофельная коровка, сорт, устойчивость.

UDC 632.763.79:632.951:635.21

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14046>

T.K. Kovalenko, Leading Research Worker, Cand. Biol. Sci.,
E.N. Lastushkina, Research Worker

**POTATO RESISTANCE TO THE POTATO LADYBIRD BEETLES
HENOSEPILOACHNA VIGINTIOCTOMACULATA MOTSCH.
(COLEOPTERA, COCCINELIDAE) – ASSESSMENT DATA**

Abstract. The potato ladybird beetle is one of the most dangerous potato pests. The purpose of this work is to assess potato varieties as to resistance to phytophage in the climates of the Primorsky Region. The objects of the study were the potato ladybird beetles *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch., potato varieties of various maturity groups. Experimental work was carried out in the years 2015–2019 under laboratory and field conditions according to the methods of the research into potato resistance to pests. As the result of the research, varieties with a pronounced manifestation of antibiosis to potato ladybird beetle larvae were identified. Varietal resistance to colonization and damage caused by potato ladybird beetles was determined. There were significant differences in the pest population rate on the plants. According to the results of the assessment, the varieties Koroleva Anna, Impala, Rodriga, Pamyaty Rogachyova, Artemovets, Kazachok showed resistance to potato ladybird beetles. It was found that the varieties Yubilyar, Bellarosa, Latona, Bryansky Delikates were more preferable for the development of the pest and nonresistant to damage.

Key words: potato, pest, potato ladybird beetles, variety, resistance.

Введение. Одна из важнейших задач сельскохозяйственного производства Приморского края – повышение урожайности и улучшение качества картофеля для полного обеспе-

чения региона этим продуктом. Картофель подвержен опасности повреждения многими вредными объектами – насекомыми, возбудителями грибных, бактериальных и вирусных заболеваний. Среди насекомых-фитофагов, вредящих

картофелю, наибольшее значение имеет картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motschulsky, 1853 (Coleoptera, Coccinellidae). Вредоносность этого фитофага обусловлена в значительной степени его высокой биологической пластичностью.

В последние годы значительно расширился ассортимент сортов картофеля, возделываемых в зоне наших исследований. Современные сорта, отличающиеся повышенной урожайностью, вкусовыми качествами, к сожалению, часто не проявляют полевой устойчивости к вредителю, чем способствуют накоплению его в агроценозах.

Цель наших исследований – оценить сорта картофеля на устойчивость к 28-пятнистой картофельной коровке в условиях Приморского края.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в 2015-2019 гг. в лабораторных и полевых условиях. Материал исследования включал 22 сорта. Список изучаемого материала представлен в таблицах. Лабораторные опыты проводили в отделе биометода ФГБНУ ДВНИИЗР, определяли следующие биологические показатели развития картофельной коровки как критерии устойчивости сортов: продолжительность развития личинок и всего преимагинального развития от выхода личинок до вылета жуков, процент выживаемости личинок и преимагинальных фаз в целом [2,6]. Личинок содержали группами по 20 штук в стеклянных банках емкостью 0,25 л. Повторность четырехкратная. Выкармливали личинок срезанными листьями изучаемых сортов картофеля. Полевые опыты закладывали в селе Дубовый ключ Уссурийского района в соответствии с методикой полевых исследований [1]. Клубни каждого сорта высаживали на 2-х рядах вручную по схеме 70х30 см. В 2015 г. посадка картофеля проведена 10 мая, 2016 г. – 11 мая, 2017 г. – 4 мая, 2018 г. – 24 апреля, 2019 г. – 25 апреля. Размер делянок 10,8 м². Повторность трехкратная. Размещение делянок – рендомизированное. В течение периода вегетации проводили наблюдения и учеты за динамикой численности картофельной коровки на естественном фоне заселения согласно методическим указаниям ВИЗР [3]. Повреждаемость растений картофеля оценивали визуально, используя пятибалльную шкалу. В полевых условиях выявляли наиболее устойчивые сорта к повреждению картофельной коровкой по степени антиксенотического эффекта на вредителя, оценивали по признакам их привлекательности для

жуков при питании и откладке яиц, по выносливости поврежденности растений. Для определения толерантности один ряд делянок обрабатывали 2015-2016 гг. инсектицидом Децис Экстра, КЭ (д.в. дельтаметрин, 125 г/л) с нормой расхода 0,03 л/га, 2017 - 2019 гг. – Децис Эксперт, КЭ (д.в. дельтаметрин, 100 г/л) с нормой применения 0,075 л/га (химический класс пиретроидов). В конце вегетации были рассчитаны потери урожайности путем сравнения веса клубней на обработанных и необработанных участках. Сорта ранжировали методом «суммы мест» по показателям и вычисляли для каждого сорта индекс устойчивости (I) [7]. Статистическая обработка данных по устойчивости картофеля проведена отдельно для сортов ранней (раннеспелые и среднеранние) и среднепоздней (среднеспелые и среднепоздние) групп спелости по С.В. Васильеву [5]. Метеорологические условия в годы исследований отличались от среднемноголетних показателей. Среднесуточные температуры воздуха превышали многолетние на 0,8–1,4°C. Осадки распределялись неравномерно как по годам, так и в течение вегетационного периода. В 2015 г. количество выпавших осадков за период июнь – июль составило 107 и 106 мм, что незначительно больше среднемноголетнего значения. В августе осадков выпало на 105,7 мм выше нормы. Погодные условия 2016-2019 гг. характеризовались избыточным переувлажнением. Обильные осадки в августе оказали влияние на урожайность картофеля, существенно снизив показатели.

Результаты и обсуждение. Устойчивость растений к фитофагам обусловлена специфическими факторами иммунитета растений, имеющими значение своего рода барьеров, ограничивающих возможности насекомых для питания и реализации его репродуктивного потенциала [8]. Наиболее ценным является тип устойчивости, обусловленный антибиотическим воздействием на фитофагов, так как при этом происходит подавление популяции вредных видов. Выживаемость личинок в зависимости от пищевого субстрата – один из примеров антибиотического воздействия. Отмечено, что на менее повреждаемых сортах картофеля продолжительность развития личинок колорадского жука увеличивается на 2-3 дня, повышается смертность личинок до 12,8%, тогда как на сильно повреждаемых сортах она не превышает 5% [4]. По нашим наблюдениям, более низкая выживаемость личинок картофельной коровки отмечена в варианте с сортами Импала, Артемовец и Казачок, где до окукливания дожило

78,3 и 77,2% особей. На растениях сортов Латона, Юбиляр, Фреско и Беллароза этот показатель составил 93,3 и 95,0%, соответственно.

При питании листьями картофеля сортов Солнцесвет, Адретта, Смак, Приморский розовый и Янтарь смертность личинок составила от 15,0 до 18,4% (табл. 1).

Таблица 1
Показатели развития картофельной коровки при питании листьями различных сортов картофеля (среднее за 2015 – 2019 гг.)

Сорт	Группа спелости	Продолжительность развития особей (сутки)		Средний % выживших особей	
		Личинок до окукливания	От выхода личинок до вылета имаго	Личинок IV возраста	Жуков
Юбиляр	раннеспелый	19,0 ± 0,3	26,0 ± 0,3	93,3 ± 3,4	93,3 ± 3,4
Наташа	раннеспелый	19,0 ± 0,5	26,6 ± 0,2	86,6 ± 8,5	85,0 ± 8,5
Жуковский ранний	раннеспелый	19,6 ± 0,6	26,6 ± 0,3	88,3 ± 7,8	88,3 ± 7,8
Латона	раннеспелый	19,8 ± 0,2	27,3 ± 0,3	93,3 ± 5,1	91,6 ± 5,1
Фреско	раннеспелый	20,5 ± 0,3	26,3 ± 0,3	95,0 ± 3,4	93,3 ± 1,7
Беллароза	раннеспелый	20,5 ± 0,3	26,3 ± 0,3	95,0 ± 1,7	95,0 ± 1,7
Приморский розовый	раннеспелый	21,6 ± 0,5	26,6 ± 0,3	81,6 ± 8,5	80,0 ± 8,5
Королева Анна	раннеспелый	22,0 ± 0,6	27,3 ± 0,6	90,0 ± 6,8	88,3 ± 5,1
Импала	раннеспелый	22,3 ± 0,3	27,0 ± 1,0	78,3 ± 1,7	73,3 ± 1,7
Брянский деликатес	среднеранний	19,0 ± 0,2	25,6 ± 0,3	90,0 ± 8,5	88,3 ± 8,5
Адретта	среднеранний	19,6 ± 0,3	25,6 ± 0,6	85,0 ± 3,4	85,0 ± 3,4
Памяти Рогачева	среднеранний	19,6 ± 0,3	25,6 ± 0,3	91,6 ± 3,4	91,6 ± 3,4
Санте	среднеранний	20,3 ± 0,3	26,3 ± 0,3	90,3 ± 3,4	88,6 ± 1,7
Гала	среднеранний	22,0 ± 0,6	26,6 ± 0,3	90,0 ± 8,5	88,3 ± 8,5
Родрига	среднеранний	24,3 ± 0,3	29,3 ± 0,3	90,0 ± 5,1	86,7 ± 6,8
Лучезарный	среднеспелый	20,3 ± 0,8	27,3 ± 0,3	91,6 ± 1,7	90,0 ± 3,4
Дачный	среднеспелый	21,8 ± 0,2	29,0 ± 1,3	86,6 ± 8,5	86,6 ± 8,5
Солнцесвет	среднеспелый	23,5 ± 0,5	29,6 ± 1,3	85,0 ± 8,5	85,0 ± 8,5
Артемовец	среднеспелый	25,3 ± 0,3	29,0 ± 1,0	78,3 ± 5,1	76,6 ± 3,4
Смак	среднепоздний	19,0 ± 0,6	26,0 ± 0,6	83,3 ± 5,1	83,3 ± 5,1
Янтарь	среднепоздний	19,3 ± 0,3	26,0 ± 0,3	81,6 ± 8,5	81,6 ± 8,5
Казачок	среднепоздний	22,0 ± 1,0	29,0 ± 1,3	77,2 ± 7,3	77,2 ± 7,3

Отмечена и гибель куколок: на сорте Импала она составила 6,2%, Родрига – 3,6%, на других сортах - от 1,6 до 2,0%. Наиболее длительное развитие в лабораторных условиях наблюдали у личинок, питавшихся листьями сортов Родрига и Артемовец (24,3 и 25,3 суток). При питании листьями картофеля сортов Королева Анна, Казачок, Импала, Солнцесвет личинки развивались от 22 до 23,5 суток. Отмечены существенные различия ($НСР_{05} = 1,7$ суток) по продолжительности развития личинок 28-пятнистой коровки на растениях картофеля по сортам.

По результатам наблюдений можно сказать о выраженном проявлении антибиоза сортами Импала, Родрига, Артемовец и Казачок к личинкам картофельной коровки: питание листьями данных сортов вызывает замедление развития, более низкую выживаемость личинок и куколок.

В полевых условиях отмечали различия в

динамике заселения растений картофеля жуками картофельной коровки, количестве отложенных яиц и численности личинок вредителя (табл. 2).

Степень повреждения сортов картофеля подтверждает роль привлекательности растений для фитофага. По результатам проведенной оценки выделены устойчивые к картофельной коровке сорта картофеля: в группе раннеспелые и среднеранние – Королева Анна, Импала, Родрига, Памяти Рогачева; среднеспелые и среднепоздние – Артемовец, Казачок. В категории неустойчивые – раннеспелые сорта Беллароза, Латона, Юбиляр и среднеранний сорт Брянский деликатес.

На устойчивых сортах наблюдали небольшую численность яиц и, соответственно, невысокий уровень заселенности этих растений личинками вредителя. В то же время у неустойчивых сортов данные показатели были выше,

соответственно у этих сортов и повреждаемость листьев личинками была выше. Сорта Родрига, Королева Анна, Артемовец, Казачок имели низкий средний балл поврежденности ботвы (1,0-1,7 балла). Это указывает на то, что

данные сорта обладают комплексом механизмов самозащиты от картофельной коровки, являясь неблагоприятным кормом для развития [7].

Таблица 2
Результаты полевой оценки сортов картофеля на устойчивость к картофельной коровке (среднее за 2015-2019 гг.)

Сорта	Кол-во отложенных яиц, экз./раст	Кол-во личинок III-IV возраста экз./раст	Поврежденность растений, баллы	Средний индекс устойчивости (I)	Градации устойчивости сортов	Потери урожая, т/га
Ранняя группа спелости: средневзвешенный $I + 2/3 S = 8,0 + 2,3$						
Родрига	4,7	2,8	1,0	1,0	Устойчивые: I < 5,7	0,4
Королева Анна	5,0	3,4	1,5	2,0		0,1
Импала	14,5	5,9	2,2	4,3		1,0
Памяти Рогачева	15,0	6,2	2,3	4,6		2,1
Наташа	13,9	10,8	2,3	6,0	Средне- и слабоустойчивые: I от 5,7 до 10,3	1,8
Адретта	24,0	8,0	2,3	6,6		2,2
Фреско	21,4	6,3	3,4	7,6		4,2
Приморский розовый	18,4	9,7	3,2	7,8		2,5
Гала	23,6	9,9	2,6	8,3		3,0
Санте	22,6	11,2	3,2	9,5		2,5
Жуковский ранний	34,4	7,2	2,7	9,6		2,8
Брянский деликатес	26,8	14,4	3,5	12,6		3,4
Беллароза	28,8	12,3	3,5	13,3	Неустойчивые: I > 10,3	3,8
Юбиляр	27,0	11,8	3,7	13,3		3,2
Латона	26,0	15,2	3,6	13,3		4,6
Средне-поздняя группа спелости: средневзвешенный $I + 2/3 S = 4,0 + 1,0$						
Казачок	12,9	6,2	1,7	1,8	Устойчивые: I < 2,9	1,0
Артемовец	7,4	7,1	1,7	2,5		0,3
Смак	17,2	6,8	2,4	3,6	Средне- и слабоустойчивые: I от 2,9 до 5,0	3,0
Солнцесвет	12,3	7,8	1,8	4,1		2,3
Лучезарный	22,7	6,5	2,5	4,8		1,3
Янтарь	17,8	6,9	2,5	4,8		2,3
Дачный	18,5	7,4	2,7	6,3	Неустойчивый I > 5,0	3,1
НСР ₀₅	14,0	2,6	0,8	-	-	-

Результаты лабораторных опытов с принудительным питанием личинок согласуются с данными полевых наблюдений. Из испытываемых сортов толерантными к вредителю оказались Королева Анна, Артемовец, Родрига, Импала, Казачок. Потери урожая при возделывании данных сортов без защитных мероприятий составили 0,1-1,0 т/га.

Выводы. Таким образом, в процессе исследований выяснено, что сорт Королева Анна обладает антиксенотической устойчивостью.

Сорт Импала оказывает антибиотическое действие на личинок картофельной коровки. Разные типы устойчивости сочетают сорта Родрига, Артемовец, Казачок. Наиболее толерантными к вредителю оказались сорта Королева Анна, Артемовец, Родрига, Импала и Казачок, потери урожая составили 0,1-1,0 т/га. Возделывание данных сортов картофеля позволит снизить численность вредителя до экономически неощутимого уровня, сократить кратность обработок, сохранить урожай.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Иванова, О.В. Принципы и методы отбора устойчивых к колорадскому жуку форм картофеля и овощных пасленовых культур / О.В. Иванова, С.Р. Фасуллати // Защита и карантин растений. – 2016. – № 10. – С. 12–16.
3. Методы оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям / Н.А. Вилкова, Б.П. Асякин, Л.И. Нефедова и др. – Санкт-Петербург: РАСХН, ВИЗР, ИЦЗР, 2003. – 112 с.

4. Новохацкая, Л.Л. Повреждаемость колорадским жуком сортов картофеля в Краснодарском крае /Л.Л. Новохацкая // Вестник защиты растений. – 2009. – № 2. – С. 67-69.
5. Практикум по иммунитету растений к вредителям / И. Д Шапиро, Н. А. Вилкова, Л. И. Неведова [и др.]. - Ленинград: [Б. и.], 1989. – С. 139-181.
6. Фасулати, С.Р. Изменчивость биологических показателей развития колорадского жука при оценке устойчивости пасленовых культур к вредителю в различных экологических условиях / С.Р. Фасулати, О.В. Иванова // Вестник защиты растений. – 2018. – № 3(97). – С. 43-48.
7. Фасулати, С. Р. Устойчивость картофеля и овощных пасленовых культур к доминантным вредителям / С. Р. Фасулати, О. В. Иванова // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – 2017. – № 52. – С. 290-295.
8. Фасулати, С.Р. Комплексная устойчивость картофеля к колорадскому жуку, картофельной коровке и золотистой картофельной нематодe / С.Р. Фасулати, Л.А. Лиманцева, О.В. Иванова, Е.В. Rogozina // Защита и карантин растений. – 2011. – № 10. – С. 14-17.

Reference

1. Dospekhov, V.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p.
2. Ivanova, O.V., Fasulati, S.R. Printsipy i metody otbora ustoichivyykh k koloradskomu zhuku form kartofelya i ovoshchnyykh paslenovyykh kul'tur (Principles and Methods of Selection of Potato and Vegetable Solanaceae Forms Resistant to the Colorado Beetle), *Zashchita i karantin rastenii*, 2016, No 10, PP. 12–16.
3. Metody otsenki sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na gruppovuyu ustoichivost' k vreditelyam (Methods for Assessing Crops to Determine Group Resistance to Pests), N.A. Vilkova, B.P. Asyakin, L.I. Nefedova i dr., Sankt-Peterburg, RASKhN, VIZR, ITsZR, 2003, 112 p.
4. Novokhatskaya, L.L. Povrezhdaemost' koloradskim zhukom sortov kartofelya v Krasnodarskom krae (Potato Varieties Damaged by the Colorado Potato Beetle on the Krasnodar Region), *Vestnik zashchity rastenii*, 2009, No 2, PP. 67-69.
5. Praktikum po immunitetu rastenii k vreditelyam (Practical Work on Plant Immunity to Pests), I. D. Shapiro, N. A. Vilkova, L. I. Nefedova [i dr.], Leningrad, [B. i.], 1989, PP. 139-181.
6. Fasulati, S.R., Ivanova, O.V. Izmenchivost' biologicheskikh pokazatelei razvitiya koloradskogo zhuka pri otsenke ustoichivosti paslenovyykh kul'tur k vreditelyu v razlichnykh ekologicheskikh usloviyakh (Variability of Biological Indicators of Development of the Colorado Potato Beetle in Assessment of the Resistance of Nightshade Family to the Pest under Various Environmental Conditions), *Vestnik zashchity rastenii*, 2018, No 3(97), PP. 43-48.
7. Fasulati, S. R., Ivanova, O.V. Ustoichivost' kartofelya i ovoshchnyykh paslenovyykh kul'tur k dominantnym vreditelyam (Resistance of Potato and Vegetable Nightshade Crops to Dominant Pests), *Informatsionnyi byulleten' VPRS MOBB*, 2017, No 52, PP. 290-295.
8. Fasulati, S.R., Limantseva, L.A., Ivanova, O.V., Rogozina, E.V. Kompleksnaya ustoichivost' kartofelya k koloradskomu zhuku, kartofel'noi korovke i zolotistoi kartofel'noi nematode (Complex Potato Resistance to Colorado Potato Beetle, Potato Ladybird Beetles and Golden Potato Nematode), *Zashchita i karantin rastenii*, 2011, No 10, PP. 14-17.

Информация об авторах

Коваленко Татьяна Куприяновна, вед. науч. сотр., канд. биол. наук; ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений»; ул. Мира, 42а, с. Камень-Рыболов, Ханкайский район, Приморский край, Россия; e-mail: biometod@rambler.ru;

Ластушкина Елена Николаевна, науч. сотр. отдела биологического метода защиты растений, ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений»; ул. Мира, 42а, с. Камень-Рыболов, Ханкайский район, Приморский край, Россия; e-mail: biometod@rambler.ru.

Information about authors

Tatyana K. Kovalenko, Leading Research Worker, Candidate of Biological Science; FSBSI «Far Eastern Scientific Research Institute for Plant Protection»; 42a, Mira street, stl. Kamen-Rybolov, Primorsky Krai, Russia; e-mail: biometod@rambler.ru;

Elena N. Lastushkina, Researcher; FSBSI «Far Eastern Scientific Research Institute for Plant Protection»; 42a, Mira street, stl. Kamen-Rybolov, Primorsky Krai, Russia; e-mail: biometod@rambler.ru.

УДК 635.656 (571.56)
ГРНТИ 68.35.31

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14047>

Неустроев А.Н., канд.с.-х.наук, ст.науч. сотр.;
Бардеев И.Ф., мл. науч. сотр.

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ УСАТЫХ СОРТОВ ГОРОХА НА ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ В ЯКУТИИ

© Неустроев А.Н., Бардеев И.Ф., 2020

Резюме. В статье представлены результаты испытания усатых сортов гороха посевного из мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), с целью отбора исходного материала для селекции по созданию сорта устойчивого к полеганию, пригодного для однофазной уборки и адаптированного к условиям Якутии. Работы проведены по общепринятым методикам ВИР им. Н.И. Вавилова. Полевые работы проведены в 2011-2015 гг. на научно-полевом стационаре Якутского научно-исследовательского института им. М.Г. Сафронова, расположенном на второй надпойменной террасе р. Лена Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия). Почва опытного участка по морфологическому описанию мерзлотно-таёжная палево-осолодевая, по гранулометрическому составу среднесуглинистая, окультуренная. Основными критериями оценки являлись: устойчивость к полеганию – здесь выделены 4 сорта (Батрак, Ямальский, Мадонна, К-1 «Сарыал»); многоплодность на цветоносе – 2 сорта (Демос и Батрак); многосемянность боба – 2 сорта (Мультик и Демос).

Ключевые слова: горох посевной, оценка, устойчивость к полеганию, многоплодность на цветоносе, многосемянность боба.

UDC 635.656 (571.56)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14047>

A.N. Neustroev, Cand.Agr.Sci., Senior Researcher;
I.F. Bardeev, Junior Researcher

ASSESSMENT OF THE COLLECTION OF THE MOUSTACHED VARIETIES OF PEA TO CREATE LODGING RESISTANT VARIETY IN YAKUTIA

Abstract. The article presents the findings of testing moustached varieties of seedling (sown) pea from the world collection of the All-Russian Research Institute of Plant Genetics Named after N. I. Vavilov (Vavilov Institute of Plant Industry (VIPI)) in order to select the source material for breeding a variety resistant to lodging, suitable for single-phase harvesting and adapted to the conditions of Yakutia. The work was carried out according to the generally accepted methods of VIPI. Field work was carried out during years 2011-2015 at the experimental farm of the Yakut Research Institute named after M. G. Safronov located on the second terrace above the floodplain of the Lena River, Khangalassky Ulus, the Republic of Sakha (Yakutia). According to the morphological description, the soil of the experimental plot is of taiga-frost type, pale-yellow, granulometric composition: medium-loamy, cultivated. The main assessment criteria: resistance to lodging-4 varieties were selected here (Batrak, Yamalsky, Madonna, K-1 «Saryal»); multiplicity of fruits on the flower stalk – 2 varieties (Demos and Batrak); number of seeds in a bean-2 varieties (Multik and Demos).

Key words: seedling (sow) peas, assessment, lodging resistance, multiplicity of fruits on the flower stalk, number of seeds in a bean.

В среднем по России, в рационах животных на кормовую единицу приходится 85-86 г переваримого протеина вместо необходимых 105-110 г, то есть обеспеченность составляет примерно 75-80% [8]. В Якутии эти показатели ещё ниже – 80-82 г на кормовую единицу [10], иногда и 65-70 г [2].

В результате этого происходит ухудшение здоровья животных, снижение продуктивности, перерасход кормов. Наиболее рациональный путь решения этой проблемы – возделывание богатых белком растений, в частности, гороха.

В Якутии горох начали высевать во второй половине XIX века в Олекминском округе. По данным Г. Башарина [3], в 1881 г. было собрано 103 пуда гороха. В 1896 г. – 152, а в 1900 г. – 1856 пудов. В послевоенные годы горох начали испытывать на сортоучастках республики в небольших объемах. Однако, в первые же годы массового посева гороха столкнулись с проблемой уборки. В 1962 г. было посеяно 2345 га, а на семена убрано всего 1297, в 1965 г. – соответственно 1413 и 854 га.

В настоящее время в Якутии горох практически не высеивается. Основная причина – отсутствие неполегающего, усатого сорта, подходящего для местных условий возделывания и пригодного для однофазной уборки. Существующие районированные сорта Мелкосемянный 2 и Светозар не отвечают этим требованиям, вследствие их высокорослости и склонности к полеганию.

В современном растениеводстве все большее предпочтение отдается усатому морфотипу гороха. Он характеризуется безлисточковым усатым типом листа в сочетании с жестким, коротким, детерминантным стеблем, заканчивающимся апикальным соцветием. Обладает ограниченным числом и компактным расположением бобов на верхней части стебля. Это обуславливает сжатые сроки плодообразования и созревания.

В связи с этим в 2011 г. Якутским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства (ЯНИИСХ) начата селекционная работа с поиска исходного материала гороха посева для создания нового неполегающего сорта, пригодного для однофазной уборки и адаптированного к почвенно-климатическим условиям Якутии.

Цель исследований – оценка усатых сортов гороха по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Центральной Якутии.

Условия, материал и методы исследований. Полевые работы проведены в 2011-2015 гг. на научно-полевом стационаре Якутского научно-исследовательского института им. М.Г. Сафронова (ЯНИИСХ). Стационар расположен на второй надпойменной террасе р. Лена Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия). Почва опытного участка по морфологическому описанию мерзлотно-таёжная палево-осолодевая, по гранулометрическому составу среднесуглинистая, окультуренная. Содержание гумуса в пахотном слое – 2,91-2,88%, подвижного фосфора среднее – 111,8 мг/кг, обменного калия очень высокое – 231,6 мг/кг. Реакция почвенного раствора слабощелочная – 7,00 – 7,62.

Как известно, селекционный процесс начинается с подбора исходного материала, обычно с изучения больших коллекций эколого-географических «диких» форм. Однако в некоторых случаях рекомендуется не начинать всё с самого начала, а использовать в первую очередь селекционные сорта [4].

Исходя из этого, в наших исследованиях с 2011 г. в коллекционном питомнике оценивались на технологичность 26 сортов гороха усатого типа, выведенных в селекционных учреждениях, расположенных в различных регионах страны от Орла до Якутска. Это сорта Норд, Спрут, Орлус, Шустрик, Мультик, Батрак (Орловская область) и Таловец 70 (Воронежская область). С юга страны сорта Аксайский усатый (Ростовская область) и Лавр (Краснодарский край). Из среднего Поволжья сорта Казанец (Татарстан), Самарец, Флагман 5, Флагман 9, Флагман 10 (Самарская область). Сорта из Зауралья Губернатор, Заводоуковский 1, Агроинтел, Ямальский (Тюменская область). Сибирские сорта Омский 9 и Демос (Омская область), Буян (Новосибирская область), Светозар (Красноярский край), К-1 «Сарыал» и КМ2 «Кэскил» (Якутия). И два зарубежных сорта – Мадонна (Германия) и Универ (Франция).

В коллекцию были включены и два обычных листочковых сорта. Это районированный в Якутии сорт – Мелкосемянный 2, один из лучших в стране из укосоно-кормовых сортов [12]. И сорт Чишминский 95 (Башкирия), который по урожайности зерна превосходит усатые сорта, но возникают сложности при уборке, прямым комбайнированием его удается убрать только в засушливые годы [11].

Обработка почвы проводилась по рекомендациям ЯНИИСХ [8], с обязательным позд-неосенним глубоким рыхлением плоскорезом для наиболее полной аккумуляции талой воды [6].

Фенологические наблюдения, учет урожая и анализы растений проведены по методикам ВИР [5,9], принятым для коллекционного питомника. Посев произведен рядовым способом под маркер с установленным расстоянием между растениями 10x10 см (рис.1.). Площадь делянок – 1 м². В течение вегетации велись фенологические наблюдения и визуальная оценка образцов. Структурный анализ проведен в фазе хозяйственной спелости по высоте растений, количеству бобов на узле и семян в бобе, массе 1000 семян.



Рис. 1. Маркер для посева деленок коллекционного питомника гороха

Даты посева приходились на третью декаду мая, когда почва приобретала мягкопластичное состояние и прогревалась до 5-10° [1].

Незадолго до уборки была определена степень устойчивости сортов к полеганию, при помощи самодельного прибора из пруткового железа и имеющего вид транспорта, но лишь в четверть круга с градусными делениями от 0 до 90 (рис. 2). Подвижная радиусная стрелка

устанавливается параллельно стеблям гороха и дает величину угла между ними и поверхностью почвы в градусах, которые затем переводятся в баллы: 0-10° - растения лежат на земле – 1 балл; 10-30° - сильное полегание – 2 балла; 30-50° - устойчивость к полеганию средняя – 3 балла; 50-70° - устойчивость к полеганию выше средней – 4 балла; 70-90° - устойчивость к полеганию высокая – 5 баллов.



Рис. 2. Прибор для определения степени полегаемости

Результаты исследований и обсуждение. По авторским характеристикам сорта нашей коллекции отнесены к среднеспелым, кроме сорта Шустрик – он относится к раннеспелым. Г.И. Конюховым, в свое время, дано агроклиматическое обоснование возможности возделывания гороха в Якутии [7]. Было установлено, что тепловые ресурсы Центральной Якутии обеспечивают созревание среднеспелых сортов гороха (сорт Капитал) с вероятностью не 90, как допускается в агроклиматическом районировании [13], а почти 100%.

В наших исследованиях все испытываемые сорта нормально созревали. Полученные семена использовались на посев, проявляя высокую полевую всхожесть. При посеве в начале третьей декады мая все сорта давали всходы практически одновременно в среднем за годы исследований – 5 июня. Также одновременно, в среднем через 35 дней, наступает цветение (табл.1). Из испытываемых сортов сорт Шустрик опережал в этом других в среднем на

3 дня, а наиболее высокорослый сорт Светозар, наоборот, отставал от других на такую же величину. По межфазному периоду «цветение-хозяйственная спелость» в коллекции проявилась определенная дифференциация. У таких сортов, как Шустрик, Мультик, Флагман 5, Демос он равнялся в среднем 41 дням, и к 20 августа эти сорта уже были убраны. В течение недели после них убиралась основная масса сортов. Уборка самого высокорослого сорта Светозар отодвигалась на начало сентября. И хотя период со средней суточной температурой воздуха выше 10° и безморозный период в основных земледельческих районах республики длится до 4-5 сентября [1], возделывание сортов гороха типа Светозар несет в себе определенные риски. Из изученных сортов скороспелость отмечается у сорта Шустрик, продолжительность периода от посева до хозяйственной спелости у него составляет в среднем 86 дней (табл.1).

Таблица 1
Продолжительность межфазных периодов развития сортов гороха посевного (ср. 2011-2015 гг.)

Сорт	Продолжительность, сутки			
	посев-всходы	всходы-цветение	цветение-хозяйственная спелость	посев-хозяйственная спелость
Мелкосемянный 2	13	35	50	98
Норд	13	35	50	98
Спрут	13	35	50	98
Орлус	13	35	50	98
Шустрик	13	32	41	86
Мультик	13	35	41	89
Батрак	13	35	43	91
Таловец 70	13	35	50	98
Аксайский усатый	13	35	43	91
Лавр	13	35	50	98
Казанец	13	35	45	93
Самарец	13	35	45	93
Флагман 5	13	35	41	89
Флагман 9	13	35	45	93
Флагман 10	13	35	45	93
Чишминский 95	13	35	50	98
Губернатор	13	35	43	91
Заводоуковский 1	13	35	45	93
Агроинтел	13	35	45	93
Ямальский	13	35	43	91
Омский 9	13	35	50	98
Демос	13	35	41	89
Буян	13	35	50	98
Светозар	13	38	56	107
Мадонна	13	35	43	91
Универ	13	35	45	93
К-1 Сарыал	13	35	43	91
КМ-2 Кэскил	13	35	43	91

Установлено, что продуктивность сортов гороха наиболее тесно коррелирует с числом

бобов на растении и числом узлов с бобами (табл.2). Естественно выделяются листочковые

индетерминантные сорта. В нашем опыте это сорт Чишминский 95. Продуктивны и обладающие этими же признаками высокорослые усатые сорта.

Поставленной задаче - подобрать как источник, по признаку высокая устойчивость к полеганию соответствуют сорта Батрак, Ямаль-

ский, Мадонна, К-1 «Сарыал», оцененные баллами 4 и 5. В различной степени длинностебельные сорта в наших условиях оказались неустойчивыми к полеганию. Взаимосвязь между высотой растения и устойчивостью к полеганию высокая ($r=-0,67\pm 0,15$), тогда как связь этого признака с числом узлов с бобами на растении средняя ($r=-0,49\pm 0,17$).

Таблица 2

Морфологические и хозяйственные признаки сортов гороха (ср. 2011-2015 гг.)

Сорт	Высота растения, см	Число узлов с бобами на растении	Число бобов		Число семян		Масса 1000 сем, г	Устойчивость к полеганию, в баллах
			на растение	на узел	на растение	в бобе		
Мелкосемянный 2	88	5,5	7,6	1,4	42	5,5	136	2,0
Норд	61	2,7	4,9	1,8	23	4,6	308	2,7
Спрут	95	4,6	8,0	1,7	41	5,1	262	2,0
Орлус	60	3,9	7,3	1,8	28	3,9	294	3,0
Шустрик	51	4,5	7,8	1,8	31	3,9	290	3,5
Мультик	70	3,8	7,3	1,9	47	6,4	190	3,5
Батрак	59	3,5	8,8	2,5	35	3,9	320	4,5
Таловец 70	66	3,4	6,5	1,9	31	4,7	294	3,5
Аксайский усатый	98	4,0	7,7	1,9	40	5,2	264	2,0
Лавр	82	3,7	7,0	1,9	37	5,3	292	2,5
Казанец	65	2,9	5,6	1,9	25	4,5	111	3,5
Самарец	89	4,6	8,0	1,8	41	5,1	296	2,0
Флагман 5	55	4,3	7,9	1,8	40	5,0	196	3,0
Флагман 9	81	4,1	7,5	1,8	40	5,3	298	2,7
Флагман 10	61	3,1	5,7	1,8	27	4,7	311	3,0
Чишминский 95	81	4,6	9,0	1,9	45	5,1	324	2,0
Губернатор	65	4,0	7,0	1,7	42	6,0	219	3,0
Заводоуковский 1	58	3,8	7,1	1,9	39	5,4	209	3,0
Агроинтел	62	3,1	5,8	1,8	28	4,8	240	3,0
Ямальский	61	3,4	6,4	1,9	28	4,4	307	4,5
Омский 9	100	4,3	7,3	1,7	37	5,0	247	3,0
Демос	59	3,4	8,2	2,4	50	6,1	263	3,8
Буян	91	4,3	7,7	1,7	43	5,5	263	2,5
Светозар	105	4,3	7,7	1,8	36	4,6	296	2,0
Мадонна	68	3,8	6,7	1,7	35	5,2	309	4,7
Универ	59	3,6	5,8	1,6	28	4,9	328	2,7
К-1 Сарыал	59	3,6	6,4	1,8	34	5,3	292	4,6
КМ-2 Кэскил	55	3,7	6,7	1,8	38	5,7	196	4,5
Коэффициент корреляции с высотой растения $r=$		0,55±0,16	0,36±0,18		0,39±0,18			-0,67±0,15
Коэффициент корреляции с числом узлов с бобами $r=$			0,70±0,14		0,59±0,16			-0,49±0,17

В нашей селекционной работе отдается предпочтение короткостебельным усатым сортам, которым надеемся повысить продуктивность за счет увеличения числа бобов на цветоносе и улучшения озерненности бобов. Из таблицы 2 видно, что у сортов Демос и Батрак по 2,4 и 2,5 бобов на узле, это означает, что у них на части цветоносов образуется минимум по 3 боба. Увеличенное количество семян в бобе и масса 1000 семян являются признаками высокой и стабильной продуктивности сорта, считается,

что они взаимокompенсируют друг друга. Повышенной массой 1000 семян отмечаются сорта Универ (328 г), Чишминский 95 (324 г) и Батрак (320 г). Высокой озерненностью боба отличаются сорта Мультик (6,4 шт.) и Демос (6,1 шт.), также у этих сортов наблюдается максимальное количество семян на растении (47 и 50 шт. соответственно). Перечисленные сорта были использованы в гибридизации. Как видно на рисунке 3, у некоторых гибридных форм на каждый фертильный узел приходилось по 4 длинных боба.



Рис. 3. Многоплодность и высокая озерненность бобов у гороха

Если добиться стабильного проявления такой многоплодности хотя бы для одного узла, то в условиях Якутии это может повысить продуктивность посева на 15-20%.

Заключение. По результатам оценки сортов из коллекции ВИР в 2011-2015 гг. в Центральной Якутии для дальнейшей селекционной работы выделены как генетические источники следующие сорта:

1) по скороспелости сорт Шустрик, период от посева до созревания у него составляет 86 дней;

2) по устойчивости к полеганию - 4 сорта (Батрак, Ямальский, Мадонна, К-1 «Сарыал»);

3) по многоплодности на узлах - сорта Демос и Батрак;

4) по высокой озерненности боба - сорта Мультик и Демос.

Отмеченные сорта гороха были использованы в гибридизации. Полученные образцы в настоящее время испытываются в гибридных питомниках Якутского НИИ сельского хозяйства.

Список литературы

1. Агроклиматический справочник по Якутской АССР. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1963. – 146 с.
2. Барашкова, Н. В. Создание и рациональное использование сеяных травостоев в Центральной Якутии / Н. В. Барашкова, Д. В. Якушев; Рос. акад. наук. Сиб. отд-ние, Гос. науч. учреждение Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. - Новосибирск: СО РАСХН, 2002 (Рот. ГУП Ред.-полигр. об-ния СО РАСХН). - 151, [2] с.: табл.; 20 см.; ISBN 5-94306-070-7.
3. Башарин, Г. П. История земледелия в Якутии (XVII – 1917 г.): Т.1. / Г. П. Башарин. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1989. – 1 т. – 351 с.
4. Гончаров, П.Л. Методические основы селекции растений/П.Л. Гончаров, Н.П. Гончаров – Новосибирск: Изд-во Новосиб. университета, 1993. – 312 с.
5. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых и бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания / [М. А. Вишнякова, И. В. Сеферова, Т. В. Буравцева и др.; под редакцией М. А. Вишняковой]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР). - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: ВИР, 2018. - 143 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-905954-79-5.
6. Конюхов, Г. И. Позднеосеннее рыхление чистых паров – прием, повышающий урожайность зерновых культур / Г. И. Конюхов, Е.П. Цвигун // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1981. – №2. – С.13-16.
7. Конюхов, Г.И. Горох в Якутии / Г.И. Конюхов // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1983. – №6. – С. 23-27.
8. Конюхов, Г. И. Земледелие Якутии / Г. И. Конюхов; Рос акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Якут. науч.-исслед. ин-т. – Новосибирск, 2005. – 350 с.
9. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы / ВАСХНИЛ. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. - Ленинград: [б. и.], 1973. - 33 с., 2 л. табл.: граф.
10. Петровская, В. А. Кормление крупного рогатого скота в Якутии / В. А. Петровская. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1967. – 267 с.

11. Попов, Б.К. Селекция технологичных сортов гороха/ Б.К. Попов // Вестник РАСХН. – 2006. – №3. – С.22-23.
12. Хангильдин, В.Х. Достижения и задачи в селекции гороха в СССР/ В.Х. Хангильдин// Селекция и семеноводство зерновых и кормовых культур: Сб. науч. трудов. – Москва : Колос, 1972. – С.258-264.
13. Шашко, Д. И. Агроклиматическое районирование СССР/ Д. И. Шашко. – Москва : Колос, 1967. – 335 с.

Reference

1. Agroklimaticeskii spravochnik po Yakutskoi ASSR (Agroclimatic Guide to the Yakut ASSR), Leningrad, Gidrometeoizdat, 1963, 146 p.
2. Barashkova, N. V., Yakushev, D.V. Sozdanie i ratsional'noe ispol'zovanie seyanykh travostoev v Tsentral'noi Yakutii (Creation and Rational Use of Sown Grass in Central Yakutia), Ros. akad. nauk. Sib. otd-nie, Gos. nauch. uchrezhdenie Yakut. nauch. - issled. in-t sel. khoz-va, Novosibirsk, SO RASKhN, 2002 (Rot. GUP Red.-poligr. ob-niya SO RASKhN), 151, [2] p., tabl., 20 sm., ISBN 5-94306-070-7.
3. Basharin, G. P. Istoriya zemledeliya v Yakutii (XVII – 1917 g.): T.1. (History of Agriculture in Yakutia (XVII-1917), Volume 1), Yakutsk, Yakutskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1989, 1 t, 351 p.
4. Goncharov, P.L., Goncharov, N.P. Metodicheskie osnovy selektsii rastenii (Methodical Bases of Plant Breeding), Novosibirsk, Izd-vo Novosib. universiteta, 1993, 312 p.
5. Kolleksiya mirovykh geneticheskikh resursov zernovykh bobovykh VIR: popolnenie, sokhranenie i izuchenie: metodicheskie ukazaniya (Collection of World Genetic Resources of Grain Legumes VIPI: Replenishment, Conservation and Study. Methodical Instructions), [M. A. Vishnyakova, I. V. Seferova, T. V. Buravtseva i dr., pod redaktsiei M. A. Vishnyakovoi], Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossiiskoi Federatsii, Federal'nyi issledovatel'skii tsentr Vserossiiskii institut geneticheskikh resursov rastenii imeni N. I. Vavilova (VIR), 2-e izd., pererab. i dop., Sankt-Peterburg, VIR, 2018, 143 p., il., tabl., ISBN 978-5-905954-79-5.
6. Konyukhov, G. I., Tsvigun, E.P. Pozdneosennee rykhlenie chistykh parov – priem, povyshayushchii urozhainost' zernovykh kul'tur (Late-Autumn Loosening of Clean Fallow-Technique that Increases the Yield of Grain Crops), Sibirskii vestnik s.-kh. nauki, 1981, No 2, PP.13-16.
7. Konyukhov, G.I. Gorokh v Yakutii (Pea in Yakutia), Sibirskii vestnik s.-kh. nauki, 1983, No 6, PP. 23-27.
8. Konyukhov, G. I. Zemledelie Yakutii (Agriculture in Yakutia), Ros akad. s.-kh. nauk, Sib. otd-nie, Yakut. nauch. - issled. in-t, Novosibirsk, 2005, 350 p.
9. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoi kolleksii pshenitsy (Guidelines for the Study of the World Wheat Collection), VASKhNIL. Vsesoyuz. nauch. - issled. in-t rasteniyevodstva im. N. I. Vavilova, Leningrad, [b. i.], 1973, 33 p., 2 l. tabl., graf.
10. Petrovskaya, V. A. Kormlenie krupnogo rogatogo skota v Yakutii (Feeding of Cattle in Yakutia), Yakutsk, Yakutskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1967, 267 p.
11. Popov, B.K. Seleksiya tekhnologichnykh sortov gorokha (Breeding of Technological (Manufacturable) Varieties of Peas), Vestnik RASKhN, 2006, No 3, PP. 22-23.
12. Khangil'din, V.Kh. Dostizheniya i zadachi v selektsii gorokha v SSSR (Achievements and Challenges in Pea Breeding in the USSR), Seleksiya i semenovodstvo zernovykh i kormovykh kul'tur, sb. nauch. trudov, Moskva, Kolos, 1972, PP.258-264.
13. Shashko, D. I. Agroklimaticeskoe raionirovanie SSSR (Agroclimatic Zoning of the USSR), Moskva, Kolos, 1967, 335 p.

Информация об авторах

Неустроев Алексей Николаевич, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр; ФГБУН ФИЦ Якутский научный центр Сибирского отделения РАН, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова; улица Бестужева-Марлинского, д. 23/1 г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия; e-mail: anneustroevnyiisx@mail.ru;

Бардеев Иван Федорович, мл. науч. сотр; ФГБУН ФИЦ Якутский научный центр Сибирского отделения РАН, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова; улица Бестужева-Марлинского, д. 23/1 г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия, e-mail: bardeev86@mail.ru.

Information about authors

Aleksey N. Neustroev, Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher; Yakut scientific center Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakut research Institute of agriculture named after M.G. Safronov; Bestuzhev-Marlinsky street, 23/1 Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: anneustroevnyiisx@mail.ru;

Ivan F. Bardeev, Junior Researcher, Yakut scientific center Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakut research Institute of agriculture named after M. G. Safronov; Bestuzhev-Marlinsky street, 23/1 Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: bardeev86@mail.ru.

УДК 635.21:632(571.66)
ГРНТИ 68.35.49

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14048>

Шерстюкова Т.П., ст. науч. сотр.;
Ивашенко А.Д., науч. сотр..

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

© Шерстюкова Т.П., Ивашенко А.Д., 2020

Резюме. В статье представлены результаты гибридизации за период 2011-2019 гг. и дана оценка сортам коллекционного питомника за 2018-2019 гг. Объектом исследований в коллекционном питомнике являлись 110 сортов отечественной и зарубежной селекции, в качестве стандарта - сорт Фреско. Выделены сорта картофеля, по комплексу хозяйственно ценных признаков включенные в гибридизацию: Альвара, Беллароза, Василёк, Вулкан, Гейзер, Елизавета, Жуковский ранний, Карина, Раннеспелый и др. По повышенной продуктивности (447 - 864 г/растение) выделены 37 сортов картофеля. Наибольшее содержание витамина С (4,5-9,5 мг%) отмечено у сортов - Баллароза, Маделине, Монолиза. Повышенным содержанием крахмала и сухого вещества обладали - Виза, Василёк, Отрада, Рябинушка, Альвара, Памяти Рогачёва, Камчатка, Лазарь, Великан 13,5-16,3 и 18,1-21,5% соответственно. За период 2011-2019 гг. в гибридизации в качестве материнских использовали 59 сортов и 5 гибридов селекции ВНИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова. В качестве опылителей привлечены 20 сортов и 1 межвидовой гибрид (ВИР), опылено 7618 цветков, завязалось 434 гибридных ягоды. Процент удачных скрещиваний равен 5,7. В результате гибридизации и селекционного отбора созданы среднеранние сорта Вулкан и Гейзер, включённые в Госреестр охраняемых селекционных достижений в 2012 и 2014 гг. Сорт картофеля Северянин находится в Государственном сортоиспытании с 2019 года. Получены перспективные гибриды 87-59-07, 84-4-07, 56-2-06, которые проходят государственное испытание на устойчивость к раку (Далемский патотип) и золотистой картофельной цистообразующей нематоды (патотип R₀₁).

Ключевые слова: картофель, исходный материал, гибридизация, сорта.

UDC 635.21:632(571.66)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14048>

T.P. Sherstyukova, Senior Research Worker;
A.D. Ivashchenko, Junior Research Worker

POTATO BREEDING IN KAMCHATKA REGION: ASSESSMENT OF SOURCE MATERIAL

Abstract. The article presents the results of hybridization for the period years 2011-2019 and assessment of the varieties of the collection nursery for the years 2018-2019. The object of the research in the collection nursery: 110 varieties of domestic and foreign selection, - Fresko variety as a standard. Varieties of potato, included in hybridization, have been identified according to a complex of economically valuable traits: Alvara, Bellarosa, Vasilyok, Vulkan, Geyser, Elizaveta, Zhukovsky Ranniy, Karina, Rannespely, etc. 37 varieties of potato have been singled out for their increased productivity (447 - 864 g / bush). The highest content of vitamin C (4.5-9.5 mg%) was noted in the varieties - Ballarosa, Madeline, Monoliza. The following varieties had an increased content of starch and dry matter: Visa, Vasilyok, Otrada, Ryabinushka, Alvara, Pamyati Rogacheva, Kamchatka, Lazar, Velikan 13.5-16.3 and 18.1-21.5%, respectively. For the period of years 2011-2019, 59 varieties and 5 hybrids were used in hybridization as maternal varieties selected at the All-Russian Research Institute of Plant Industry (Research Institute of Plant Genetics) named after N.I. Vavilov., 20 varieties and 1 interspecific hybrid (All-Russian Research Institute of Plant Industry) were involved as pollinators, 7618 flowers were pollinated, 434 hybrid berries were set (produced). The percentage of successful crosses amounted to 5.7. As the result of hybridization and breeding selection, medium-early varieties Vulkan and Geyser were created and entered into the State Register of Protected Selection Achievements in years 2012 and 2014. The variety of potato Severyanin has been undergoing the State Variety Testing since 2019. Promising hybrids 87-59-07, 84-4-07, 56-2-06 have been obtained. They have been undergoing state testing for resistance to cancer (Dalem pathotype) and golden potato cyst-forming nematodes (pathotype R₀₁).

Key words: potatoes, source material, hybridization, varieties.

Введение. Картофель является ценным продуктом питания населения нашей страны. Для увеличения производства картофеля важным фактором является внедрение новых сортов, имеющих определенные преимущества перед ранее использованными сортами. Как один из элементов инновационной технологии сорт позволяет совершенствовать всю систему сельскохозяйственного производства и повышать его рентабельность на разных этапах: при выращивании за счет более высокой устойчивости к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды и при реализации за счет высокой урожайности и высокого качества продукции [8]. Внедрение новых сортов, сочетающих стабильные показатели продуктивности с устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам, открывает новые возможности совершенствования технологического процесса в направлении ресурсоэнергосбережения, биологизации и экологизации производства картофеля и поэтапного перевода картофелеводства на качественно новый уровень [1]. Успех в селекции создании сортов картофеля зависит от наличия и изученности исходного материала и правильного подбора родительских пар, обладающих генетическим разнообразием, устойчивых к постоянно возникающим болезням и вредителям [3]. Эффективное направление в защите картофеля от патогенов - выведение и внедрение в производство устойчивых сортов местной селекции, полученных на основе выделенных из коллекции высокоустойчивых форм и прошедших испытание в различные по погодным условиям годы. Сорта, выведенные в Камчатских почвенно-климатических условиях, наиболее адаптированы к ним и наиболее полно отвечают требованиям потребителей данного региона [9]. Большой интерес в селекции представляют межвидовые гибриды, полученные с участием гомозиготных линий диких культурных видов с групповым иммунитетом, к наиболее вредоносным штаммам и биотипам паразитов, сформировавшимся в дальневосточной зоне картофелеводства [4].

Цель исследований – выделить источники повышенной продуктивности с комплексом хозяйственно ценных признаков, подобрать родительские пары для скрещиваний, создать сорта устойчивые к золотистой картофельной нематоде и раку.

Методика. В 2018-2019 гг. оценка коллекционного питомника проводилась на экспериментальном поле Камчатского НИИСХ, объектом были 63 сорта разных групп спелости из

коллекции отечественной и 47- зарубежной селекции. В качестве стандарта использовали сорт Фреско. Опыты закладывались на охристой вулканической почве. Предшественник - сидеральный пар. Агротехника проводилась в соответствии с Системой земледелия Камчатского края [7]. Наблюдения и учёты проводили по методике ВНИИКХ: фенологические (всходы, бутонизация, цветение, отмирание ботвы), учёт поражения вирусными, бактериальными и грибными болезнями. Столовые и вкусовые качества сортов определяли согласно методическим указаниям по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля [5,6].

Погодные условия в годы проведения исследований различались по тепло- и влагообеспеченности. Лето 2018 года было прохладное, низкие температуры характерны для первой половины июня и II и III декады августа. Атмосферных осадков в период вегетации выпало 449,5 мм, что больше среднемноголетних на 80,5 мм, распределение по месяцам было неравномерным.

Вегетационный период 2019 года в целом характеризовался недостатком тепла и неравномерным распределением осадков по сравнению со средними значениями в отдельные периоды роста и развития картофеля. Осадков за летний период выпало 271,2 мм, что на уровне среднемноголетнего значения, но распределение по месяцам было неравномерным. Такая нестабильность погодных условий в период вегетации картофеля влияет на накопление и качество клубней. Благоприятные температурно-влажностные условия 2018-2019 гг. для развития фитофтороза сложились в третьей декаде августа, но проведённые своевременно обработки фунгицидами предотвратили его распространение. Сумма активных температур выше +10°C нарастающим итогом в 2018 году составила 1002°, в 2019 г - 1009,5°, что ниже среднемноголетнего значения на 90° и 82,5°C.

В 2011-2019 гг. проводили гибридизацию в пленочной теплице при температуре воздуха +18-22°C с 20 июля по 28 августа.

Результаты исследований. В 2018-2019 гг. в коллекционном питомнике выделены сорта по основным критериям, отвечающим современным требованиям: высокая продуктивность, устойчивость к наиболее распространенным болезням, биохимические и вкусовые показатели клубней. В результате учёта урожая сортов установлено, что минимальная продуктивность составила 151, максимальная - 864

г/растение, выше стандарта Фреско (435 г/растение) имели 37 (34,5%) сортов коллекционного питомника. Из всех изучаемых сортов с показателем продуктивности 537- 655 г/растение и товарностью 88-100% выделено 10 сортов: Альвара, Вулкан, Вармас, Гала, Гейзер, Елизавета, Жуковский ранний, Карина, Радонежский, Сибирячка, превышение к стандарту сорт Фреско составило 24,8 - 50,8% и 4-19% соответственно. У сортов Амалия, Раннеспелый, Импала, Провента и Эволюшен продуктивность превысила стандартный сорт Фреско на 63 - 98% и составила 713; 725;793; 851; 864 г/растение соответственно. Товарность клубней составила 85-95% при массе товарного клубня

79-95 г. Средняя масса товарного клубня изучаемых сортов варьировала от 49-136 г. Сорта Гейзер, Елизавета, Жуковский ранний, Зенимару, Космос, Маделине, Радонежский отнесены к крупноклубнёвым, средняя масса товарного клубня составила 102 - 136 г. Анализ сортов по урожайности и формирующих её показателей позволил выделить сорта, обеспечивающие высокую урожайность и как ценные источники, для селекции в качестве родительских форм к ним отнесены сорта: Альвара, Амалия, Алый местный, Беллароза, Вулкан, Вармас, Великан, Гейзер, Гала, Елизавета, Жуковский ранний, Импала, Карина, Лазарь, Маделине, Монолиза, Рябинушка, Раннеспелый, Радонежский, Провента, Сибирячка, Эволюшен (табл.).

Таблица

Сорта, выделившиеся по продуктивности и формирующим ее показателям (среднее за 2018-2019 гг)

Сорт	Страна	Продуктивность, г/растение	Товарность урожая, %	Средняя масса товарного клубня, г
Фреско (st) (N)	Нидерланды	435	84	81
Альвара (N)	Германия	550	90	79
Амалия (N)	Германия	864	85	79
Алый местный	Россия	550	79	80
Беллароза(N)	Германия	560	81	87
Вулкан(N)	Россия	580	97	76
Вармас	Россия	655	94	75
Великан	Россия	500	90	72
Гейзер (N)	Россия	656	95	108
Гала(N)	Германия	543	87	80
Елизавета	Россия	560	100	108
Жуковский ранний(N)	Россия	566	92	110
Импала	Нидерланды	793	95	80
Карина(N)	Германия	609	93	82
Лазарь	Россия	505	93	73
Маделине(N)	Нидерланды	447	83	104
Монолиза	Нидерланды	540	83	87
Рябинушка (N)	Россия	475	81	68
Раннеспелый	Россия	725	93	88
Радонежский (N)	Россия	580	88	102
Провента (N)	Нидерланды	851	95	78
Сибирячка	Россия	651	92	99
Эволюшен (N)	Нидерланды	713	94	110

N – сорта устойчивые к золотистой картофельной нематоде

По результатам биохимических анализов выделены 9 сортов с повышенным содержанием крахмала 13,5-16,3% - Виза, Василёк, Отрада, Рябинушка, Альвара, Памяти Рогачёва, Камчатка, Лазарь, Великан, превышение крахмала к стандартному сорту Фреско (12,8%) составила на 0,7 - 3,5% крахмала. На уровне стандарта Фреско крахмал имели 16 сортов. Сухого

вещества в этих же сортах находилось 18,1 - 21,5%. Наибольшим содержанием витамина С обладали сорта Беллароза (4,5 мг%), Маделине (4,6 мг%), Монолиза (9,5 мг%), стандартный сорт Фреско (4,4 мг%). По вкусовым качествам отличную оценку (9 баллов) имели 19% изучаемых сортов.

В результате визуальной оценки растений в период вегетации выявлены 21 сорт отечественной и 11 зарубежной селекции, обладающие устойчивостью к вирусным болезням. Имели симптомы вирусных болезней 62 из 110 изучаемых сортов, в основном мозаичное закручивание листьев и обыкновенная мозаика, что свидетельствовало о высокой степени их поражения вирусами. При подборе родительских пар большое внимание уделяется устойчивости сортов к грибным болезням. Высокая устойчивость (9 баллов) к альтернариозу отмечалась у 35% сортов, средняя (4-6 баллов) - у 30%.

Золотистая цистообразующая нематода (*Globodera rostochiensis*) - опасный паразит во всем мире, в том числе на территории Российской Федерации. В системе мер борьбы с золотистой картофельной нематодой наиболее перспективным является создание и внедрение в производство нематодоустойчивых сортов. Устойчивые сорта дают высокие урожаи на заражённых участках и способствуют очищению почвы от паразита [2]. Для получения гибридного потомства, устойчивого к нематоды, в гибридизацию включали 23 нематодоустойчивых сорта: Аноста, Аврора, Артемис, Беллароза, Вулкан, Гала, Гейзер, Жуковский ранний, Ирбитский, Ладожский, Маделине, Маяк, Отрад, Роко, Радонежский, Рябинушка, Ручеёк, Сантэ, Сафо, Фреско, Фермер, Эволюшен, Югра.

Вышеперечисленные сорта выделены как ценные источники для селекции в качестве родительских форм, сочетающие высокую продуктивность, хорошие и отличные вкусовые качества, устойчивость к наиболее распространенным и вредоносным болезням.

В гибридизацию с 2011 по 2019 гг. в качестве материнских сортов использовали - Алый местный, Аврора, Алёна, Бридж, Буран, Вармас, Вулкан, Дальвас, Жуковский ранний, Загадка Питера, Ирбитский, Калинка, Каменский, Колымский, Колобок, Корякский-1, Лыковский, Лазарь, Маяк, Метеор, Отрада, Петербургский, Ручеёк, Тамара, Фермер, Чародей, Югана, Югра, Якутянка, Агата, Аксамит, Амалия, Апис, Беллароза, Дельфин, Космос, Кондор, Крокус, Маделине, Никола, Пауль Вагнер, Провента, Райа, Роко, Родрига и другие и 5 межвидовых гибридов селекции ВНИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова: 94-5 (*Bobr*×*s.chacoense*k-19759), 8-1-2004 (*S.okadae*k-

20921 ×*s.chacoense* k-19759), 8-5-2004 (*S.okadae* k-20921 × *s.chacoense* k-19759), 99-10-1 (*Bobr*×*s.chacoense* k-19759), 134-2-2006 (24-2×Свитанок Киевский). В качестве опылителей привлечены сорта Адретта, Алёна, Ариэль, Беллароза, Голубизна, Гейзер, Вулкан, Жуковский ранний, Зенимару, Импала, Камчатка, Колымский, Лазарь, Пионер, Ручеёк, Ред Скарлет, Солнышко, Тамара, Тетерев, Удача и гибрид (ВИР) 99-6-6 (90-6-2×Herha). Лучшими опылителями по результатам гибридизации были сорта Вулкан, Гейзер, Беллароза, Солнышко, Адретта, Зенимару. С сортом Вулкан получены гибридные ягоды по 41 гибридной комбинации, с сортами Гейзер и Беллароза -14, Солнышко - 11, Адретта и Зенимару - 4. Было опылено 7618 цветков, завязалось 434 гибридных ягоды. Процент удачных скрещиваний равен 5,7 с колебаниями по годам от 0,6% в 2016 до 15,9% в 2014 году. Все перечисленные сорта обладают хозяйственно ценными признаками и устойчивостью к болезням. Всего было выращено 12380 семян, отобрано 10450 одноклубнёвок, в селекционный процесс были привлечены 9326 одноклубнёвок из ВИР, ВНИИКС, ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологии Дальнего Востока им. А.К.Чайка» для дальнейшей селекционной проработки.

Заключение. В результате селекционных работ, методом гибридизации с последующими отбором, создан нематодоустойчивый, среднеранний сорт Северянин, который находится в Государственном сортоиспытании с 2019 года. В Государственный реестр охраняемых селекционных достижений в 2012 и 2014 гг. включены сорта Вулкан и Гейзер – средне- ранней группы спелости, которые по своим свойствам отличаются высокой урожайностью 26-30 т/га и 25 т/га соответственно, хорошими вкусовыми качествами (8,4-8,6 баллов) и устойчивостью к болезням. Выделены перспективные гибриды 87-59-07 (Тулунский ранний × Пионер), 84-4-07 (Райа × Солнышко), 56-2-06 (Луговской × Шурминский) сочетающие в себе высокую продуктивность, скороспелость, качественные показатели клубней, которые проходят государственное испытание на устойчивость к раку (Далемский патотип) и золотистой цистообразующей картофельной нематоды (патотип R₀₁) во ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха.

Список литературы

1. Бакунов, А. Л. Экологическая пластичность перспективных сортов и гибридов картофеля в условиях Самарской области / А. Л. Бакунов, Н. Н. Дмитриева // Картофелеводство: Результаты исследований, инновации, практический опыт : матер. науч.-практ. конф. и координационного совещ. «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства» (Москва, 06-07 авг. 2008 г.) / Всерос. науч.-иссл. ин-т им. А.Г. Лорха РАСХН ; под ред. Е. А. Симакова. – Москва: ВНИИКХ им. А.Г. Лорха РАСХН, 2008. - Т.1. - С. 198-202.
2. Создание и использование базы данных нематодоустойчивых сортов картофеля на основе селекционных исследований в Западной Сибири: монография / РАСХН. Сибирское отделение СибФТИ ; С. Г. Денисюк, Б. Н. Дорожкин, Н. В. Дергачёва, Л. С. Аношкина [и др.]. – Новосибирск: Сиб. физ.-тех. ин-т аграр. проблем, 2007. – 168 с.
3. Киру, С. Д. Мировая коллекция картофеля ВИР как один из основных источников исходного материала для создания сортов картофеля нового поколения / С. Д. Киру, Л. И. Костина, Е. В. Rogozina, Н. А. Чалай // Картофелеводство : сб. науч. тр. : матер. науч.-практ. конф. и координационного совещ. «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства» (К 80-летию ВНИИКХ) (п. Коренево, Московской области, 11-13 июля 2011 г.) / Всерос. науч.-иссл. ин-т им. А.Г. Лорха РАСХН ; под ред. Е. А. Симакова. – Москва: ВНИИКХ им. А.Г. Лорха РАСХН, 2011. – С.40–49.
4. Киселев, Е.П. Разработка методических основ для ширококрядной (грядовой) технологии возделывания картофеля для условий Дальнего Востока : практическое руководство для селекционеров-картофелеводов Дальнего Востока / [сост. Е.П. Киселев, И.В. Ким, Н.А. Сакара]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2019. - С.29.
5. Методика исследований по культуре картофеля. / Н.А. Андрюшина, Н.С. Батанов, Л.В. Будина [и др.] – Москва: НИИКХ, 1967. - 264 с.
6. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля /сост. С.Д.Киру, Л.И. Костина, Э.В. Трускинов [и др.] - Санкт-Петербург. - 2010. - ГНУ ГНЦ РФ ВИР. - 30 с.
7. Ряховская, Н.И. Система земледелия Камчатского края / Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина [и др.], Петропавловск-Камчатский. -Камчатский НИИСХ, 2015. - 200 с.
8. Серегина, Н.И. Сорт, качество, технология – факторы высокой урожайности картофеля / Н.И. Серегина // Картофель и овощи. – 2012. - № 6. –С.7-8.
9. Шерстюкова, Т.П. Результаты комплексной оценки коллекционных сортов картофеля в условиях Камчатского края / Шерстюкова Т.П., Ивашенко А.Д. // Дальневосточный аграрный вестник- 2019. - №3(51). - С. 64-68.

Reference

1. Bakunov, A. L., Dmitrieva, N.N. Ekologicheskaya plastichnost' perspektivnykh sortov i gibridov kartofelya v usloviyakh Samarskoi oblasti (Environmental Flexibility of Promising Potato Varieties and Hybrids in the Samara Region), Kartofelevodstvo: Rezul'taty issledovaniy, innovatsii, prakticheskii opyt, mater. nauch. - prakt. konf. i koordinatsionnogo soveshch. «Nauchnoe obespechenie i innovatsionnoe razvitie kartofelevodstva» (Moskva, 06-07 avg. 2008 g.), Vseros. nauch. - issl. in-t im. A.G. Lorkha RASKhN, pod red. E. A. Simakova, Moskva, VNIKKh im. A.G. Lorkha RASKhN, 2008, T.1, PP. 198-202.
2. Sozдание i ispol'zovanie bazy dannykh nematodoustoichivyykh sortov kartofelya na osnove selektsionnykh issledovaniy v Zapadnoi Sibiri: monografiya (Creation and Use of Database of Nematode-Resistant Varieties of Potato Based on Breeding Research in Western Siberia: Monograph), RASKhN. Sibirskoe otdelenie SibFTI, S. G. Denisyuk, B. N. Dorozhkin, N. V. Dergacheva, L. S. Anoshkina [i dr.], Novosibirsk, Sib. fiz.- tekh. in-t agrar. problem, 2007, 168 p.
3. Kiru, S. D., Kostina, L.I., Rogozina, E.V., Chalaya, N.A. Mirovaya kolleksiya kartofelya VIR kak odin iz osnovnykh istochnikov iskhodnogo materiala dlya sozdaniya sortov kartofelya novogo pokoleniya (World Potato Collection of All-Russian Research Institute of Plant Industry as One of the Main Sources of Initial Material for Creating Varieties of Potato of New Generation), Kartofelevodstvo: sb. nauch. tr., mater. nauch. - prakt. konf. i koordinatsionnogo soveshch. «Nauchnoe obespechenie i innovatsionnoe razvitie kartofelevodstva» (K 80-letiyu VNIKKh) (p. Korenevo, Moskovskoi oblasti, 11-13 iyulya 2011 g.), Vseros. nauch. - issl. in-t im. A.G. Lorkha RASKhN, pod red. E. A. Simakova, Moskva, VNIKKh im. A.G. Lorkha RASKhN, 2011, PP.40–49.
4. Kiselev, E.P. Razrabotka metodicheskikh osnov dlya shirokoryadnoi (gryadovoi) tekhnologii vzdelyvaniya kartofelya dlya uslovii Dal'nego Vostoka (Development of Methodological Bases for Wide-Row (Ridge) Potato Cultivation Technique in the Climates of the Far East), prakticheskoe rukovodstvo dlya selektsionerov-kartofeledovodov Dal'nego Vostoka, [sost. E.P. Kiselev, I.V. Kim, N.A. Sakara], Khabarovsk, Izd-vo Tikhookean. gos. un-ta, 2019, P.29.
5. Metodika issledovaniy po kulture kartofelya (Methods of Research into Potato Culture), N.A. Andryushina, N.S. Batsanov, L.V. Budina [i dr.], Moskva, NIKKh, 1967, 264 p.
6. Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniyu i izucheniyu mirovoi kolleksii kartofelya (Guidelines for Maintaining and Studying the World Potato Collection), sost. S.D. Kiru, L.I. Kostina, E.V. Truskinov [i dr.], Sankt-Peterburg, 2010, GNU GNTs RF VIR, 30 p.
7. Ryakhovskaya, N.I., Gainatulina, V.V. [i dr.]. Sistema zemledeliya Kamchatskogo kraya (Agriculture System of the Kamchatka Region), Petropavlovsk-Kamchatskii, Kamchatskii NIISKh, 2015, 200 p.

8. Seregina, N.I. Sort, kachestvo, tekhnologiya – faktory vysokoi urozhainosti kartofelya (Variety, Quality, Technique are the Factors of High Yield of Potato), *Kartofel' i ovoshchi*, 2012, № 6, PP. 7-8.

9. Sherstyukova, T.P., Ivashchenko A.D. Rezultaty kompleksnoi otsenki kolleksiionnykh sortov kartofelya v usloviyakh Kamchatskogo kraia (Results of Comprehensive Assessment of Collection of Varieties of Potato in the Climates of the Kamchatka Region), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2019, №3(51), PP. 64-68.

Информация об авторах

Шерстюкова Тамара Петровна, ст. науч. сотр. лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля; Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; ул. Центральная, 4, п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru;

Иващенко Анна Дмитриевна, науч. сотр. лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля; Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; ул. Центральная, 4, п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru;

Information about authors

Tamara P. Sherstyukova, Senior Research Worker; Kamchatska Research Institute of Agriculture; Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatkiy Region, Russia; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru;

Anna D. Ivashchenko, Junior Research Worker; Kamchatska Research Institute of Agriculture; Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatkiy Region, Russia; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru.
Kamchatsky Research Institute of Agriculture,

УДК 635.21:632(571.66)
ГРНТИ 68.35.49

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14049>

Шерстюкова Т.П., ст. науч. сотр. лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля;

Иващенко А.Д., науч. сотр. лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО ИСПЫТАНИЯ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

© Шерстюкова Т.П., Иващенко А.Д., 2020

Резюме. В статье представлены результаты испытания 12 перспективных гибридов картофеля конкурсного питомника в условиях Камчатского края за 2017-2018 гг. В результате конкурсного испытания гибриды 303-14-98, 168-1-09, 8-15-03, 143-15-09 отнесены к ранней, гибриды 91-14-07, 281-9-10, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12 - к среднеранней, гибриды 417-2-12, 119-6-05, 386-5-12 - к среднеспелой группам спелости. Урожайность на уровне стандартного сорта Фреско (19,3т/га) сформировали гибриды: 303-14-99 (20,6 т/га), 91-14-07 (19,7 т/га), 391-7-12 (21,0 т/га), 56-2-03 (20,2 т/га). Повышенной крахмалистостью обладали 3 гибрида: 303-14-98 (13,0%), 168-1-09 (13,6%), 56-2-06 (13,8%), с высоким содержанием витамина С отмечены 5 гибридов: 8-15-03 (11,0 мг%), 143-15-09 (11,7 мг%), 386-5-12 (8,8 мг%), 417-2-12 (8,4 мг%), 88-5-05 (15,6 мг%), что выше стандарта сорт Фреско на 0,8-1,6% и на 7,1-14,3 мг% соответственно. Устойчивыми к вирусным болезням были гибриды: 8-15-03, 91-14-07, 391-7-12, 386-5-12, 281-9-10, 56-2-03, 119-6-05, 88-5-05, к грибным болезням (альтернариоз) отнесены все испытываемые гибриды, как слабопоражаемые (7 баллов). По результатам предварительного испытания устойчивыми к раку и золотистой картофельной нематоды стали гибриды: 303-14-98, 91-14-07, 386-5-12, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12. По комплексу хозяйственно ценных признаков выделены гибриды картофеля 303-14-98, 91-14-07, 386-5-12, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12, которые являются перспективными для создания сорта.

Ключевые слова: картофель, гибрид, оценка, урожайность, крахмалистость, устойчивость к болезням.

T.P. Sherstyukova, Senior Research Worker of the Laboratory of Biotechnology of Field Crops and Potato Breeding;

A.D. Ivashchenko, Research Worker of the Laboratory of Biotechnology of Field Crops and Potato Breeding;

ASSESSMENT OF THE HYBRIDS OF POTATO IN THE NURSERY OF COMPETITIVE TESTING ON THE KAMCHATKA REGION

Abstract. The article presents the results of testing of 12 promising hybrids of potato of competitive nursery in the climates of Kamchatka Region for the years 2017-2018. As the result of competitive testing, hybrids 303-14-98, 168-1-09, 8-15-03, 143-15-09 are classified as early hybrids, hybrids 91-14-07, 281-9-10, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12 as middle early groups, 417-2-12 as 119-6-05, 386-5-12 as mid-season groups. Crop-producing power on a par with Fresco variety (19.3 t/ha) showed the following hybrids: 303-14-99 (20.6 t/ha), 91-14-07 (19.7 t/ha), 391-7-12 (21.0 t/ha), 56-2-03 (20.2 t/ha). There were 3 hybrids with increased starchiness: 303-14-98 (13.0%), 168-1-09 (13.6%), 56-2-06 (13.8%), 5 hybrids had high content of vitamin C : 8-15-03 (11.0 mg%), 143-15-09 (11.7 mg%), 386-5-12 (8.8 mg%), 417-2-12 (8.4 mg%), 88-5-05 (15.6 mg%), which is 0.8-1.6% and 7.1-14.3 mg% higher than the standard Fresco variety, respectively. Hybrids resistant to virus diseases: 8-15-03, 91-14-07, 391-7-12, 386-5-12, 281-9-10, 56-2-03, 119-6-05, 88-5-05; hybrids resistant to fungal diseases (blackspot) were considered all the tested hybrids as lightly affected (7 points). According to the results of preliminary test, hybrids resistant to cancer and golden potato nematode: 303-14-98, 91-14-07, 386-5-12, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12. Potato hybrids 303-14-98, 91-14-07, 386-5-12, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12, which are promising hybrids for creating a variety, had been identified as economically valuable.

Key words: potatoes, hybrid, assessment, yield, starchiness, disease resistance.

Введение. В картофелеводстве сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и качества клубней и имеет определяющее значение для получения высоких урожаев культуры картофеля [3]. Эффективную отдачу сорта можно получить только при возделывании в оптимальных почвенно-климатических условиях, наиболее полно отвечающих его генетическим особенностям [5]. Основными критериями оценки сортов в Камчатском крае при районировании являются скороспелость, устойчивость к раку и золотистой картофельной нематоды, высокий уровень устойчивости к болезням и вирусам, продуктивность, современные технологии возделывания. Наибольшую вредоносность в условиях края, имеют грибные болезни - фитофтороз, альтернариоз, ризиктониоз, а также многочисленные вирусные болезни [6]. Из карантинных болезней картофеля главным образом встречается глободероз, вызываемый цистообразующей золотистой картофельной нематодой (*Globodera rostochiensis* Woll) [7,9]. Различают пять патотипов *G. rostochiensis*: R₀₁-R₀₅. Все патотипы, за исключением R₀₁, агрессивны. В условиях Камчатского региона встречается патотип R₀₁. В зависимости от степени заражения почвы потери урожая от картофельной нематоды составляют 20-90%, а

при сильном заражении наблюдается полная гибель посадок картофеля [7]. Химические и агротехнические меры борьбы с нематодой малоэффективны. После первого года выращивания устойчивого сорта число яиц и личинок в почве снижается на 84-88%, а после второго года – на 97-98,6%, после третьего – на 99,9% [6].

Создание сортов картофеля, сочетающих высокий потенциал урожайности, устойчивости к фитопатогенам и высокой пластичности к широкой вариации экологических условий, является существенным резервом увеличения производства продукции картофелеводства [1].

Цель исследований – выделить перспективные гибриды картофеля с комплексом хозяйственно ценных признаков, устойчивые к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематоды, для создания нового сорта.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проведены в ФГБНУ «Камчатский НИИСХ» в 2017-2018 гг. Почва охристая вулканическая. Предшественник – сидеральный пар. Технология возделывания картофеля общепринятая в условиях Камчатского края [8]. Учеты и наблюдения проводили согласно общепринятых методик [4]. Математическая обработка урожайных данных проведена по Доспехову [2]. Объектом исследований

являлись 3 гибрида картофеля, полученные в условиях Камчатского края, 9 гибридов - совместной селекции с ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологии Дальнего Востока им. А. К. Чайки». Схема посадки-двухрядковые делянки по 100 клубней в 4-х кратной повторности, площадь питания 75×30 см. Оценка на скороспелость проводилась методом пробной копки. Первая копка на 70-й день после посадки, последующие через каждые десять дней. По погодным условиям вегетационный период 2017 года был более благоприятным для роста и развития растений картофеля. Среднесуточная температура за месяц в июне, июле и августе была выше нормы на 0,8, 1,1 и 1,4°С соответственно. Сумма активных температур >10° С в 2017 г составила 1141° при среднемноголетней 1092°. В период вегетации осадков выпало 126,2 мм, распределение их по месяцам было неравномерным.

Осадков в период вегетации 2018 года выпало 449,5 мм, что выше среднемноголетних на 80,5 мм. Температурный режим 2018 года по декадам был неравномерным. Сумма активных температур >10° С - с мая по сентябрь составила в 2018 г - 1002° при среднемноголетней 1092°. Более благоприятным для роста и развития картофеля был 2017 год, 2018 характеризовался низкой суммой активных температур, обильными осадками, что способствовало развитию грибных болезней. В условиях Камчат-

ского края естественного отмирания ботвы картофеля не происходит, это связано с поздними посадками картофеля (10 -15 июня) и наступлением ранних заморозков (2017 год - 16 сентября, 2018 год - 13 сентября).

Результаты исследований. Способность накопить урожай в условиях короткого вегетационного периода является главным критерием оценки гибридов на скороспелость. Сорта и гибриды картофеля ранних групп спелости можно легко разграничить по срокам наступления фенологических фаз и продолжительности периода от всходов до появления бутонов и цветения [6]. На Камчатке в условиях короткого вегетационного периода и в значительной степени замедленного прохождения всех фаз у растений картофеля скороспелость гибридов не может быть установлена по этому признаку. Раннеспелость в северных условиях определяется при копке картофеля на 70-й день после посадки, отношением массы клубней к массе ботвы, при получении результата 1 и более гибриды относятся к ранней группе. В результате проведенной динамической копки изучаемые гибриды распределились следующим образом: к ранней группе (1,0-1,4) отнесены гибриды - 303-14-98, 8-15-03, 168-1-09, 143-15-09; стандартный сорт Фреско и гибриды 91-14-07, 281-9-10, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12- к среднеранней (0,7-0,9); гибриды 386-5-12, 417-2-12 и 119-6-05 - к среднеспелой (0,5-0,6) (табл.1).

Таблица 1

Динамика накопления массы клубней, г/растение (среднее за 2017-2018гг.)

Сорт, гибрид	70-й день			80-й день		90-й день	
	масса ботвы	масса клубней	отношение массы клубней к массе ботвы	масса клубней	среднесуточный прирост массы клубней	масса клубней	среднесуточный прирост массы клубней
1	2	3	4	5	6	7	8
Фреско (st)	191	179	0,9	295	11,6	365	7,0
ранняя группа							
303-14-98	191	195	1,0	293	9,8	399	10,6
8-15-03	194	196	1,0	315	11,9	402	8,7
168-1-09	151	214	1,4	240	2,6	321	8,1
143-15-09	157	197	1,2	358	16,1	375	1,7
среднеранняя							
91-14-07	270	199	0,7	325	12,6	479	15,4
281-9-10	242	202	0,8	360	15,8	442	8,1
56-2-03	234	181	0,7	349	16,8	426	7,7
88-5-05	226	181	0,8	270	8,9	347	7,7
391-7-12	220	177	0,8	335	15,8	410	7,5
среднеспелая							
386-5-12	215	136	0,6	268	13,2	417	14,9
417-2-12	210	112	0,5	271	15,9	379	10,8
119-6-05	190	122	0,6	230	10,8	327	9,7

На 70-й день динамической копки у гибридов вес ботвы составил 151-270 г/растение. Гибриды среднеспелой группы спелости показали прирост массы ботвы на 29-79 г/растение по сравнению со стандартным сортом Фреско - 191 г/растение. Продуктивность клубней у гибридов ранней и среднеранней групп спелости составила 177-214 г/растение и находилась на уровне стандартного сорта Фреско (179 г/растение). Основной прирост зеленой массы ботвы и клубней в условиях Камчатского края происходит во второй и третьей декаде августа, это связано с максимально высокими температурой воздуха (15,2 и 15,5 °С) и поздними сроками посадки (10-15 июня).

Продуктивность гибридов ранней группы спелости на 80-й день увеличилась на 6,8-21,3% (кроме 303-14-98, 168-1-09) и среднеранней - на 10,2-22,0% (кроме гибрида 88-5-05) соответственно. На 90-й день гибриды ранней и среднеранней группы практически полностью сформировали урожай, продуктивность за десять дней увеличилась в среднем на 84 г/растение. У гибридов среднеспелой группы продуктивность была ниже стандарта как на 70-й, так и 80-й день вегетации и только на 90-й день продуктивность гибридов 386-5-12 и 417-2-12 была выше стандарта на 52 и 14 г/куст. Среднесуточный прирост массы клубней у гибридов среднеспелой группы был на 2,7-7,9 г/куст больше стандартного сорта Фреско (7,0 г/куст),

гибриды этой группы спелости не смогли сформировать полноценный урожай, причина - короткий вегетационный период, который составил в среднем 69 дней.

Достоверная прибавка урожая на 6,0 т/га (НСР₀₅ = 3,8 т/га) по сравнению со стандартом Фреско (21,8 т/га) получена у гибрида 303-14-98 (27,8 т/га) в 2017 году. Урожайность на уровне стандарта - 18,5 -23,2 т/га наблюдалась у гибридов 8-5-03, 168-1-09, 143-15-09, 91-14-07, 281-9-10, 56-2-03, 88-5-05, 391-7-12, 386-5-12, 417-2-12, 119-6-05. При неблагоприятных условиях 2018 года по урожайности превысили стандартный сорт Фреско на 2,9 т/га (НСР₀₅ = 2,6 т/га) гибрид 56-2-03, на 2,0 т/га - 391-7-12. У гибридов 8-15-03, 91-14-07, 281- 9-10, 143-15-09, 386-5-12, 417-2-12, 119-6-05, 168-1-09, 303-14-98, 88-5-05 урожайность находилась на уровне стандартного сорта Фреско (16,8 т/га) и составила 15,5-18,8 т/га. В среднем за 2-года тенденция увеличения урожайности клубней отмечалась на гибридах 303-14-98 (на 6,7%), 91-14-07 (на 2,0%), 56-2-03 (на 4,7%), 391-7-12 (на 8,8%) при НСР₀₅= 3,2 т/га. Товарность клубней гибридов была в пределах 64,0-84,5%. Средняя масса товарного клубня составила 60,5-71,0г. (табл. 2). Повышенным содержанием крахмала в клубнях (выше стандарта 12,2%) обладали гибриды: 303-14-98 (13,0%), 56-2-03 (13,6%) и 168-1-09 (13,8%), превышение составило 0,8-1,6%.

Таблица 2

Урожайность, товарные, биохимические и вкусовые качества клубней (среднее за 2017-2018гг.)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га	Товарность клубней, %	Средняя масса товарного клубня, г	Содержание в клубнях			Вкус, балл
				крахмала, %	сухого вещества, %	витамина С, мг %	
Фреско(st)	19,3	86,5	73,0	12,2	17,2	1,3	7,5
ранняя группа							
303-14-98	20,6	83,0	69,5	13,0	18,1	4,4	7,8
8-15-03	18,2	79,0	55,0	11,8	16,9	11,0	7,5
168-1-09	18,7	79,0	55,5	13,6	18,6	5,4	9,0
143-15-09	18,4	83,5	64,5	12,4	17,5	11,7	7,8
среднеранняя							
91-14-07	19,7	84,5	61,5	12,9	18,0	3,9	7,6
281-9-10	18,9	75,0	60,5	11,9	17,0	2,6	7,7
56-2-03	20,2	83,5	61,0	13,8	18,9	1,3	7,5
88-5-05	16,6	64,0	50,0	12,8	17,9	15,6	7,7
391-7-12	21,0	77,0	55,0	12,2	17,4	2,6	7,7
среднеспелая							
386-5-12	18,5	81,5	55,5	11,1	16,1	8,8	7,5
417-2-12	18,2	84,5	71,0	12,0	17,1	8,4	7,5
119-6-05	17,9	84,0	64,0	11,6	16,6	0,9	7,8
НСР ₀₅	3,2						

Содержание сухого вещества в клубнях на уровне стандарта (17,2%) отмечено у всех изучаемых гибридов. Высокое содержание витамина С в клубнях получено у гибридов 8-15-03 (11,0 мг%), 143-15-09 (11,7 мг%), 386-5-12 (8,8 мг%), 417-2-12 (8,4 мг%), 88-5-05 (15,6 мг%), что выше стандартного сорта Фреско на 7,1-14,3 мг%. При дегустационной оценке клубней по 9-балльной шкале гибрид 168-1-09 характеризовался отличным вкусом (9,0 баллов), остальные изучаемые гибриды имели хороший вкус (7,5-7,8 баллов).

В условиях Камчатского края наиболее распространены и вредоносны вирусные болезни: обыкновенная мозаика, мозаичное скручивание листьев, скручивание листьев, морщинистая и полосчатая мозаики [10]. Устойчивость к вирусным болезням показали гибриды: 303-14-98, 8-15-03, 91-14-07, 386-5-12, 281-9-10, 56-2-03, 119-6-05, 88-5-05, 391-7-12, 119-6-05. Поражение мозаичным скручиванием листьев отмечено на гибридах 143-15-09, 417-2-12, обыкновенной мозаикой - 168-1-09. Развитие альтернариоза и фитофтороза определяли в полевых условиях визуально по 9-балльной шкале. При защите картофеля фунгицидами, согласно разработанной технологии возделывания картофеля в условиях Камчатского края на

грибные болезни, гибриды при визуальной оценке поразились на (7-8 баллов) и отнесены к группе, как слабо поражаемые [6]. Прошедшие полную схему селекционного процесса и выделенные по хозяйственно ценным признакам в конкурсный питомник гибриды проходят предварительные испытания во ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха на устойчивость к раку (Далемский патотип) и золотистой цистообразующей картофельной нематодой (патотип R₀₁), из 12 перспективных гибридов картофеля конкурсного питомника выделены 6 образцов как устойчивые.

Заключение. В результате конкурсного испытания, по хозяйственно ценным признакам выделены гибриды ранней и среднеранней группы спелости: 303-14-98 (Кемеровский х Посвит), 391-7-12 (Погарский х Ваг), 91-14-07 (Латона х Солнышко), 56-2-03 (Луговской х Шурминский), 88-5-05 (Резерв х Жуковский ранний), к среднеспелой группе - гибрид 386-5-12 (Калинка х Зекура). Все выделенные гибриды по результатам предварительного испытания являются устойчивыми к раку и золотистой картофельной нематодой. Гибрид 303-14-98 в 2018 году передан на Государственное сортоиспытание.

Список литературы

1. Глаз, Н.В. Экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля селекции Костанайского НИИСХ/ Н.В. Глаз, А.А. Васильев, Т.Т. Дергилева, А.С. Удовицкий, В.В. Тайков, А.А. Мушинский, А.В. Рутц // Дальневосточный аграрный вестник. - 2019. - №2(50). - С.13-22.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов – Москва : Колос, 1979. - С. 242-262.
3. Макаров, В.И. Оценка сортов картофеля / В.И. Макаров, М.С. Хлопок // Картофель и овощи. - 2017. - № 8. - С.31-33.
4. Методика исследований по культуре картофеля / Отд-ние растениеводства и селекции Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. Науч.-исслед. ин-т картофельного хоз-ва. – Москва: [Б. и.], 1967. – 263 с.
5. Ряховская, Н.И. Современное состояние и перспективы развития семеноводства в Камчатском крае в связи с импортозамещением в АПК РФ / Н.И. Ряховская // Труды Кубанского Государственного аграрного университета. – 2016. - № 59. – С. 329-337.
6. Ряховская, Н.И. Агробиологическое обоснование возделывания семенного картофеля в условиях Камчатского края // Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина, Г.П. Власенко. - Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2016. - С.46-47.
7. Ряховская, Н.И. Селекция и семеноводство картофеля в Камчатском крае / Н.И. Ряховская, Т.П. Шерстюкова, М.Л. Гамолина // Картофель и овощи. - 2018. - № 8. - С.26-28.
8. Ряховская, Н.И. Система земледелия Камчатского края / Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина [и др.] - Камчатский НИИСХ, Петропавловск-Камчатский, 2015. -200 с.
9. Шерстюкова, Т.П. Новый нематодоустойчивый сорт картофеля Северянин / Т.П. Шерстюкова, М.Л. Гамолина // Дальневосточный аграрный вестник - 2019. - №1(49). - С. 27-31.
10. Шерстюкова, Т.П. Результаты комплексной оценки коллекционных сортов картофеля в условиях Камчатского края / Т.П. Шерстюкова, А.Д. Иващенко. // Дальневосточный аграрный вестник - 2019. - №3(51). - С. 64-68.

Reference

1. Glaz, N.V., Vasil'ev, A.A., Dergileva, T.T., Udovitskii, A.S., Taikov, V.V., Mushinskii, A.A., Rutts, A.V. Ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' sortov kartofelya selektsii Kostanayskogo NIISKh (Environmental Compliance and Stability (Resistance) of Potato Varieties Bred at the Kostanay Research Institute of Agriculture), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2019, No 2(50), PP. 13-22.
2. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Field Experiment Technique), Moskva, Kolos, 1979, PP. 242-262.

3. Makarov, V.I., Khlopok, M.S. Otsenka sortov kartofelya (Assessment of the Varieties of Potato), *Kartofel' i ovoshchi*, 2017, No 8, PP.31-33.
4. Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelya (Research Methodology for Potato Culture), Otd-nie rastenievodstva i selektsii Vsesoyuz. akad. s.-kh. nauk im. V.I. Lenina. Nauch. - issled. in-t kartofel'nogo khoz-va, Moskva, [B. i.], 1967, 263 p.
5. Ryakhovskaya, N.I. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya semenovodstva v Kamchatskom krae v svyazi s importozameshcheniem v APK RF (Current State and Prospects for the Development of Seed Production on the Kamchatka Region in Connection with Import Substitution in the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation), *Trudy Kubanskogo Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No 59, PP. 329-337.
6. Ryakhovskaya, N.I., Gainatulina, V.V., Vlasenko, G.P. Agrobiologicheskoe obosnovanie vozdeleyvaniya semennogo kartofelya v usloviyakh Kamchatskogo kraya (Agrobiological Substantiation of the Cultivation of Seed Potatoes in the Climates of the Kamchatka Region), *Petropavlovsk-Kamchatskii*, Kamchatpress, 2016, PP.46-47.
7. Ryakhovskaya, N.I., Sherstyukova, T.P., Gamolina, M.L. Seleksiya i semenovodstvo kartofelya v Kamchatskom krae (Breeding and Seed Growing of Potatoes on the Kamchatka Region), *Kartofel' i ovoshchi*, 2018, No 8, PP.26-28.
8. Ryakhovskaya, N.I., Gainatulina, V.V. [i dr.]. Sistema zemledeliya Kamchatskogo kraya (Agricultural System of the Kamchatka Region), *Kamchatskii NIISKh*, Petropavlovsk-Kamchatskii, 2015, 200 p.
9. Sherstyukova, T.P., Gamolina, M.L. Novyi nematodoustoichiviy sort kartofelya Severyanin (New Nematode-Resistant Variety of Potato Severyanin), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2019, N 1(49), PP. 27-31.
10. Sherstyukova, T.P., Ivashchenko, A.D. Rezul'taty kompleksnoi otsenki kolleksiionnykh sortov kartofelya v usloviyakh Kamchatskogo kraya (The Results of Comprehensive Assessment of Collection Varieties of Potato on the Kamchatka Region), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2019, No 3(51), PP. 64-68.

Информация об авторах

Шерстюкова Тамара Петровна, ст. науч. сотр. лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля; Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; ул. Центральная, 4, п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru;

Иващенко Анна Дмитриевна, науч. сотр. лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля; Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; ул. Центральная, 4, п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru;

Information about authors

Tamara P. Sherstyukova, Senior Research Worker; Kamchatska Research Institute of Agriculture; Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatkiy Region, Russia; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru;

Anna D. Ivashchenko, Junior Research Worker; Kamchatska Research Institute of Agriculture; Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatkiy Region, Russia; e-mail: Khasbiullina@kamniish.ru.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ**VETERINARY AND ANIMAL BREEDING**

УДК 636.085:636.082.26 (571.56)
ГРНТИ 68.39.15, 68.39.13

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14050>

Владимиров Л.Н., д-р биол. наук, проф., чл.-корр. РАН;
Мачахтыров Г.Н., канд. биол. наук, доц., вед. науч. сотр.;
Мачахтырова В.А., канд. биол. наук, доц., вед. науч. сотр.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВ В КОРМЛЕНИИ ОВЧУБУКОВ-ГИБРИДОВ СНЕЖНОГО БАРАНА (OVIS NIVICOLA LYDEKKERI) В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

© Владимирова Л.Н., Мачахтыров Г.Н., Мачахтырова В.А., 2020

Резюме. В настоящее время одним из приоритетных направлений развития животноводства Якутии является поиск путей увеличения местного производства мясной продукции. Одним из решений достижения поставленных задач по продовольственному благополучию может стать развитие в регионе одной из скороспелых отраслей животноводства - овцеводства. Однако, суровые условия Якутии предъявляют высокие требования к организму домашних овец. Из практики животноводства республики известны опыты разведения овец в регионе в разные годы, однако данная отрасль не получила развития из-за низкой акклиматизации овец к местным условиям разведения. При помощи применения гибридизации домашних овец с диким снежным бараном (*Ovis nivicola lydekkeri*) получены новые селекционные формы гибридных животных первого поколения – овчубуки (Овца х ЧУБУКу), с хорошими приспособительными качествами к местным условиям. Для обеспечения нормального роста и развития гибридного молодняка первого поколения был подобран оптимальный состав рациона в зимний период с учетом особенностей питания одного из исходной родительской формы - дикого снежного барана. Рацион опытной группы по составу и питательности отличался от общепринятого рациона для молодняка овец содержанием нетрадиционных кормов в виде ягеля и веточного корма с 100% поедаемостью.

Ключевые слова: гибридизация, снежный баран, овцеводство, гибриды, рацион, ягель, веточный корм.

UDC 636.085:636.082.26 (571.56)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14050>

L.N. Vladimirov, Dr. Biol. Sci., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences;
G.N. Machakhtyrov, Cand. Biol.Sci., Associate Professor, Leader Research Worker;
V.A. Machakhtyrova, Cand. Biol.Sci., Associate Professor, Leader Research Worker;

THE USE OF NON-TRADITIONAL FEED FOR OVCHUBUKS – BIGHORN DEER HYBRIDS (OVIS NIVICOLA LYDEKKERI) IN THE CLIMATES OF YAKUTIA

Abstract. Currently, one of the priority trends for the development of animal husbandry in Yakutia is to find ways to increase local production of meat products. One of the solutions to achieve food supply is the development of one of the precocious branches of animal husbandry in the region - sheep breeding. However, the harsh conditions of Yakutia are a real challenge for the body of domestic sheep. The practice of animal husbandry in the Republic showed that there were experiments of sheep breeding in the region in different years, but this industry has not been developed due to the low acclimatization of sheep to local breeding conditions. Using hybridization of domestic sheep with wild bighorn sheep (*Ovis nivicola lydekkeri*), new breeding forms of hybrid animals of the first generation were obtained Chubuku-sheep (ovchubuks (sheep x chubuku)) having good adaptive qualities to local conditions. To ensure the normal growth and development of hybrid young

animals of the first generation, the optimal composition of the diet in the winter period was selected, taking into account the nutritional characteristics of one of the original parent form - the wild bighorn sheep. The diet of the experimental group in terms of composition and nutrition differed from the common diet designed for young sheep, for diet of the experimental group contains non-traditional feeds in the form of cup moss and feed of tree branches with 100% consumption.

Key words: hybridization, bighorn sheep, sheep breeding, hybrids, ration (diet), cup moss (reindeer lichen), feed of tree branches.

Введение. Гибридизация домашних овец с дикими видами баранов является одним из способов получения новых селекционных форм домашних животных в овцеводстве, хорошо приспособленных к суровым экологическим условиям [1]. При этом гибридное потомство наследует специфические свойства исходных родительских животных, сочетая биологические свойства дикого представителя фауны наряду с продуктивными качествами домашних одомашненных овец.

Работы по гибридизации овец с диким снежным бараном (чубуку) якутской популяции (*Ovis nivicola lydekkeri*) проводятся в Республике Саха (Якутия) с 2008 года, начаты сотрудниками Якутской государственной сельскохозяйственной академии, продолжаются на базе Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства. В 2013 году, при осеменении овец бурятской породы размороженно-оттаянным эпидидимальным семенем дикого снежного барана (чубуку) (*Ovis nivicola lydekkeri*) было получено первое жизнеспособное гибридное потомство. Особенности роста и поведенческой реакции гибридов описаны в ранее опубликованных работах [2,3].

При организации содержания гибридных животных важное внимание было уделено особенностям питания и составлению рациона для гибридов. Общеизвестно, что при недостаточном уровне кормления у молодняка задерживается рост и развитие, снижается резистентность организма, нарушается функционирование репродуктивных органов, могут быть изменения шерстного покрова животных [4,5]. От величины животного также находится в прямой зависимости мясная продуктивность, так как имеется положительная корреляция между этими показателями [6].

Если вопросы технологии кормления в овцеводстве изучены более широко, то для выяснения особенностей питания дикого снежного барана якутской популяции, являющегося одной из родительских исходных форм при получении гибридного потомства, был проведен анализ литературных источников. Так, полный

список кормовых растений, поедаемых снежным бараном, состоит из 200 видов [7] и включает злаковые, осоковые и бобовые травянистые растения, также значительна роль древесных форм, особенно хвойных и лиственных кустарников и деревьев. Кроме того, рацион дикого барана включает и низшие растения, такие как мхи, ягель и грибы [8]. При этом авторы отмечают широкую разнородность характера поедаемых частей растений, отличающихся по строению, переваримости, химическому составу и другим структурным особенностям. Это листья, хвоя и ветки деревьев, кустарников, цветы, семена, ягоды, плоды и соцветия травянистой растительности, ягель, мхи и грибы. Особую роль в осенне-зимне-весеннее время в питании дикого снежного барана занимает ягель. Ревин В. Ю. с соавторами (1988) подчеркивают, что в весеннее время у снежных баранов отмечено поедание в большом количестве ягеля – до 50% от содержимого объема желудка, остальной объем занимали остатки травянистой растительности (16%), разнообразные веточные корма (17%), включающие почки ивы, березы, спиреи, и брусника (3%). Только в короткий летний сезон северного края ягель в питании снежного барана отходит на второстепенный план, уступая разнотравью. Авторы считают приспособленность снежного барана к питанию в зимний период ягелем своеобразным феноменом, возникшим, по-видимому, в процессе освоения его предками каменистых ландшафтов, где лишайниковые ассоциации занимали основное место [7,8].

Интересен способ добывания корма в зимнее время снежным бараном путем тебеневания – скребущие движения ногой для разгребания снежного покрова, чтобы достать корм под снегом. Дефицит минеральных солей в организме дикие бараны устраняют путем посещения естественных солонцов [8]. Таким образом, вопросы специфики питания гибридных животных при получении новых селекционных форм в овцеводстве в условиях Якутии имеют актуальность.

Целью исследований является изучение особенностей питания гибридных животных первого поколения в сравнении с домашними овцами.

Методика исследований. Для изучения особенностей питания гибридного потомства, по принципу пар-аналогов были сформированы две опытные группы молодняка 5 месяцев разной кровности (по 4 головы): контрольная группа (I) – чистопородные ягнята бурятской грубошерстной породы; опытная группа (II) – гибридные ягнята первого поколения, полученные от скрещивания овец бурятской грубошерстной х с диким снежным бараном (1/2 по бурятской, 1/2 по снежному барану). Сразу после отбивки от матерей, опытных животных обеих групп содержали в одинаковых условиях, в отдельных вольерах с площадью 25x25 м². Обеим группам скармливали принятый в овцеводстве рацион для молодняка, состоящий из сена разнотравного, овса и минеральной подкормки. Обеим группам дополнительно давали веточный корм из расчета 1 кг на 1 голову и ягеля - по 0,8 кг на голову. Научно-производственный опыт проводился в течение 60 дней в

ноябре и декабре. Поедаемость кормов определяли по взвешиванию остатков кормов с последующим вычислением в %. Рост и развитие животных определяли измерениями промеров общепринятыми зоотехническими методами. Статистическая обработка проведена с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Основной рацион для опытных групп был сбалансирован по питательным веществам, согласно установленных норм кормления [4]. Основной рацион молодняка обеих групп со средней живой массой 20 кг содержал 0,87 ЭКЕ, сухого вещества 0,99 кг, переваримого протеина 87 г и сырой клетчатки 243 г. Во время опыта животным обеих групп дополнительно давали нетрадиционные корма, постепенно увеличивая их дозу в течение опыта. Поедаемость кормов оценивали по остаткам кормов (табл. 1).

Во время научно-производственного опыта установлено, что гибридные ягнята полностью съедали дополнительные нетрадиционные корма, тогда как домашние ягнята поедали только веточный корм, ягель оставался нетронутым.

Таблица 1

Поедаемость нетрадиционных кормов подопытными животными в зимний период в условиях Якутии

Наименование нетрадиционных кормов	Контрольная		Опытная	
	Раздача, кг	Поедаемость, %	Раздача, кг	Поедаемость, %
Веточный корм	1	70	1	100
Ягель	0,3	-	0,3	100

Таблица 2

Питательность рациона подопытных животных в зимний период с учетом нетрадиционных кормов

Наименование кормов	Группы	
	Контрольная	Опытная
Сено, кг	1,2	1
Овес, кг	0,2	0,2
Минеральная подкормка, г	вволю	вволю
Веточный корм, кг	0,7	1
Ягель, кг	-	0,3
В рационе содержится:		
Кормовых единиц	0,84	0,90
Обменной энергии, мДж	13,33	15,80
Сухое вещество, г	1810,2	2151,0
Переваримый протеин, г	81,5	87,2
Сырая клетчатка, г	547,1	664,4
Сахар, г	31,2	35,1
Кальций, г	7,73	9,56
Фосфор, г	7,56	8,22

Проведенный анализ питательности рациона показал, что в целом кормление подопытных ягнят как чистопородных, так и гибридных помесей было полноценным и отвечало нормам кормления животных. Отметим,

что за счет поедания дополнительных нетрадиционных кормов гибридные ягнята получали больше питательных веществ, особенно по обменной энергии, по сырой клетчатке и минеральным веществам. В структуре рациона ягель

у гибридных животных занимает 9,6%, что указывает на схожесть с особенностями питания дикого снежного барана. Такое обогащение пи-

тания объясняется большей подвижностью гибридного молодняка и интенсивным ростом в постнатальный период (табл.3).

Таблица 3

Индексы телосложения подопытных животных в ранний постнатальный период, %

Возраст мес.	Длинноногости		Растянутости		Грудной		Тазо-грудной	
	Конт-рольн.	Опытная	Конт-рольн.	Опытная	Конт-рольн.	Опытная	Конт-рольн.	Опытная
При рождении	64,8±0,6	67,0±1,5	81,0±1,3	80,2±1,7	55,8±1,7	59,5±4,2	96,9±2,8	85,6±4,4
1	63,3±1,0	65,7±0,5	98,3±1,3	92,7±2,6	61,5±1,2	65,9±1,8	95,6±2,3	93,4±2,9
2	61,2±0,8	62,9±0,6	101,5±2,2	94,5±1,1	64,4±1,1	66,3±1,1	96,1±2,0	97,1±1,7
3	56,3±0,5	60,9±0,5	105,5±0,1	99,6±0,3	65,5±1,4	66,2±1,3	96,1±2,5	97,6±2,5
4	56,9±0,5	60,5±0,3	106,2±1,0	99,9±1,3*	66,0±0,8	66,5±1,0	96,9±1,6	97,6±2,4
6	57,7±0,7	60,8±0,3*	106,9±0,8	102,7±1,7*	66,7±0,5	67,0±1,3	99,2±2,6	98,5±1,5

Примечание: *P<0,05

По данным таблицы 3, отмечаются различия в пропорциях телосложения между гибридными ягнятами и домашними. По показателям индекса длинноногости гибридный молодняк превосходит ягнят контрольной группы во все рассматриваемые периоды, но достоверность выявлена в 6-месячном возрасте (P<0,05). Однако, по индексу растянутости гибридный молодняк уступает контрольной группе (P<0,05). Это указывает на компактность телосложения гибридов и на высоконогость, что присуще диким животным с подвижным образом жизни. При этом в первые 3 месяца по развитию грудной клетки гибридные ягнята превосходили аналогичный показатель ягнят контрольной группы, хотя достоверность не выявлена. Отметим, что гибридные ягнята первой генерации

при рождении имеют низкий показатель живой массы – в среднем 2,6 кг, отличаются высоконогостью, относительно коротким туловищем, имеют экстерьер, максимально схожий с габитусом дикого снежного барана. Кроме того, при изучении поведения подопытных животных, выяснилось, что гибридные ягнята отличались от домашних большей подвижностью, резвостью и прыгучестью.

Таким образом, гибридные ягнята первого поколения отличались от домашних ягнят специфическими особенностями питания, а именно разнообразием, обогащая свой рацион нетрадиционными видами кормов, такими как веточный корм и ягель, которые входят в основное питание их дикого предка – снежного барана-чубуку.

Список литературы

1. Лопырин, А.И. Биология размножения овец / А.И. Лопырин. – Москва : Колос, 1971. – 320 с.
2. Владимиров, Л.Н. Некоторые особенности поведения гибридов домашней овцы со снежным бараном (*Ovis nivicola*) / Л.Н. Владимиров, Г.Н. Мачахтыров, В.А. Мачахтырова // Вестник НГАУ. – 2014. - № 2(31). – С.90-94.
3. Мачахтыров, Г.Н. Особенности поведенческих реакций гибридов-овчубуков первого поколения в условиях Центральной зоны Якутии / Г.Н. Мачахтыров, Л.Н. Владимиров, В.А. Мачахтырова, П.Н. Смирнов, А.Е. Корякина // Вестник НГАУ. – 2015. - № 1(34). – С.181-183.
4. Калашников, А.П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. - 3-е издание, перераб. и доп. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – Москва: Россельхозакадемия, 2003. - 456 с. ISBN 5-94587-093-5.
5. Книга рационов. Основные нормы кормления животных Московского зоопарка / сост. В.Н. Горбаль. – Москва: ООО Елена и Ко, 2009. – 399 с.
6. Билтуев, С.И. Создание типа и породы овец в специфических экологических условиях Западной Сибири и Республики Бурятия: монография / С.И. Билтуев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2010. – 240 с. ISBN 978-5-8200-0190-0.
7. Кривошапкин, А.А. Снежный баран Верхоянья / А.А. Кривошапкин, Ф.Г. Яковлев. – Якутск: РАН СО ЯНЦ Ин-т биологических проблем криолитозоны, 1999. – 136 с. ISBN 5-85259-276-5.
8. Ревин, Ю.В. Снежный баран (морфология, систематика, экология, охрана) / Ю.В. Ревин, Л.В. Сопин, Н.К. Железнов. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 193 с. ISBN 5-02-029417-9.

Reference

1. Lopyrin, A.I. *Biologiya razmnozheniya ovets (Sheep Breeding Biology)*, Moskva, Kolos, 1971, 320 p.
2. Vladimirov, L.N., Machakhtyrov, G.N., Machakhtyrova, V.A. *Nekotorye osobennosti povedeniya gibridov domashnei ovtsy so snezhnym baranom (Ovis nivicola) (Some Features of Behavior of Hybrids of Domestic Sheep with Bighorn Sheep (Ovis nivicola))*, *Vestnik NGAU*, 2014, No 2(31), PP.90-94.
3. Machakhtyrov, G.N., Vladimirov, L.N., Machakhtyrova, V.A., Smirnov, P.N., Koryakina, A.E. *Osobennosti povedencheskikh reaktsii gibridov-ovchubukov pervogo pokoleniya v usloviyakh Tsentral'noi zony Yakutii (Features of Behavioral Reactions of First-Generation Ovchubuk Hybrids in the Central Zone of Yakutia)*, *Vestnik NGAU*, 2015, No 1(34), PP.181-183.
4. Kalashnikov, A.P. i dr. *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zhitovnykh. Spravochnoe posobie (Norms and Rations for Feeding Farm Animals. Reference Book)*, 3-e izdanie, pererab. i dop., Pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova, N.I. Kleimenova, Moskva, Rossel'khozakademiya, 2003, 456 p., ISBN 5-94587-093-5.
5. *Kniga ratsionov. Osnovnye normy kormleniya zhitovnykh Moskovskogo zooparka (The Book of Diets. Basic Norms for Feeding Animals in the Moscow Zoo)*, sost. V.N. Gorbal', Moskva, OOO Elena i Ko, 2009, 399 p.
6. Biltuev, S.I. *Sozdanie tipa i porody ovets v spetsificheskikh ekologicheskikh usloviyakh Zapadnoi Sibiri i Respubliki Buryatiya: monografiya (Creating the Type and Breed of Sheep in Specific Environment of Western Siberia and the Republic of Buryatia: Monograph)*, Ulan-Ude, Izd-vo BGSKhA im. V.R. Filippova, 2010, 240 p., ISBN 978-5-8200-0190-0.
7. Krivoshapkin, A.A., Yakovlev, F.G. *Snezhnyi baran Verkhoyan'ya (Bighorn Sheep of Verkhoyania)*, Yakutsk: RAN SO YaNTs In-t biologicheskikh problem kriolitozony, 1999, 136 p., ISBN 5-85259-276-5.
8. Revin, Yu.V., Sopin, L.V., Zhelezov, N.K. *Snezhnyi baran (morfologiya, sistematika, ekologiya, okhrana) (Bighorn Sheep (Morphology, Systematics, Ecology, Protection))*, Novosibirsk, Nauka. Sib. otd-nie, 1988, 193 p., ISBN 5-02-029417-9.

Информация об авторах

Владимиров Леонид Николаевич, д-р биол. наук, профессор, чл.-корр. РАН; ФГБУН ФИЦ Якутский научный центр Сибирского отделения РАН, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова; улица Бестужева-Марлинского, д. 23/1 г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия; e-mail: agronii@mail.ru;

Мачактыров Григорий Николаевич, канд. биол. наук, доцент, вед. науч. сотр.; ФГБУН ФИЦ Якутский научный центр Сибирского отделения РАН, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова; улица Бестужева-Марлинского, д. 23/1 г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия; e-mail: aylga@mail.ru;

Мачактырова Варвара Анатольевна, канд. биол. наук, доцент, вед. науч. сотр.; ФГБУН ФИЦ Якутский научный центр Сибирского отделения РАН, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова; улица Бестужева-Марлинского, д. 23/1 г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия; e-mail: varvara-an@mail.ru.

Information about authors

Leonid N. Vladimirov, Doctor of Biological Science, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; Yakut scientific center Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakut research Institute of agriculture named after M.G. Safronov; Bestuzhev-Marlinsky street, 23/1 Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: agronii@mail.ru;

Grigori N. Machakhtyrov, Candidate of Biological Science, Associate Professor, Leader Research Worker; Yakut scientific center Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakut research Institute of agriculture named after M.G. Safronov; Bestuzhev-Marlinsky street, 23/1, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: aylga@mail.ru;

Varvara A. Machakhtyrova, Candidate of Biological Science, Associate Professor, Leader Research Worker; Yakut scientific center Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakut research Institute of agriculture named after M.G. Safronov; Bestuzhev-Marlinsky street, 23/1, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: varvara-an@mail.ru.

УДК 639.112.3
ГРНТИ 65.59.01

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14051>

Козлов Ю.А., мл. науч. сотр. отдела экономики, техники, права и охотничьего туризма;
Сергеев А.А., канд. биол. наук;
Зарубин Б.Е., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отдела охотничьего ресурсосведения;
Экономов А.В., канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела охотничьего ресурсосведения

МЯСНАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ ОТ ОХОТЫ НА ЕВРАЗИЙСКОГО БОБРА (CASTOR FIBER)

© Козлов Ю.А., Сергеев А.А., Зарубин Б.Е., Экономов А.В., 2020

Резюме. Представлены результаты оригинальных исследований пищевой и технической продукции от охоты на евразийского бобра (n=68) с территории Кировской области. Масса тела обследованных животных варьировала в пределах 6,7 - 28,2 кг, составляя в среднем 17,2 кг и зависела от возраста. Представлены показатели относительной и абсолютной массы мясокостных и мякотных субпродуктов, а также парных латеральных препуциальных или вагинальных дивертикулов (т.е. бобровой струи). Среднее значение индекса массы мясной туши бобров составило 48,6%. По показателю мясной продуктивности бобр уступает диким копытным, но превосходит сурков. В целях оптимизации использования ресурсов бобра необходима разработка и утверждение государственных стандартов на получаемое от него пищевое и лекарственно-техническое сырье.

Ключевые слова: бобр, мясо, кастореум, продукция охоты, мясная продуктивность, мясо диких животных, рациональное использование.

UDC 639.112.3

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14051>

Yu.A. Kozlov, Junior Research Worker of the Department of Economics, Technology, Law and Hunting Tourism

A.A. Sergeev, Cand. Biol. Sci.;

B.E. Zarubin, Cand. Agr. Sci., Senior Research Worker of the Department of Hunting Resources

A.V. Economov, Cand. Biol. Sci., Senior Research Worker of the Department of Hunting Resources

MEAT AND TECHNICAL PRODUCTS OBTAINED FROM HUNTING THE EURASIAN BEAVER (CASTOR FIBER)

Abstract. This research paper presents the results of original studies of food and technical products made of the Eurasian beaver (n = 68) obtained from the territory of the Kirov Region. The body weight of the examined animals varied within 6.7 - 28.2 kg, amounted to 17.2 kg on average and depended on age. The article presents the indices of the relative and absolute mass of by-products made of meat with bones and mass of by-products made of flesh, and also double lateral preputial or vaginal diverticulum (i.e. castoreum). The average body mass index of beaver carcass amounted to 48.6%. As for meat productivity, beaver is inferior to wild ungulate animals, but surpasses marmots. In order to optimize the use of beaver resources, it is necessary to develop and approve state standards for food and medicinal-technical raw materials obtained from it.

Key words: beaver, meat, castoreum, products of wild animals (game), meat productivity, meat of wild animals (game), rational use.

Евразийский бобр является одним из 92 видов охотничьих млекопитающих России [44; 18]. Численность бобра на территории Российской Федерации по официальным данным на 01.10.2018 составляет 728,8 тыс. особей, а до-

быча - 24,3 тыс. особей [1], что немногим превышает 3% общего поголовья и существенно уступает утвержденным нормативам допустимого изъятия, позволяющим добывать до 50% от численности животных, установленной по

результатам ежегодного государственного мониторинга охотничьих ресурсов [2]. В большинстве случаев, евразийский бобр считается пушным видом, добываемым с целью получения шкурковой продукции, на которую разработан национальный стандарт [36]. В отдельных регионах мясо и субпродукты бобра традиционно употребляются в пищу. Изучение бобров как источника мясной продукции были начаты еще в середине прошлого века [14; 32], однако до настоящего времени в отечественной научной литературе эта тема в полной мере не раскрыта. Зарубежные коллеги продвинулись в данном вопросе несколько дальше, например, известен химический состав мяса и жира евразийского и североамериканского бобров [42;41].

Целью нашего исследования является изучение мясной продуктивности евразийского бобра, возможное получение субпродуктов и технического сырья.

Материалом исследования послужили 68 особей евразийского бобра, отловленные на территории Кировской области в период с 2017 г. по 2020 г. с установленным временем и местом добычи.

В виду отсутствия какого-либо утвержденного стандарта на разделку не только бобра, но и других диких животных, мы, как и большинство других исследователей, использовали ГОСТ 31797-2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия» [10]. Перед разделкой, тело животного подвешивалось на некоторое время, достаточное для стекания воды со шкуры и ее просушки. Шкурка снималась пластом в соответствии с ГОСТ 21003-75 «Шкурки бобра речного невыделанные» [36].

Оценку возраста животных производили по слоистым структурам зубов [25]. Для использования этого метода, язычная поверхность маляров нижней челюсти, обрабатывалась на точильном камне до истирания зуба примерно до середины [6].

Статистическая обработка производилась в программном обеспечении «Microsoft Office Excel 2007», «Analyst Soft Inc. BioStat 2008» стандартными методами вариационной статистики, включая однофакторный дисперсионный анализ (метод попарных сравнений Шеффе) и сравнения средних арифметических по t-критерию Стьюдента [13].

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (тема № 0766-2019-0003, 0766-2019-0001).

Результаты и их обсуждение. В тушах животных мясо состоит главным образом из поперечнополосатой мускулатуры, являющейся частью опорно-двигательного аппарата животного. Согласно стандарту Совета экономической взаимопомощи №4718-84 [39], «мясо» - это туша или ее часть, представляющая совокупность мышечной, жировой, соединительной ткани и костей или без них, а «субпродукты» - продукты, получаемые при переработке скота (убойных животных) и допущенные к использованию на пищевые цели, кроме туш, например, к ним относятся печень, почки, сердце, легкие и др.

Масса тела обследованных бобров (68 особей) изменялась в пределах 6,7 - 28,2 кг. Среднее значение составило 17,2 кг. Данные по массе тела с разбивкой по половым и возрастным группам отражены в таблице 1.

Таблица 1

Измерение массы тела бобров (грамм) с дифференциацией по полу и возрасту

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	7	9928,00±860,44	2276,51	7140-12450	23%
Самцы, 2+	13	15441,54±217,69	784,88	14100-16500	5%
Самцы, 3+	22	20945,91±492,34	2309,28	17690-25800	11%
Самки, 1+	6	9623,33±776,92	1903,07	6700-11900	20%
Самки, 2+	7	14007,14±261,05	690,67	13100-15100	5%
Самки, 3+	13	21570,00±756,60	2727,94	17750-28200	13%
Все	68	17165,38±600,66	4953,20	6700-28200	29%

Имеются некоторые различия в весовых характеристиках обследованных нами бобров и данными других авторов, определяемые зо-

нально-географическим и временным аспектом. Кроме того, высказывались предположения, что среднее значение массы бобров различных популяций в некоторой мере зависит от

степени их эксплуатации [10], а норма среднего значения массы евразийского бобра в Воронежской области составляет около 18 кг [9].

В процентном соотношении на долю мяса и субпродуктов, употребляемых в пищу человеком, приходится 62,81%, а доля технического сырья (шкура, «кастореум») составляет 10% от массы тела. Нами не приведены данные о частях тела, которые не были взвешены: стопы и

кисти, содержимое мочевого пузыря, кровь и другие, составляющее в сумме 7,21% от массы тела.

Туша бобра, состоящая из мышц, костей, сухожилий и других включений, в том числе и жира, является мясной продукцией охоты. В таблице 2 представлены абсолютные значения показателя массы мясной туши.

Таблица 2

Изменения массы мясной туши бобров в зависимости от пола и возраста (кг).

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	7	4367,14±374,25	990,18	3010-5400	23%
Самцы, 2+	13	7678,08±161,38	581,86	7000-9220	8%
Самцы, 3+	22	10190,27±432,38	2028,02	7300-15561	20%
Самки, 1+	6	4214,17±240,08	588,09	3400-5080	14%
Самки, 2+	7	6985,71±278,24	736,16	6195-8505	11%
Самки, 3+	13	10688,08±460,12	1659,00	8100-13300	16%
Все	68	8348,54±335,38	2765,64	3010-15561	33%

Средняя масса мясной туши обследованных нами бобров без дифференциации по полу и возрасту составила 8,3 кг, максимальная масса мясной туши характерна для самцов и самок старше трех лет.

Относительная масса мясной туши. На рисунке 1 приведено сравнение относительной массы мясной туши бобра и ценных в хозяйственном отношении видов диких копытных и

грызунов. Данные по этим видам взяты из работ других авторов: лось (*Alces alces*) [3; 8; 26], пятнистый олень (*Cervus nippon*) [8; 7], дикий северный олень (*Rangifer tarandus*) [8], зубр [19], марал (*Cervus elaphussibiricus*) [26; 29], сибирская косуля (*Capreolus pygargus*) [8; 26], кабан (*Sus scrofa*) [8], нутрия (*Myocasto coypus*) [16], евразийский бобр [42; 41], сурки (*под Marmota*) [21].

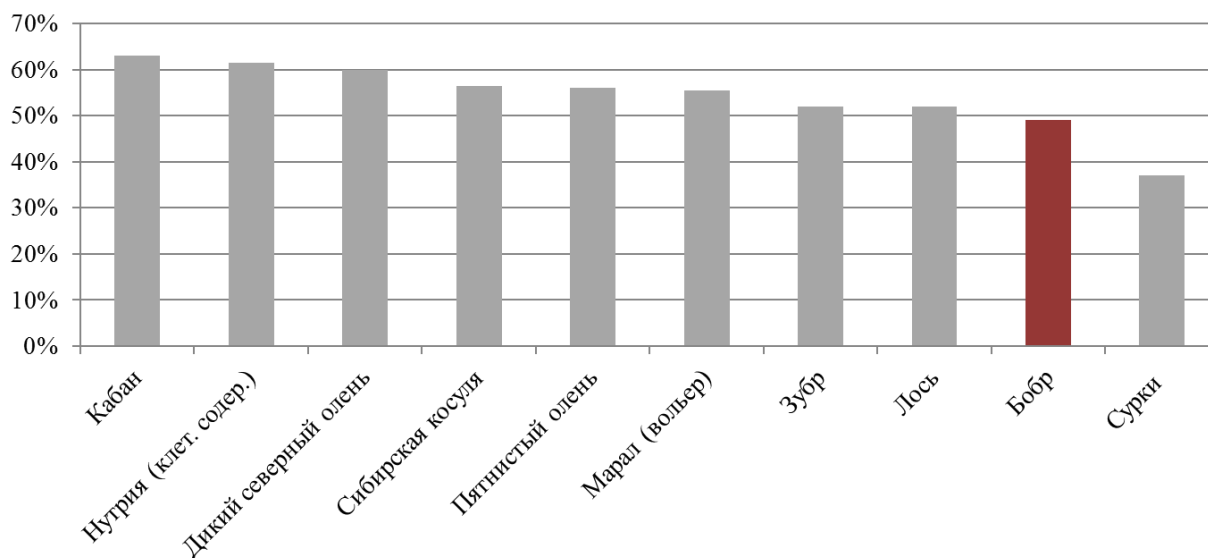


Рис.1. Относительные массы мясных туш некоторых охотничьих млекопитающих

Выход мясной туши колеблется от 37% у видов рода сурки (без подкожного жира) до 62% у кабана. При этом исследования по другим видам, направленные на изучение данного

показателя, довольно разрознены и не отличаются большими объемами выборки. В целом по выходу мяса бобр уступает диким копытным, но превосходит сурков.

Среднее значение индекса массы мясной туши бобров, отловленных в Кировской области с 2017 по 2020 год, составляет 48,6%. Данное значение имеет небольшие различия (49,8%) с данными для бобров из Польши [42;

41]. Других работ, исследующих или содержащих данный показатель, нами не обнаружено, в том числе у иностранных авторов. Среднее значение относительной массы мясной туши бобров, с группировкой особей по полу и возрасту, представлено в таблице 3 и на рисунке 2.

Таблица 3

Относительная масса мясной туши бобров, отловленных в Кировской области

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	7	44,02%±0,66%	1,75%	42,02%-46,58%	3,98%
Самцы, 2+	13	49,80%±1,09%	3,93%	42,42%-57,05%	7,88%
Самцы, 3+	22	48,43%±1,29%	6,06%	39,04%-62,52%	12,52%
Самки, 1+	6	44,33%±1,49%	3,66%	41,82%-50,75%	8,25%
Самки, 2+	7	49,82%±1,43%	3,77%	45,22%-56,32%	7,57%
Самки, 3+	13	49,61%±1,53%	5,51%	41,58%-57,08%	11,11%
Все	68	48,6%±1,25%	4,11%	42,02%-55,05%	8,55%

Наименьшая относительная масса мясной туши характерна для молодых особей. Наибольшее значение отмечается по достиже-

нии двухлетнего возраста, при этом в абсолютном выражении наиболее продуктивными являются трехлетние особи, имеющие наибольшую массу тела и массу мясной туши.

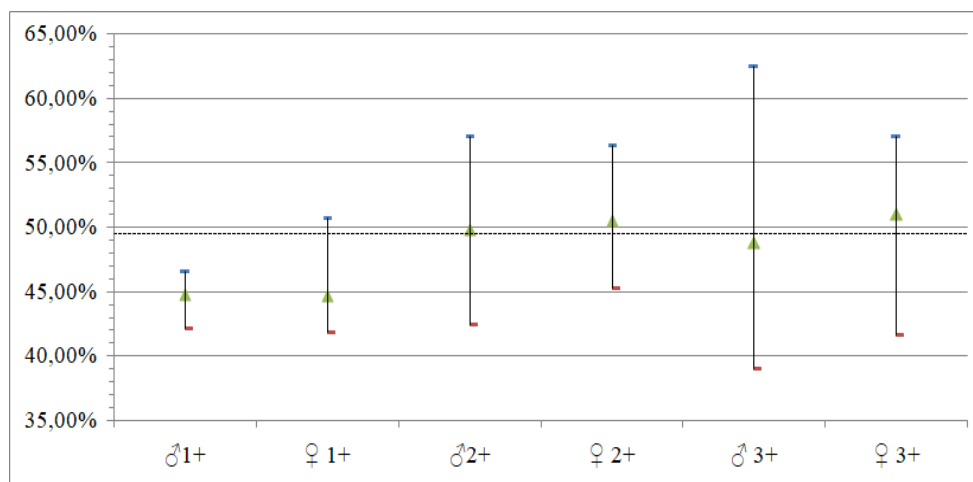


Рис. 2. Относительная масса мясной туши бобра, средние значения по половозрастным группам

Результаты однофакторного дисперсионного анализа подтверждают отсутствие зависимости индекса относительной массы мясной туши от пола, но подтверждает зависимость от возраста, при $P \leq 0,05$. В то же время достоверных половых различий в массе мясной туши не выявлено ни у молодых, ни у взрослых животных.

Субпродукты. В зависимости от особенностей морфологического строения и способов обработки субпродукты подразделяют на: мясокостные, мякотные, шерстные и слизистые [38]. К основным субпродуктам, получаемым от охоты на бобра, мы относим: голову (без

шкуры), хвост, печень. Кроме того, в пищу могут употребляться сердце, легкие и почки, однако масса этих органов невелика.

Голова (табл. 4) и хвост (табл. 5) относятся к мясокостным субпродуктам. Из-за специфики питания бобра на голове расположена мощная жевательная мускулатура. Также, внутри черепа, имеется головной мозг, который у отдельных видов тоже считается субпродуктом.

Среднее значение массы головы для всей выборки составляет 855 грамм, индекс массы головы составляет 4,98.

Таблица 4

Показатели массы головы бобра в зависимости от пола и возраста (грамм)

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	7	655,00±99,29	262,69	385-1170	40%
Самцы, 2+	9	788,89±28,18	84,55	625-900	11%
Самцы, 3+	15	961,67±31,59	122,35	825-1265	13%
Самки, 1+	2	782,50±252,50	357,09	530-1035	46%
Самки, 2+	4	715,00±52,80	105,59	600-850	15%
Самки, 3+	11	954,55±32,57	108,02	800-1140	11%
Все	48	854,90±27,01	187,16	385-1265	22%
Индекс массы	4,98%				

Хвост бобра (его безволосая часть) представляет собой хвостовой отдел позвоночника, окруженный множеством связок и сухожилий, вокруг каркасной части располагается жировое депо и множество кровеносных сосудов [40; 43]. Хвост бобра в пищевых целях используется в основном в копченом виде, как деликатес. У взрослых животных хвост крупнее, чем у молодых. Другая часть хвостового отдела позвоночника, т. е. первые 10 позвонков находятся в позадитазовой области тела, и покрыты кожей с волосами. Внешне эта часть хвоста не выделя-

ется от тела. В позадитазовой области находятся копулятивные органы, прямая кишка, мышечная складка, с выходом в нее анального отверстия, половых органов, мочевыделительной системы и парных латеральных препуциальных или вагинальных дивертикулов и прианальных желез [24].

Субпродукты мякотные, к ним относятся печень (табл. 7), сердце (табл. 8), легкие (табл. 9), и почки (табл. 10). Сравнение бобра и других видов по показателю выхода мякотных субпродуктов приведено в таблице 6.

Таблица 5

Показатели массы хвоста бобра, в зависимости от пола и возраста(грамм)

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	6	315,00±44,33	108,58	140-410	34%
Самцы, 2+	8	474,13±44,11	124,76	328-735	26%
Самцы, 3+	17	698,29±34,05	140,41	500-985	20%
Самки, 1+	2	310,00±50,00	70,71	260-360	23%
Самки, 2+	4	545,00±54,24	108,47	400-650	20%
Самки, 3+	10	695,50±26,75	84,61	570-820	12%
Все	47	581,04±27,38	187,72	140-985	32%
Индекс массы	3,38%				

Таблица 6

Показатели развития индексов относительной массы внутренних органов у представителей различных видов млекопитающих (% к массе тела)

Вид	Печень	Сердце	Легкие	Почка	Автор
Зубр	1,86	0,52	0,85	0,13	(Литвинов и др., 2004)
Лось	1,63	0,66	0,85	0,36	(Давлетов, 2011)
Пятнистый олень	2,2	0,75	1,5	0,30	(Давлетов, 2011)
Евразийский бобр	3,18	0,36	1,01	0,74	Наши данные
Нутрия	3,21	9,44	1,88	0,56	(Никитенко, 1965)
Ондатра	2,43	0,35	4,72	0,83	(Никитенко, 1965)
Дикий кролик	4,44	0,45	0,10	0,79	(Никитенко, 1965)
Крапчатый суслик	4,32	0,42	0,19	0,36	(Никитенко, 1965)

Печень - один из крупнейших внутренних органов, не считая органов желудочно-кишечного тракта. Сравнивая индекс массы печени бобра с другими видами, можно отметить, что этот показатель ниже, чем у нутрии, дикого кролика, крапчатого суслика, однако больше,

чем у ондатры [23], зубра, лося и пятнистого оленя. Естественно, что абсолютное значение выхода массы печени у крупных копытных превосходит таковое у бобра. Среднее значение массы печени по нашей выборке составляет 550 грамм, индекс массы составляет 3,18%.

Таблица 7

Показатели массы печени бобра в зависимости от пола и возраста (грамм)

Половозрастные группы	n	M±m	Σ	Lim	CV
Самцы, 1+	6	326,67±22,86	56,01	250-390	17%
Самцы, 2+	8	485,13±46,46	131,42	400-800	27%
Самцы, 3+	17	664,82±28,48	117,42	510-910	18%
Самки, 1+	2	170,00±130,00	183,85	40-300	108%
Самки, 2+	4	523,75±38,59	77,18	450-600	15%
Самки, 3+	10	646,90±39,77	125,77	470-950	19%
Все	47	554,19±26,28	180,15	40-950	33%
Индекс массы	3,18%				

Таблица 8

Показатели массы сердца бобра в Кировской области (грамм)

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	5	35,00±3,87	8,66	30-50	25%
Самцы, 2+	4	66,75±6,50	13,00	52-80	19%
Самцы, 3+	15	69,67±3,83	14,82	45-105	21%
Самки, 1+	2	39,00±9,00	12,73	30-48	33%
Самки, 2+	3	68,33±15,90	27,54	40-95	40%
Самки, 3+	10	66,80±5,11	16,16	40-100	24%
Все	39	62,51±3,07	19,14	30-105	31%
Индекс массы	0,36%				

Среднее значение массы сердца по нашей выборке составляет 70 грамм, индекс массы составляет 0,36%, что меньше, чем среднее по млекопитающим. Согласно аллометрическим

уравнениям, в среднем масса сердца у млекопитающих составляет около 0,50%, а масса крови составляет около 5% от массы тела млекопитающих [30].

Таблица 9

Показатели массы легких бобра в Кировской области (грамм)

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	5	89,00±9,54	21,33	70-120	24%
Самцы, 2+	4	133,75±23,92	47,85	90-180	36%
Самцы, 3+	15	209,07±15,48	59,94	80-300	29%
Самки, 1+	2	102,50±2,50	3,54	100-105	3%
Самки, 2+	3	106,67±40,55	70,24	40-180	66%
Самки, 3+	10	209,50±18,23	57,66	100-280	28%
Все	39	172,72±11,51	71,85	40-300	42%
Индекс массы	1,01%				

Индекс массы легких бобра ниже, чем у других полуводных видов грызунов, представленных в таблице, но больше, чем у дикого кролика и крапчатого суслика. Среднее значение массы легких по нашей выборке составляет 172 грамма, индекс массы составляет 1,01%.

Индекс массы почек по нашей выборке составляет 0,74%. По данному показателю бобр превосходит практически все виды, представленные в таблице 6.

Таблица 10

Показатели массы почек бобра в Кировской области(грамм)

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	6	88,33±10,46	25,63	40-110	29%
Самцы, 2+	8	106,75±9,67	27,36	55-150	26%
Самцы, 3+	15	144,00±6,08	23,54	110-185	16%
Самки, 1+	2	90,00±20,00	28,28	70-110	31%
Самки, 2+	4	123,75±8,51	17,02	100-140	14%
Самки, 3+	10	151,20±7,53	23,80	105-200	16%
Все	45	127,36±4,94	33,12	40-200	26%
Индекс массы	0,74%				

Среднее значение массы почек по нашей выборке составляет 127 грамм.

Лекарственное и техническое сырье. В соответствии с ГОСТ 32244-2013 «Субпродукты мясные обработанные» [38] и ГОСТ 18157-88 «Продукты убоя скота» [35], - «бобровая струя» не относится к субпродуктам убоя скота, а также не имеет упоминания в системе государственных стандартов.

Секрет «бобровой струи» используется бобром для создания хемокоммуникационного поля [15; 11; 12]. Кастореум (содержимое «бобровой струи») в чистом виде в пищу не употребляется, однако, в настоящее время используется

сторонниками народной медицины в виде спиртовой настойки [28; 22; 20], в том числе для профилактики простатита (Просенко и др. 2019) [27]. Известно применение кастореума в парфюмерной промышленности в виде настоев для фиксации аромата [4; 31; 34; 33; 17]. В культуре некоторых народов России, имеются обряды очищения людей, оружия, орудий труда и сооружений с помощью окуривания кастореумом [5]. Данные по весовым характеристикам кастореума бобров, добытых в Кировской области, отражены в таблице 11.

Таблица 11

Масса «бобровой струи» бобров, добытых в Кировской области (грамм)

Половозрастные группы	n	M±m	σ	Lim	CV
Самцы, 1+	6	40,17±12,78	31,31	15-100	78%
Самцы, 2+	10	97,10±10,74	33,96	56-150	35%
Самцы, 3+	21	155,00±11,68	53,54	42-270	35%
Самки, 1+	3	25,33±4,67	8,08	16-30	32%
Самки, 2+	4	86,25±6,88	13,77	70-100	16%
Самки, 3+	12	163,25±10,40	36,03	110-210	22%
Все	56	122,27±8,26	61,85	15-270	51%
Индекс массы	0,71%				

Среднее значение массы «бобровой струи» для всей выборки составляет 122 грамма, при этом у взрослых особей она крупнее, что вероятно связано с активной маркировочной деятельностью. Похожие данные ранее представлены Л. С. Лавровым [17], рассматривавшим вопрос активности выделения бобром кастореума в течение года. По данным этого автора период охотничьего сезона (октябрь-ноябрь) не отличается высокой интенсивностью выделения кастореума. Автор также отмечает, что выделение кастореума сильно отличается у разных особей, что подтверждается и нашими

данными – CV варьирует от 16 до 78% у представителей разных половозрастных групп.

Заключение. Бобр может смело именоваться и пушным, и мясным, и мускусным видом. Выход его мясной туши, достигает половины массы тела, что сравнимо с лосем и зубром, а также лишь на 13% уступает кабану. В пищу, может употребляться до 63% массы тела бобра (48,6% мясная туша, 13,81% пищевые субпродукты). В целях оптимизации использования ресурсов бобр необходима разработка и утверждение государственных стандартов на получаемое от него пищевое и лекарственно-техническое сырье.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – Москва, Минприроды России: НПП «Кадастр», 2019. - 844 с.
2. Приказ Минприроды России от 30 апреля 2010 года N 138 «Об утверждении нормативов допустимого изъятия охотничьих ресурсов и нормативов численности охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях» (с изменениями на 11 января 2017 года). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902215390>(дата обращения 21. 09. 2020).
3. Бедило, Н. М. Пищевая ценность и технологические свойства мяса лося / Н.М. Бедило, В.И. Криштафович, В.П. Кротенков, Ю.А. Свиридова, С.Н. Буренков. // Мясная индустрия. – 2010. – №. 10. – С. 62-64.
4. Бельфер, А. Г. Бобровая струя и ее применение в парфюмерии / А. Г. Бельфер // Труды Воронежского государственного заповедника / Гл. упр. по охране природы, заповедникам, лесному и охотничьему хозяйствам М-ва сел. хоз-ва СССР. - Воронеж : Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1975. – Вып. XXI. Рациональное использование запасов речного бобра в СССР : матер. V Всесоюзного совещ., Т.1. Особенности территориального размещения, перспективы промысла и использования продукции боброводства в народном хозяйстве. – С. 216.
5. Борисенко, А.Ю. Сведения о культуре «Татар» Обь-Иртышского междуречья, собранные европейскими учеными XVIII в. / А.Ю. Борисенко // История, экономика и культура средневековых тюрко-татарских государств западной Сибири - матер. II Всероссийской научн. конф. Курганский государственный университет,

Омский филиал института археологии и этнографии СО РАН Курган, 17-18 апреля 2014 г. – изд-во Курганский гос. ун-т, 2014. – С.13-17.

6. Бородина, М. Н. Справочные таблицы для определения возраста речных бобров / М. Н. Бородина // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича. – Пушта: Объединенная дирекция Мордовского гос. природ. заповедника им. П. Г. Смидовича и нац. парка «Смольный». 1970. – Вып. 5. – С. 131–136.

7. Брызгалов Г. Я. Мясная продуктивность пятнистого оленя (*Cervus nippon*) / Г. Я. Брызгалов // Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства / Л. Б. Винничек, А. И. Алтухов, Е. В. Погорелова, Л. П. Силаева [и др.]; под общ. ред. Л. Б. Винничек, А. А. Галиуллина. – Пенза: Изд-во Пензенского гос. аграр. ун-та, 2015. – С. 110-124.

8. Давлетов, З. Х. Товароведение и технология обработки мясодичной продукции / З.Х. Давлетов. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. – 173 с.

9. Дежкин, В. В. Бобр / В.В. Дежкин, Ю.В. Дьяков, В.Г. Сафонов. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 256 с.

10. Дьяков, Ю. В. Бобры Европейской части Советского Союза: (Морфология, экология, пути и методы хоз. использования) / Смоленский государственный педагогический институт им. Карла Маркса. - Смоленск: Московский рабочий. Смоленское отделение, 1975. - 480 с.

11. Емельянов, А. В. Опыт разработки программы изучения территориального поведения обыкновенного бобра (*Castor fiber Linnaeus, 1758*) / А. В. Емельянов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2010. – №. 21 (92). – С. 89–95.

12. Завьялов, Н. А. Биологическое сигнальное поле бобров: его элементы, структура и функции / Н.А. Завьялов // Биологическое сигнальное поле млекопитающих Biological signaling field in mammals :под ред. А. А. Никольского, В. В. Рожнова ; Российская акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. - Москва: Т-во науч. изд. КМК, 2013. - 323 с.

13. Ивантер, Э. В. Введение в количественную биологию: учебное пособие. / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. - 2-е изд. - Петрозаводск: изд-во ПетрГУ, 2011. – 302 с.

14. Ильин, М. М. Некоторые физико-химические показатели мяса и жира речного бобра / М.М. Ильин // Труды Воронежского государственного заповедника, 1960. - Выпуск XI. – Воронеж : Воронежское кн. изд-во, 1960. - С. 233.

15. Корытин, С.А. О биологическом назначении бобровой струи / С.А. Корытин, М.Д. Азбукина // Труды Воронежского государственного заповедника / Гл. упр. по охране природы, заповедникам, лесному и охотничьему хозяйствам М-ва сел. хоз-ва СССР. - Воронеж : Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1975. – Вып. XXI. Рациональное использование запасов речного бобра в СССР : матер. V Всесоюзного совещ., Т. II. Разведение бобров, изучение морфологии, экологии и болезней. Бобры в некоторых зарубежных странах Европы. – С.89–90.

16. Курчаева, Е.Е. Мясо нутрий как альтернативное сырье для производства мясных продуктов / Е.Е. Курчаева, И.А. Глотова, Е.А. Селищева, П.А. Паршин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – №. 1. – С. 282-284.

17. Лавров, Л. С. Прижизненное получение бобровой струи /Л. С. Лавров // Труды Воронежского государственного заповедника. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1960. – Вып. IX. – С. 227–232.

18. Млекопитающие России : список видов и прикладные аспекты : сборник трудов Зоологического музея МГУ / А. А. Лисовский, Б.И. Шефтель, А.П. Савельев, О.А. Ермаков [и др.]. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2019. – Т.56. - 191 с.

19. Литвинов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса диких животных /А. В. Литвинов, А. А. Богуш, В. Ф. Литвинов // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства : матер. междунар. науч.-практ. конф. – Киров: ГНУ ВНИИОЗ, 2004. – С.205–208. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/veterinarnosanitarnaya-ekspertiza-myasa-dikih-zhivotnyh> (дата обращения: 31.08.2020).

20. Машкин, В. И. Лечебные продукты от диких животных / В. И. Машкин // Охотничье дело в России. История и современность : Чтения памяти А. А. Силантьева : к 150-летию со дня рождения : матер. всерос. конф. (Санкт-Петербург, 4–5 апр. 2018 г.) / М-во образования и науки РФ ; С.-Петерб. гос. лесотехнический ун-т имени С. М. Кирова»; [отв. ред. В. В. Масайтис]. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. – С.66–72.

21. Машкин, В. И. Лекарственная и пищевая продукция промысла сурка / В. И. Машкин, В. В. Колесников, Б. Е. Зарубин // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения : матер. междунар. конф. (Киров, 16-18 нояб. 2004 года), – Киров, 2004. – С. 72-74.

22. Микрюкова, О.С. Звероводство: учебно-методическое пособие / О.С. Микрюкова / МСХ РФ, ФГБОУ ВО. «Пермский ГАТУ им. акад. Д. Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2018. –200 с.

23. Никитенко, М. Ф. О путях адаптации и специализации к водному образу жизни у различных млекопитающих / М. В. Никитенко // Внутривидовая изменчивость наземных позвоночных животных и микроэволюция : Труды всесоюз. совещания [28-31 янв. 1964 г.] / АН СССР. Уральский филиал. Ин-т биологии ; [Отв. ред. д-р биол. наук С. С. Шварц]. - Свердловск : [б. и.], 1965. – С.109–118.

24. Никулин, В. И. «Позадитазовая область» речного бобра / В. И. Никулин // Труды Воронежского государственного заповедника / Гл. упр. по охране природы, заповедникам, лесному и охотничьему хозяйствам М-ва сел. хоз-ва СССР. – Воронеж: Воронежское кн. изд-во, 1954. – Вып. V. – С. 56-58.
25. Определение возраста млекопитающих по слоистым структурам зубов и кости / Клевезаль Г. А., Клейненберг С. Е.; АН СССР. Ин-т морфологии животных им. А. М. Северцова. – Москва: Наука, 1967. – 144 с.
26. Охременко, В.А. Качественная характеристика мяса диких оленей Алтайского края / В.А. Охременко, С.С.Ли // Вестник АГАУ. – 2005. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvennaya-harakteristika-myasa-dikih-oleneu-altayskogo-kraja> (дата обращения: 31.08.2020).
27. Просенко, А.Е. Оценка эффективности применения кастореума и антиоксиданта «ТФ-15» при экспериментальном моделировании острого простатита у мышей / А.Е. Просенко, В.И. Лошенко, Е.Н. Арбузова, А.В. Беляев, А.В. Сахаров // Окисление, окислительный стресс, антиоксиданты: Международная конференция молодых ученых и VIII школа им. академика Н.М. Эмануэля: Лекции и тезисы. Москва. 28-30 октября 2019 г. – Москва: РУДН, 2019. – 300 с.
28. Савельев, А. П. Охрана млекопитающих в России успешные и безрезультатные примеры из российской практики / А.П. Савельев. - *Säugetier Kundliche Informationen* (Jena), 2015. Band 10, Heft 50, S. 105-112.
29. Узиков, Я. М. Анализ мясной продуктивности и морфологического состава туш маралов / Я.М. Узиков, Л.А. Каимбаева // *Мясная индустрия*. – 2012. – №. 4. – С. 44-46.
30. Шмидт-Нильсен, К. Размеры животных: почему они так важны? Пер. с англ. / К. Шмидт-Нильсен. – Москва: Мир, 1987. – 259 с., ил.
31. Щенников, Г.Н. Морфология и функциональное значение анальных желез обыкновенного бобра: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук: 03. 00. 08 / Щенников Геннадий Николаевич; Институт эволюции, морфологии и экологии животных. – Москва, 1992. – 22 с.
32. Щенников, Г.Н. Некоторые физико-химические показатели мяса, жира и секрета прианальных жировых желез речного бобра / Г.Н. Щенников // Принципы рационального планирования и пути интенсификации использования бобра / Тезисы докладов 6-ой научно-производственной конференции по бобру, Воронежский заповедник, май, 1980 г. Воронеж, 1980. С. 71-72.
33. Юрова, В.В. Исследование качественного состава духов посредством теоретической и практической экспертизы / В.В. Юрова // *Научный вестник*. – 2017. – №5. – С. 171.
34. Яковлева, Л.А. Товароведение парфюмерно-косметических товаров: Учебник для вузов. / Л.А. Яковлева, Г.С. Кутакова – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2001. – 256 с.
35. ГОСТ 18157-88 Продукты убоя скота. Введ. 1988-06-23. – Москва: Госстандарт СССР. Издательство стандартов, 1988. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200021052> (дата обращения 25. 04. 2020).
36. ГОСТ 21003-75. Шкурки бобра речного невыделанные. Введ. 1975-07-16. – Москва: Госстандарт СССР. Издательство стандартов, 1975. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025526> (дата обращения 25. 04. 2020).
37. ГОСТ 31797-2012. Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия. Введ. 2013-07-01. – Москва: Росстандарт: Стандартинформ, 2014. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100965> (дата обращения 25. 04. 2020).
38. ГОСТ 32244-2013. Субпродукты мясные обработанные. Технические условия. Введ. 2013-11-22. – Москва: Росстандарт: Стандартинформ, 2014. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107178> (дата обращения 25. 04. 2020).
39. СТ СЭВ 4718-84 Мясо и мясные продукты. Термины и определения // *Техэксперт*: [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200028165> (дата обращения: 28.08.2020).
40. Dolka, I., Giżejewska, A., Giżejewski, Z., Kluciński, W., & Kołodziejka, J. Histological Evaluation of Selected Organs of the Eurasian Beavers Inhabiting Poland // *Anatomia, histologia, embryologia*. – 2015. – Т. 44. – №. 5. – С. 378-390.
41. Florek, M., Drozd, L., Skalecki, P., Domaradzki, P., Litwińczuk, A., Tajchman, K. Proximate composition and physicochemical properties of European beavermeat // *Meat science*. – 2017. – Т. 123. – С. 8-12.
42. Jankowska, B., Żmijewski, T., Kwiatkowska, A., Korzeniowski, W. The composition and properties of beaver meat // *European Journal of Wildlife Research*. – 2005. – Т. 51. – №. 4. – С. 283-286.
43. Mahoney, J. M., Rosenberg, H. I. Anatomy of the tail in the beaver // *Canadian Journal of Zoology*. – 1981. – Т. 59. – №. 3. – С. 390-399.
44. Saveljev, A. P., Lissovsky, A. A., Kozlov, Y. A. Comparative analysis of the lists of hunting mammals of the countries of the Baltic region and Belarus // *Russian Journal of Theriology*. – 2020. – Т. 19. – С. 65-70.

Reference

1. Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Rossiiskoi Federatsii v 2018 godu» (State Report «On the State and Protection of the Environment of the Russian Federation in the Year 2018», Moskva, Minprirody Rossii: NPP «Kadastr», 2019, 844 p.
2. Prikaz Minprirody Rossii ot 30 aprelya 2010 goda N 138 «Ob utverzhdenii normativov dopustimogo izyatiya okhotnich'ikh resursov i normativov chislennosti okhotnich'ikh resursov v okhotnich'ikh ugod'yakh» (s izmeneniyami na

11 yanvarya 2017 goda) (Order № 138 of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation as of April 30, 2010 «On Approval of Standards for Permissible Withdrawal of Hunting Resources and Standards for the Numbers of Hunting Resources in Hunting Grounds» (as amended on January 11, 2017), URL: <http://docs.cntd.ru/document/902215390>(data obrashcheniya 21. 09. 2020).

3. Bedilo, N. M., Krishtafovich, V.I., Krotkov, V.P., Sviridova, Yu.A., Burenkov.S.N. Pishchevaya tsennost' i tekhnologicheskie svoystva myasa losya (Nutritional Value and Technological Properties of Moose Meat), *Myasnaya industriya*, 2010, No. 10, PP. 62-64.

4. Bel'fer, A. G. Bobrovaya struya i ee primeneniye v parfyumerii (Castoreum and Its Application in Perfumery), Trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika, Gl. upr. po okhrane prirody, zapovednikam, lesnomu i okhotnich'emu khozyaistvam M-va sel. khoz-va SSSR, Voronezh, Tsentral'no-Chernozemnoe kn. izd-vo, 1975, Vyp. XXI. Ratsional'noe ispol'zovanie zapasov rechnogo bobra v SSSR, mater. V Vsesoyuznogo soveshch., T.I. Osobennosti territorial'nogo razmeshcheniya, perspektivy promysla i ispol'zovaniya produktsii bobrovodstva v narodnom khozyaistve, P.216.

5. Borisenko, A.Yu. Svedeniya o kul'ture «Tatar» Ob'-Irtyskogo mezhdurech'ya, sobrannyye evropeiskimi uchenymi XVIII v. (Information about the Culture of the «Tatars» of the Ob-Irtys Interfluve, Collected by European Scientists of the XVIII Century), Istoriya, ekonomika i kul'tura srednevekovykh tyurko-tatarskikh gosudarstv zapadnoi Sibiri - mater. II Vserossiiskoi nauchn. konf. Kurganskii gosudarstvennyi universitet, Omskii filial instituta arkhologii i etnografii SO RAN Kurgan, 17-18 aprelya 2014 g., izd-vo Kurganskii gos. un-t, 2014, PP.13-17.

6. Borodina, M. N. Spravochnyye tablitsy dlya opredeleniya vozrasta rechnykh bobrov (Reference Tables for Determining the Age of River Beavers), Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha, Pushta: Ob»edinennaya direktsiya Mordovskogo gos. prirod. zapovednika im. P. G. Smidovicha i nats. parka «Smol'nyi», 1970, Vyp. 5, PP. 131–136.

7. Bryzgalov, G. Ya., Vinnichuk, L.B., Altukhov, A.I., Pogorelova, E.V., Silaeva L.P. [i dr.] Myasnaya produktivnost' pyatnistogo olenya (Cervus Nippon) (Meat Productivity of Sika Deer (Cervus Nippon)), Problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo proizvodstva, pod obshch. red. L. B. Vinnichuk, A. A. Galiullina, Penza, Izd-vo Penzenskogo gos. agrar. un-ta, 2015, PP. 110-124.

8. Davletov, Z. Kh. Tovarovedeniye i tekhnologiya obrabotki myasodichnoi produktsii (Merchandising and Processing Technology of Game Products), Kirov, FGBOU VPO Vyatskaya GSKhA, 2013, 173 p.

9. Dezhkin, V.V., D'yakov, Yu.V., Safonov, V.G. Bobr (Beaver (Castor)), Moskva, Agropromizdat, 1986, 256 p.

10. D'yakov, Yu. V. Bobry Evropeiskoi chasti Sovetskogo Soyuza: (Morfologiya, ekologiya, puti i metody khoz. ispol'zovaniya) (Beavers of the European Part of the Soviet Union: (Morphology, Ecology, Ways and Methods of Economical Use), Smolenskii gosudarstvennyi pedagogicheskii institut im. Karla Marksa, Smolensk, Moskovskii rabochii. Smolenskoe otdeleniye, 1975, 480 p.

11. Emel'yanov, A. V. Opyt razrabotki programmy izucheniya territorial'nogo povedeniya obyknovennogo bobra (Castor fiber Linnaeus, 1758) (Experience in Developing a Program for Studying the Territorial Behavior of Beaver (Castor fiber Linnaeus, 1758)), *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*. Seriya: Estestvennye nauki, 2010, No 21 (92), PP. 89–95.

12. Zav'yalov, N. A. Biologicheskoe signal'noe pole bobrov: ego elementy, struktura i funktsii (Biological Signal Field of Beavers: Its Elements, Structure and Functions), Biologicheskoe signal'noe pole mlekopitayushchikh Biological signaling field in mammals, pod red. A. A. Nikol'skogo, V. V. Rozhnova, Rossiiskaya akad. nauk, In-t problem ekologii i evolyutsii im. A. N. Severtsova, Moskva, T-vo nauch. izd. KMK, 2013, 323 p.

13. Ivanter, E.V., Korosov, A.V. Vvedeniye v kolichestvennyuyu biologiyu: uchebnoye posobie (Introduction into Quantitative Biology: Textbook), 2-e izd., Petrozavodsk, izd-vo PetrGU, 2011, 302 p.

14. Il'in, M. M. Nekotorye fiziko-khimicheskie pokazateli myasa i zhira rechnogo bobra (Some Physical and Chemical Parameters of Meat and Fat of River Beaver), Trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika, 1960, Vypusk XI, Voronezh, Voronezhskoe kn. izd-vo, 1960, P. 233.

15. Korytin, S.A., Azbukina, M.D. O biologicheskome naznacheniye bobrovoi strui (On Biological Function (Purpose) of the Castoreum), Trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika, Gl. upr. po okhrane prirody, zapovednikam, lesnomu i okhotnich'emu khozyaistvam M-va sel. khoz-va SSSR, Voronezh, Tsentral'no-Chernozemnoe kn. izd-vo, 1975, Vyp. XXI. Ratsional'noe ispol'zovanie zapasov rechnogo bobra v SSSR: mater. V Vsesoyuznogo soveshch., T.II. Razvedeniye bobrov, izuchenie morfologii, ekologii i boleznai. Bobry v nekotorykh zarubezhnykh stranakh Evropy, PP.89–90.

16. Kurchaeva, E.E., Glotova, I.A., Selishcheva, E.A., Parshin, P.A. Myaso nutrii kak al'ternativnoe syr'e dlya proizvodstva myasnykh produktov (Nutria (Swamp Beaver) Meat as an Alternative Raw Material for the Production of Meat Products), *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, No. 1, PP. 282-284.

17. Lavrov, L. S. Prizhiznennoe poluchenie bobrovoi strui (Lifetime Production of Castoreum), Trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika, Voronezh, Izd-vo Voronezhskogo un-ta, 1960, Vyp. IX, PP. 227–232.

18. Mlekopitayushchie Rossii : spisok vidov i prikladnye aspekty (Mammals of Russia: List of Species and Applied Aspects), sbornik trudov Zoologicheskogo muzeya MGU, A. A. Lisovskii, B.I. Sheftel', A.P. Savel'ev, O.A. Erma-kov [i dr.], Moskva, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2019, T.56, 191 p.

19. Litvinov, A. V., Bogush, A.A., Litvinov, V.F. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa dikikh zhitovnykh (Veterinary and Sanitary Examination of Wild Animal Meat), *Sovremennye problemy prirodopol'zovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva, mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konfer.*, Kirov: GNU VNIIOZ, 2004, PP.205–208, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/veterinarsanitarnaya-ekspertiza-myasa-dikih-zhitovnyh> (data obrashcheniya: 31.08.2020).
20. Mashkin, V. I. Lechebnye produkty ot dikikh zhitovnykh (Therapeutic Products from Wild Animals), *Okhotnich'e delo v Rossii. Istoriya i sovremennost', Chteniya pamyati A. A. Silant'eva, k 150-letiyu so dnya rozhdeniya, mater. vseros. konfer. (Sankt-Peterburg, 4–5 apr. 2018 g.)*, M-vo obrazovaniya i nauki RF, S.-Peterb. gos. lesotekhnicheskii un-t imeni S. M. Kirova, [otv. red. V. V. Masaitis], Sankt-Peterburg: SPbGLTU, 2018, PP.66–72.
21. Mashkin, V. I., Kolesnikov, V.V., Zarubin, B.E. Lekarstvennaya i pishchevaya produktsiya promysla surka (Medicinal and Food Products Obtained from Marmot Hunting), *Pishchevye resursy dikoi prirody i ekologicheskaya bezopasnost' naseleniya, mater. mezhdunar. konf. (Kirov, 16-18 noyab. 2004 goda)*, Kirov, 2004, PP. 72-74.
22. Mikryukova, O.S. Zverovodstvo: uchebno-metodicheskoe posobie (Fur Farming: Educational and Methodological Guide), MSKh RF, FGBOU VO «Permskii GATU im. akad. D. N. Pryanishnikova», Perm', IPTs «Prokrost», 2018, 200 p.
23. Nikitenko, M. F. O putyakh adaptatsii i spetsializatsii k vodnomu obrazu zhizni u razlichnykh mlekopitayushchikh (On Ways of Adaptation and Specialization to the Aquatic Lifestyle in Various Mammals. Intraspecific Variability of Terrestrial Vertebrates and Microevolution), *Vnutrividovaya izmenchivost' nazemnykh pozvonochnykh zhitovnykh i mikroevolyutsiya, Trudy vsesoyuz. soveshchaniya [28-31 yanv. 1964 g.]*, AN SSSR. Ural'skii filial. In-t biologii, [Otv. red. d-r biol. nauk S. S. Shvarts], Sverdlovsk, [b. i.], 1965, PP. 109–118.
24. Nikulin, V. I. «Pozaditazovaya oblast'» rechnogo bobra («Retropelvic (Postpelvic) Space» of River Beaver), *Trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika, Gl. upr. po okhrane prirody, zapovednikam, lesnomu i okhotnich'emu khozyaistvam M-va sel. khoz-va SSSR, Voronezh, Voronezhskoe kn. izd-vo, 1954, Vyp. V, PP. 56-58.*
25. Opredelenie vozrasta mlekopitayushchikh po sloistym strukturam zubov i kosti (Mammals Age Determination with the Help of Layered Structures of Teeth and Bone), Klevezal' G. A., Kleinenberg S. E., AN SSSR. In-t morfologii zhitovnykh im. A. M. Severtsova, Moskva, Nauka, 1967, 144 p.
26. Okhremenko, V.A., Li, S.S. Kachestvennaya kharakteristika myasa dikikh oleney Altayskogo kraya (Qualitative Characteristics of Wild Deer Meat of the Altai Region), *Vestnik AGAU*, 2005, No 4, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvennaya-harakteristika-myasa-dikih-oleney-altayskogo-kрая> (data obrashcheniya: 31.08.2020).
27. Prosenko, A.E., Loshenko, V.I., Arbuzova, E.N., Belyaev, A.V., Sakharov, A.V. Otsenka effektivnosti primeneniya kastoreuma i antioksidanta «TF-15» pri eksperimental'nom modelirovanii ostrogo prostatita u myshei (Assessment of the Effectiveness of Castoreum and Antioxidant «TF-15» in Experimental Modeling of Acute Prostatitis in Mice), *Okislenie, okislitel'nyi stress, antioksidanty: Mezhdunarodnaya konferentsiya molodykh uchennykh i VIII shkola im. akad. emika N.M. Emanuela: Lektsii i teziy*, Moskva, 28-30 oktyabrya 2019 g., Moskva, RUDN, 2019, 300 p.
28. Savel'ev, A. P. Okhrana mlekopitayushchikh v Rossii uspeshnye i bezrezul'tatnye primery iz rossiiskoi praktiki (Protection of Mammals in Russia: Successful and Unsuccessful Examples from Russian Practice), *Säugetier Kundliche Informationen (Jena)*, 2015, Band 10, Heft 50, PP. 105-112.
29. Uzakov, Ya. M., Kaimbaeva, L.A. Analiz myasnoi produktivnosti i morfologicheskogo sostava tush maralov (Analysis of Meat Productivity and Morphological Composition of Carcasses of Marals), *Myasnaya industriya*, 2012, No. 4, PP. 44-46.
30. Shmidt-Nil'sen, K. Razmery zhitovnykh: pochemu oni tak vazhny? (Animal Size: Why it is so Important?), *Per. s angl.*, Moskva, Mir, 1987, 259 p., il.
31. Shchennikov, G.N. Morfologiya i funktsional'noe znachenie anal'nykh zhelez obyknovennogo bobra (Morphology and Functional Significance of the Anal Glands of the Beaver), *avto-ref. dis. na soisk. uchen. step. kand. biol. nauk: 03. 00. 08, Shchennikov Gennadii Nikolaevich, Institut evolyutsii, morfologii i ekologii zhitovnykh, Moskva, 1992, 22 p.*
32. Shchennikov, G.N. Nekotorye fiziko-khimicheskie pokazateli myasa, zhira i sekreta prianal'nykh zhirovyykh zhelez rechnogo bobra (Some Physico-Chemical Parameters of Meat, Fat, and Perianal Sebiferous of River Beavers), *Printsipy ratsional'nogo planirovaniya i puti intensivatsii ispol'zovaniya bobra, Teziy dokladov 6-oi nauchno-proizvodstvennoi konferentsii po bobru, Voronezhskii zapovednik, mai, 1980 g., Voronezh, 1980, PP. 71-72.*
33. Yurova, V.V. Issledovanie kachestvennogo sostava dukhov posredstvom teoreticheskoi i prakticheskoi ekspertizy (Research into the Qualitative Composition of Perfume through Theoretical and Practical Examination), *Nauchnyi vestnik*, 2017, No 5, P. 171.
34. Yakovleva, L.A., Kutakova, G.S. Tovarovedenie parfyumerno-kosmeticheskikh tovarov: Uchebnyk dlya vuzov (Merchandising of Perfumery and Cosmetic Products: Textbook for Universities), Sankt-Peterburg, Izdatel'stvo «Lan'», 2001, 256 p.
35. GOST 18157-88 Produkty uboia skota. Vved. 1988-06-23. (GOST (State Standard) 18157-88 Products of Slaughter. Introduced 1988-06-23.), Moskva, Gosstandart SSSR. Izdatel'stvo standartov, 1988, URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200021052> (data obrashcheniya 25. 04. 2020).

36. GOST 21003-75. Shkurki bobra rechnogo nevydelannye. Vved. 1975-07-16. (GOST 21003-75. Undressed Skins of River Beaver. Introduced 1975-07-16.), Moskva, Gosstandart SSSR. Izdatel'stvo standartov, 1975, URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025526> (data obrashcheniya 25. 04. 2020).

37. GOST 31797-2012. Myaso. Razdelka govjadiny na otruby. Tekhnicheskie usloviya. Vved. 2013-07-01. (GOST 31797-2012. Meat. Cutting Beef into Pieces. Technical Requirements. Introduced 2013-07-01), Moskva, Rosstandart: Standartinform, 2014, URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100965> (data obrashcheniya 25. 04. 2020).

38. GOST 32244-2013. Subprodukty myasnye obrabotannye. Tekhnicheskie usloviya. Vved. 2013-11-22. (GOST 32244-2013. Meat By-Products Processed. Technical Conditions. Introduced 2013-11-22.), Moskva, Rosstandart: Standartinform, 2014, URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107178> (data obrashcheniya 25. 04. 2020).

39. ST SEV 4718-84 Myaso i myasnye produkty. Terminy i opredeleniya (Standard of the Council of Mutual Economic Assistance No. 4718-84 «Meat and Meat Products. Terms and Definitions»), Tekhekspert, [sait], URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200028165> (data obrashcheniya: 28.08.2020).

40. Dolka, I., Giżejewska, A., Giżejewski, Z., Kluciński, W., & Kołodziejska, J. Histological Evaluation of Selected Organs of the Eurasian Beavers Inhabiting Poland, *Anatomia, histologia, embryologia*, 2015, T. 44, No. 5, PP. 378-390.

41. Florek, M., Drozd, L., Skąlecki, P., Domaradzki, P., Litwińczuk, A., Tajchman, K Proximate composition and physicochemical properties of European beavermeat, *Meat science*, 2017, T. 123, PP. 8-12.

42. Jankowska, B., Żmijewski, T., Kwiatkowska, A., Korzeniowski, W. The composition and properties of beaver meat, *European Journal of Wildlife Research*, 2005, T. 51, No. 4, PP. 283-286.

43. Mahoney, J. M., Rosenberg, H. I. Anatomy of the tail in the beaver, *Canadian Journal of Zoology*, 1981, T. 59, No.3, PP. 390-399.

44. Saveljev, A. P., Lissovsky, A. A., Kozlov, Y. A. Comparative analysis of the lists of hunting mammals of the countries of the Baltic region and Belarus, *Russian Journal of Theriology*, 2020, T. 19, PP. 65-70.

Информация об авторах

Козлов Юрий Алексеевич, мл. науч. сотр. отдела экономики, техники, права и охотничьего туризма; ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М.Житкова; ул. Преображенская, 79, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: iury.cozlov@yandex.ru

Сергеев Алексей Анатольевич, канд. биол. наук, заместитель директора ФГБНУ ВНИИОЗ имени профессора Б.М. Житкова; ул. Преображенская, 79, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: metabird@mail.ru;

Зарубин Борис Евгеньевич, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отдела охотничьего ресурсосведения ФГБНУ ВНИИОЗ имени профессора Б.М. Житкова, ул. Преображенская, 79, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: wild-res@mail.ru;

Экономов Александр Вячеславович, канд. биол. наук, ст. науч. сотр., отдела охотничьего ресурсосведения; ФГБНУ ВНИИОЗ имени профессора Б.М. Житкова; ул. Преображенская, 79, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: metabird@mail.ru.

Information about authors

Yurii A. Kozlov, Junior Research Worker of the Department of Economics, Technology, Law and Hunting Tourism; All-Russian Research Institute of Hunting Management and Animal Breeding Named after Professor B.M. Zhitkov, 79, Preobrazhenskaya Str., Kirov-610035, Russian Federation; e-mail: iury.cozlov@yandex.ru

Aleksei A. Sergeev, Candidate of Biological Science, Deputy Director in Charge of Research Work; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; e-mail: metabird@mail.ru;

Boris E. Zarubin, Candidate of Agriculture Science, Senior Research Worker; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; e-mail: wild-res@mail.ru;

Aleksandr V. Economov, Candidate of Biological Science, Senior Research Worker; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; e-mail: metabird@mail.ru.

УДК 619:616-085:636.8
ГРНТИ 68.41.43

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14052>

Корнилова А.В., канд. биол. наук, доц.;
Груздова О.В., канд. биол. наук, доц.;
Сиразиев Р.З., д-р биол. наук, проф.

ОБОГАЩЕНИЕ СРЕДЫ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ТЕРАПИИ У КОШЕК

© Корнилова А.В., Груздова О.В., Сиразиев Р.З., 2020

Резюме. В практике ветеринарного врача достаточно часто встречаются клинические случаи, когда изменение поведения кошки является причиной обращения владельца в клинику. В свою очередь зачастую развитие отклонений в поведении наблюдается на фоне скученного содержания и хронического стресса у домашних животных. Наиболее часто встречающимися патологиями являются идиопатический цистит, нечистоплотное поведение, мечение, различного рода стереотипии и другое. Гажение и нечистоплотное поведение может приводить к разрыву отношений владельца и питомца. В результате, множество собак и кошек оказываются бездомными, возвращаются в приюты или подвергаются эвтаназии при тяжелых формах стереотипии и обострении хронических заболеваний. Поэтому крайне важно, чтобы ветеринарные врачи умели помочь владельцам справиться с той или иной поведенческой проблемой животного, знали причины, приводящие к различным поведенческим отклонениям, формы расстройств и способы их диагностики и лечения. Применение в общей схеме лечения средств обогащения среды, как дополнительного метода, улучшают качество жизни животных, содержащихся в скученном состоянии, снижают риск обострений хронических заболеваний. Исследования проводились на базе ветеринарной клиники «АмурВет», г. Благовещенска, Амурской области. Животные, выдающие на фоне триггеров клинические признаки поведенческих отклонений (идиопатический цистит, агрессия, гажение, стереотипия и т.д.) были разделены на группы. В каждой группе проведен мониторинг клинического статуса и тщательное анкетирование владельцев на выявление триггеров в среде обитания животных. На основании анкетирования индивидуально в каждом случае подбирались методы обогащения среды, также животным назначалась медикаментозная терапия для купирования острой симптоматики. В результате в группе, где наряду с медикаментозной терапией применяли элементы обогащения среды обитания, наблюдалось сокращение эпизодов рецидивов в 89% случаев.

Ключевые слова: кошки, стресс, стереотипия, идиопатический цистит, обогащение среды обитания.

UDC 619:616-085:636.8

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14052>

A.V. Kornilova, Cand. Biol. Sci., Associate Professor;
O.V. Gruzdova, Cand. Biol. Sci., Associate Professor;
R.Z. Siraziev, Dr Biol. Sci., Professor

CAT HABITAT IMPROVEMENT AS AN ADDITIONAL THERAPY

Abstract. Cat behavioral deviations are quite common clinical cases of pet owners' reason to visit the clinic. In turn, the development of behavioral deviations is often observed against the background of crowded housing and chronic stress in pets. The most common pathologies are idiopathic cystitis, dirty and untidy behavior, tagging, various kinds of stereotypes, and so on. Dejection and untidy, dirty behavior can lead to a break in the relationship between the owner and the pet. As a result, many dogs and cats become homeless, returned to shelters or euthanized in severe forms of stereotypes and exacerbation of chronic diseases. Therefore, it is extremely important that veterinarians know how to help owners cope with a particular behavioral problem of an animal, know the reasons leading to various behavioral deviations, forms of disorders and methods for their diagnosis and treatment. The use of environmental improvement means in general treatment regimen, as an additional method, improves the quality of life of animals kept in a crowded space and reduces the risk of exacerbations of chronic diseases. The studies were carried out on the basis of the *AmurVet* Veterinary Clinic, Blagoveshchensk, Amur Region. Animals showing clinical signs of behavioral abnormalities (idiopathic cystitis, aggression, dejection, stereotypy, etc.) against the background of triggers were divided into groups. In each group, the clinical status was monitored and the owners were carefully questioned to identify triggers in the animal habitat. On the basis of a questionnaire, the methods of improvement of the environment (habitat)

were individually selected in each case, and the animals were also prescribed drug therapy to relieve acute symptoms. *As a result*, in the group where along with drug therapy, elements of improvement of the environment were used, there was a decrease in the incidence of relapses by 89%.

Key words: cats, stress, stereotypia, idiopathic cystitis, improvement of the environment (habitat).

По данным статистики аналитического центра НАФИ, у 44% россиян есть домашние питомцы. Из них 33% граждан предпочли кошек. На это множество причин - размер животного, самостоятельность, характер и др. Кто-то заводит как друга для ребенка, а кому-то кошка является единственным компаньоном. Во многих семьях зачастую живет два и более животных. Учитывая характер кошек, не способных жить скученно, зачастую возникают конфликты между животными, приводящие к ряду проблем.

Рассматривать поведенческие проблемы и привлекать к ним внимание первыми стали Британская ассоциация ветеринарии мелких животных (BSAVA) и Американская ветеринарно-медицинская ассоциация (American Veterinary Medical Association). В последние годы распространённость поведенческих проблем у животных привела к тому, что практическая ветеринария признала – врач общей практики должен знать аспекты поведенческой терапии, для оценки здоровья конкретного животного или группы животных, содержащихся в одной семье.

В настоящий момент достаточно много зарубежных исследований, изложенных в руководствах и статьях, связанных с нормой и отклонением в поведении животных. Иностранные руководства и рекомендации включают в себя протоколы медикаментозного лечения и способы обогащения среды обитания для профилактики и лечения данных патологий. Обогащение среды обитания – это один из наиболее разработанных подходов к оптимизации поведения – усложнение и разнообразие интерьера, устройство перегородок, использование специальных кормушек, затрудняющих добывание корма, применение интерактивных игрушек и предметов для манипулирования [1; 2; 3; 4].

В России поведенческая медицина начала развиваться несколько лет назад. В стандартную программу высшего образования в ветеринарных ВУЗах нашей страны данное направление пока не вошло. Однако на сегодняшний день актуальным вопросом остается удовлетворить потребности клиента, обратившегося в ветеринарную клинику. Врач обязан дифференцировать поведенческие и клинические патологии, знать основы поведенческой терапии и уметь профилировать этологические расстройства.

Поэтому вопрос обучения основам поведенческой медицины и терапии является актуальным, как для практикующего ветеринарного врача, так и для преподавателя клинических дисциплин.

Целью исследования было оценить клинический статус животных с поведенческими отклонениями и терапевтический эффект при использовании элементов обогащения среды обитания животных.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе ветеринарной клиники «Амурвет», г. Благовещенск с октября 2019 года по сентябрь 2020 года. В опыте были задействованы кошки разных пород в возрасте 3-3,5 года, с различными поведенческими отклонениями. Исследование проводилось в несколько этапов.

Лабораторные исследования крови и мочи выполнялись в лаборатории ветеринарной клиники «АмурВет» и независимой лаборатории «VET-UNION», г. Москва. Ультразвуковая диагностика выполнялась на аппарате Mindray DC - 7 при частоте ультразвукового датчика 3,5 МГц, на глубине сканирования 100 мм.

Полученные данные обрабатывали с помощью пакета прикладных программ SPSS для Windows 10.0. Применяли стандартные методы вариационной статистики: вычисление средних величин, стандартных ошибок. Достоверность различий между средними значениями показателей оценивали по критерию t-Стьюдента для независимых выборок. Вероятность справедливости нулевой гипотезы принимали при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждения. Первый этап наших исследований включал статистическую обработку данных на основе картотеки клиники. Выявляли животных с частыми рецидивами поведенческих отклонений. Далее при поступлении, согласно показаниям, т.е. клиническим признакам, проводили обследование, включающее в себя клинический анализ крови, биохимический анализ крови, анализ мочи и ультразвуковую диагностику мочевыделительной системы.

В таблице 1 приведены статистические данные за год. Всего было зафиксировано 1684 случая поведенческих отклонений у животных, поступивших с определенными жалобами владельцев.

Таблица 1

Статистика поведенческих отклонений у кошек за период 2019-2020 гг.

Симптомы	Количество животных (голов)	%
Идиопатический цистит	950	56,4
Агрессия (не только к другим животным, но и к владельцам)	158	9,3
Гажение	527	31,3
Стереотипия (самотравмирование)	44	2,6
Обострение хронических заболеваний (лимфома)	5	0,3
Всего	1684	100

По результатам исследований видно, что чаще всего на стресс кошки отвечали симптомами идиопатического цистита, более чем в 30% случаев наблюдалось гажение в неподходящих местах, агрессия встречалась в 9% и самотравмирование у 44 животных (фото 1).



Рис. 1. Кот, 3,5 года, порода британская короткошерстная

Стереотипия – навязчивое или стереотипное поведение, представляет собой повторяющиеся и достаточно однородные действия, иногда приводящие к самокалечению животных

Вторым этапом научной работы проводили анкетирование владельцев (табл. 2), для того чтобы выявить наличие триггеров в доме, необходимость обогащения среды обитания и возможностей владельцев для этого.

В результате анкетирования выяснилось, что проблема в поведении животных возникала не в первый раз. Возникали чаще всего на фоне смены обстановки, смены субстрата либо корма, присутствия громких звуков либо чужих людей (например, во время ремонта в квартире). Как правило, в доме проживало несколько животных, и между ними периодически возникали конфликты. Также, в случае гажения, часто животные подвергались наказанию.

Третьим этапом по результатам исследований и анкетирования владельцев животные были разделены на группы. Животные были разделены на 2 группы по 9 кошек в каждой, по типу пар-аналогов. В каждой группе было 3 животных с идиопатическим циститом, 3 животных со стереотипией и 3 животных с проблемой гажения в неподходящих местах. Животные с агрессией наблюдались отдельно у врача поведенческой медицины и в опытные группы не входили.

Таблица 2

Примерный перечень вопросов анкеты для владельцев*.

1	Новая ли это проблема и есть ли другие жалобы?
2	Какое поведение возникает? В какое время суток?
3	Присутствуют ли владельцы/чужие люди/дети при данном поведении?
4	Есть ли страхи при возникновении шума? Беспокойство? Тревога?
5	Есть ли другие животные в доме/ как часто возникают драки?
6	Есть ли наказания/какие?
7	Какие очистители/субстраты используются?
8	Сколько лотков в доме?

*вопросы в анкетах заимствованы из лекций по поведенческой медицине Кониковой Л.С., доктора невролога и врача поведенческой медицины, ветеринарная клиника «Белый клык» г. Москва.

Контрольная группа животных (n=9) получала только медикаментозное лечение по симптоматике. В опытной группе (n=9) в до-

полнение к медикаментозной терапии были добавлены элементы обогащения среды, в каждом случае индивидуально, в виде усложнения и

разнообразия интерьера, устройства перегородок, использования специальных кормушек, затрудняющих добывание корма, применение игрушек и предметов для манипулирования, интерактивные поилки и применение диффузора «Феливей» (табл. 3).

Животные с идиопатическим циститом получали в качестве терапии: препарат Серения подкожно по 0,1 мл/кг живой массы один раз в сутки 3 дня подряд; препарат Римадил подкожно по 2 мг/кг живой массы один раз в сутки 2 дня подряд. Медикаментозное лечение применяли только в моменты рецидива. В рацион был введен корм Hills c/d Urinary Stress Felaine. В опытной группе животным с данной патологией обогащение среды включало дополнительные миски с водой, диффузор «Феливей» и дополнительные широкие лотки.

Животные со стереотипией получали в двух группах внутрь Флуоксетин в дозе 0,5/кг в сутки или корм ROYALCANIN CALM (L-ТРИПТОФАН). В опытной группе в качестве дополнительной терапии введены интерактивная поилка и кормушка, диффузор «Феливей», домик-укрытие и вертикальные поверхности в виде полок либо готовых комплексов.

Животным, гадающим в неположенных местах, в среду обитания введен диффузор Феливей, применялась обработка поверхностей средствами, содержащими энзимы. В опытной группе кошкам ввели дополнительные лотки в разных местах и домики – укрытия для животных, содержащихся в этой семье, а также исключение наказаний. С момента поступления и в течение всего лечения владельцы животных вели дневник, где фиксировали ответы согласно анкетам.

Таблица 3

Схема медикаментозной терапии и элементы обогащения среды (n=18).

Симптомы	Контрольная группа, n=9	Опытная группа, n=9
Идиопатический цистит	Серения 0,1 мл/кг в течении 2 суток; Римадил 2 мг/кг в течение 2 суток; Hills c/d Urinary Stress Felaine.	
Элементы обогащения среды обитания		дополнительные поилки, лотки, диффузор «FELIWAY»
Гажение в неположенных местах	диффузор «Феливей», обработка поверхностей средствами, содержащими энзимы.	
Элементы обогащения среды обитания		дополнительные лотки в разных местах и домики – укрытия для животных содержащихся в этой семье, исключение наказаний.
Стереотипия	Флуоксетин в дозе 0,5/кг в сутки длительно; корм ROYALCANIN CALM (L- ТРИПТОФАН)	
Элементы обогащения среды обитания		интерактивная поилка и кормушка, диффузор «Феливей», домик-укрытие, вертикальные поверхности

*медикаментозная терапия была взята из стандартных протоколов лечения

Результаты исследований и обсуждение. В ходе исследования у всех животных до начала опыта провели забор крови на клинические и биохимические исследования, анализ мочи, также выполнили ультразвуковую диагностику для исключения дифференциальных диагнозов (заболевания мочевыделительной системы, опухоли, заболевания, вызывающие полиурию и приводящие к нечистоплотности). Забор анализов проводили строго натощак.

При интерпретации результатов клинического исследования крови, было отмечено наличие «стрессовой лейкограммы», о чем свидетельствовал незначительный лейкоцитоз,

нейтрофилия с преобладанием зрелых форм и лимфопения (табл. 4).

В таблице 5 представлены основные показатели биохимических исследований крови животных двух исследуемых групп.

Повышение креатинина, альбумина и щелочной фосфатазы говорит о постренальной азотемии, которую мы связали с хроническим стрессом, потерей массы и дегидратацией (многие животные отказывались пить и есть).

Для исключения воспалительных процессов в мочевыводящей системе у всех животных было проведено исследование мочи.

Таблица 4

Результаты клинического анализа крови животных в начале опыта (n=18)

№	Показатель	Референсные значения	Контрольная группа, n=9	Опытная группа, n=9
1	Эритроциты $\times 10^6$ /мл	5,2-10,8	5,8 \pm 0,76	7,4 \pm 0,65
2	Гемоглобин г /л	90,0-170,0	145,0 \pm 1,23	152,0 \pm 0,98
3	Гематокрит %	30,0-50,0	38,0 \pm 0,68	41,0 \pm 0,76
4	Цветовой показатель	0,65-0,9	0,7 \pm 0,42	0,68 \pm 0,23
5	MCV	41,0-50,0	46,0 \pm 1,11	42,0 \pm 1,02
6	СОЭ мм /ч	1,0-6,0	2,0 \pm 0,12	2,0 \pm 0,02
7	Лейкоциты $\times 10^3$ /мл	5,5-18	23,7 \pm 0,54	26,4 \pm 0,46
8	Моноциты %	0-2,0	0	0
9	Базофилы %	0	0	0
10	Эозинофилы %	1,0-5,0	5,0 \pm 0,21	4,0 \pm 0,32
11	Лимфоциты %	18,0-25,0	5,0 \pm 1,03	9,0 \pm 0,97
2	Нейтрофилы (сегментоядерные) %	33,0-75,0	87,0 \pm 1,43	85,0 \pm 1,12
13	Нейтрофилы (палочкоядерные) %	0-3,0	3,0 \pm 0,21	2,0 \pm 0,11

* Достоверность различия показателей (p<0,05)

Таблица 5

Результаты биохимического исследования крови животных в начале опыта (n=18)

№	Исследование	Референсные значения	Контрольная группа, n=9	Опытная группа, n=9
1	АлАт (ЕД/л)	10-85	44,0 \pm 0,3	46,0 \pm 0,6
2	АсАт (ЕД/л)	10-56	33,0 \pm 0,25	45,0 \pm 0,20
3	Альбумин (г/л)	24-39	41,0 \pm 0,5	43,0 \pm 0,8
4	Билирубин общий (мкмоль/л)	< 10	3,3 \pm 1,2	3,6 \pm 1,6
5	Глюкоза (ммоль/л)	3,2-6,4	6,5 \pm 0,9	6,8 \pm 0,5
6	Креатинин (мкмоль /л)	44-145	178,0 \pm 0,6	165,0 \pm 0,97
7	Мочевина (ммоль/л)	3,5-12	5,3 \pm 0,5	6,4 \pm 2,3
8	Общий белок (г/л)	57-79	65,0 \pm 0,3	74,0 \pm 0,7
9	Кальций (ммоль/л)	1,9-2,6	1,8 \pm 0,5	1,2 \pm 0,9
10	Фосфор (ммоль/л)	0,9-2,5	1,2 \pm 1,5	1,9 \pm 0,2
11	Щелочная фосфатаза (ЕД/л)	10-92	128,0 \pm 2,7	134,0 \pm 1,2
12	Кальций	0,6-2,6	2,2 \pm 0,2	2,4 \pm 0,2
13	Калий (ммоль/л)	4-5,5	4,8 \pm 0,98	5,4 \pm 0,5
14	Натрий (ммоль/л)	142-158	150,0 \pm 3,6	148,0 \pm 1,5
15	Хлор (ммоль/л)	108-125	115,0 \pm 0,6	120,0 \pm 1,82

* Достоверность различия показателей (p<0,05)

Таблица 6

Результаты исследования мочи (n=18)

№	Показатели	Референсные значения	Контрольная группа, n=9	Опытная группа, n=9
1	pH	5-7	6,5 \pm 0,03	7,0 \pm 0,03
2	Белок г/л	< 0,3	2,0	2,0
3	Удельный вес	1,020-1,035	1,050	1,065
4	Цвет	соломенно-желтый	бурый	бурый
5	Прозрачность	полная	не полная	не полная
6	Глюкоза, ммоль/л	-	-	-
7	Кетоновые тела ммоль/л	-	-	-
8	Лейкоциты	до 3 в поле зрения	1-3	1-3
9	Эритроциты	до 5 в поле зрения	15-25	18-25
10	Почечный эпителий	-		
11	Плоский эпителий	-	++	++
12	Цилиндры	-	-	-
13	Соли	-	струвиты ++	струвиты ++

* Достоверность различия показателей (p<0,05)

Отсутствие лейкоцитов, гиперстенурия, значительное содержание эритроцитов и белка, свидетельствовало о цистите не воспалительного характера. Наличие струвитов в данном случае не рассматривалось как причина цистита, т.к. соли могут быть в концентрированной моче у здоровых кошек.

Всем исследуемым животным была проведена ультразвуковая диагностика почек и мочевого пузыря на предмет исключения полипов, крупных уролитов, опухолей. Результаты исследования значительно не отличались, отмечено утолщение и снижение эхогенности коркового слоя почек. Стенка мочевого пузыря не утолщена, при этом слизистая рыхлая. У обследуемых животных просвет мочевого пузыря гипозоноген, дополнительных включений не выявлено, в уретре сохранена проходимость.

Животные с признаками навязчивого поведения (самотравмирование посредством

расчесов или усиленного груминга) были обследованы у дерматолога. Такие диагнозы, как эктопаразиты и грибковые поражения кожи, исключены.

На основании клинической картины (гематурия, поллакиурия, беспокойное поведение и т.д.), тщательного анкетирования и результатов базовых лабораторных исследований был поставлен диагноз – идиопатический цистит, стереотипия.

С владельцами была проведена беседа по поводу кормления, так как диета -

немаловажный фактор лечения. Животным двух групп выписано медикаментозное лечение и в опытной группе, там, где владельцы могли это позволить, были введены элементы обогащения среды обитания.

Контроль осуществляли посредством анкетирования и мониторинга рецидивов каждые 10 дней первый месяц, и далее 1 раз в месяц.

Таблица 7

Результаты рецидивов поведенческих отклонений в исследуемых группах за период 2019-2020 гг.

Поведенческие отклонения и клинические признаки	Контрольная группа (n=9)	Опытная группа (n=9)
Идиопатический цистит (3 головы)	3-6 эпизода за исследуемый период	1 эпизод
Стереотипия (3 головы)	1 животное эвтаназировано	–
Гажение/нечистоплотное поведение (3 головы)	постоянные эпизоды у двух животных из группы	–

По нашим наблюдениям у животных с идиопатическим циститом в контрольной группе было отмечено 3 - 6 рецидивов за исследуемый период, в то время как в опытной группе возник однократный эпизод идиопатического цистита у одного кота, спровоцированный переездом в другой дом.

Животные со стереотипией получали лечение в течение 6 – 12 месяцев. При соблюдении всех рекомендаций в опытной группе не зафиксировано ни одного рецидива. В контрольной группе 1 животное было эвтаназировано по просьбе владельцев по показаниям.

В опытной группе с обогащением среды и разделением пространства наблюдалось уменьшение эпизодов гажения в непопулярных местах. В контрольной группе два животных постоянно выдавали нечистоплотное поведение при наличии триггеров.

Заключение. При оценке клинического статуса у всех исследуемых животных наблюдались признаки хронического стресса - потеря массы и признаки дегидратации. При интерпретации результатов клинического исследования крови, было отмечено наличие «стрессовой

лейкограммы». В биохимических показателях отмечено повышение креатинина, альбумина и щелочной фосфатазы, что свидетельствовало о пострениальной азотемии.

По рекомендациям ведущих ветеринарных специалистов и нашим собственным наблюдениям при идиопатическом цистите в практику ветеринарных клиник «АмурВет» и НПЦ «Ветеринарной медицины» Дальневосточного ГАУ внедрено применение производственных кормов, содержащих L-триптофан или альфа-козазепин с обязательным разнообразием среды обитания.

Обогащение среды обитания и исключение триггеров в наших клинических наблюдениях позволило снизить риск проявления некоторых форм нежелательного поведения, например, таких как стереотипия и гажение, на 89%.

При подозрении поведенческих отклонений у животных, в частности кошек, владельцы животных в ветеринарных клиниках «АмурВет» и НПЦ «Ветеринарной медицины» Дальневосточного ГАУ проходят анкетирование для выявления триггеров и необходимости

обогащения среды обитания питомцев в зависимости от того, насколько владелец готов изменить образ жизни в угоду животному. В обязательном порядке анкетирование проводится в

семьях, где содержится более одного животного. Это позволяет своевременно выявить причины поведенческих расстройств и начать своевременное лечение или коррекцию отклонений.

Список литературы

1. Модженок, А.А. Влияние стресса на развитие идиопатического цистита [Электронный ресурс] / А.А. Модженок // VetPharma. - 2018 г. - №2. - URL: <http://vetpharma.org/articles/168/7573/> - Загл. с экрана (дата обращения 14.11.20).
2. Руководство по поведенческой медицине собак и кошек – URL: https://knigogid.ru/books/683623-rukovodstvo-po-povedencheskoy-medicine-sobak-i-koshek/toread?update_page - Загл.с экрана (дата обращения 10.11.20).
3. Хантхаузен, У., Сексел, К. Профилактическая поведенческая медицина [Электронный ресурс] - URL: <https://pets.wikireading.ru/1814> - Загл.с экрана (дата обращения 12.11.20).
4. Charlotte C. Burn. Bestial boredom: a biological perspective on animal boredom and suggestions for its scientific investigation. - *Animal Behaviour*. - Volume 130, August 2017. - P. 141-151.

Reference

1. Modzhenok, A.A. Vliyanie stressa na razvitie idiopaticeskogo tsistita [Elektronnyi resurs] (Influence of Stress on the Development of Idiopathic Cystitis [Electronic Resource]), *VetPharma*, 2018, No 2, URL: <http://vetpharma.org/articles/168/7573>, Zagl. s ekrana (data obrashcheniya 14.11.20).
2. Rukovodstvo po povedencheskoi meditsine sobak i koshek (Guide to Behavioral Medicine for Dogs and Cats), URL: https://knigogid.ru/books/683623-rukovodstvo-po-povedencheskoy-medicine-sobak-i-koshek/toread?update_page - Zagl.s ekrana (data obrashcheniya 10.11.20).
3. Khantkhouzen, U., Seksel, K. Profilakticheskaya povedencheskaya meditsina [Elektronnyi resurs] (Preventive Behavioral Medicine [Electronic Resource]), URL: <https://pets.wikireading.ru/1814>, Zagl.s ekrana (data obrashcheniya 12.11.20).
4. Charlotte C. Burn. Bestial boredom: a biological perspective on animal boredom and suggestions for its scientific investigation, *Animal Behaviour*, Volume 130, August 2017, PP. 141-151.

Информация об авторах

Корнилова Алёна Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры патологии, морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: kornilovaalena81@yandex.ru;

Груздова Олеся Валерьевна, канд. биол. наук, доцент кафедры патологии, морфологии и физиологии; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Сиразиев Ромазан Закарьянович, д-р биол. наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Бурятия, заслуженный работник высшей школы РФ; ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория»; ул. Боткина, 4, г. Иркутск, Иркутская область, Россия; e-mail: srz1963@mail.ru.

Information about the authors

Alena V. Kornilova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Pathology, Morphology and Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Far East State Agrarian University' 86, Polytekhnikeskaya Str., Blagoveshchensk-675005, Amur Region, Russia; e-mail: kornilovaalena81@yandex.ru

Olesya V. Gruzdova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Pathology, Morphology and Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Far East State Agrarian University; 86, Polytekhnikeskaya Str., Blagoveshchensk-675005, Amur Region, Russia;

Romazan Z. Siraziev, Doctor of Biological Sciences, Professor, Irkutsk Interregional Veterinary Laboratory; 4, Botkina Str., Irkutsk, Irkutsk Region, Russia; e-mail: srz1963@mail.ru.

УДК 636.085:619:616-07:616.15
ГРНТИ 68.41.41

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14053>

Максимов Н.И., д-р. с.-х. наук., старший преподаватель;
Лашин А.П., канд. биол. наук, доцент

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЦИОНОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

© Максимов Н.И., Лашин А.П., 2020

Резюме. Целью эксперимента является сравнительная оценка рационов на показатели роста и биохимический статус крупного рогатого скота. Для проведения исследования по методу пар-аналогов были отобраны 24 головы крупного рогатого скота голштинской породы, которые были разделены на 3 группы по 8 голов в каждой. Все животные получали рацион с различными уровнями энергии: первая группа (группа с низкой энергией), вторая группа (группа со средней энергией) и третья группа (группа с высокой энергией). Период наблюдения за животными составил 100 дней, из которых период до кормления 10 дней, 38 дней на ранней стадии и 52 дня на более поздней стадии. Исследования проводились в провинции Хэйлунцзян города Харбин в Северо-Восточном Сельскохозяйственном Университете, на факультете ветеринарии. Содержание сырого протеина в рационах трех групп животных на раннем периоде составляло 12,50%, а полная чистая энергия составляла 6,80, 7,00 и 7,20 МДж/кг соответственно. Содержание сырого протеина на позднем периоде составляло 12,00%, а суммарная чистая энергия составляла 6,90, 7,10 и 7,30 МДж/кг соответственно. Результаты показали, что среднесуточный прирост веса в первой группе был выше, чем во второй - 4,76% ($p>0,05$) и третьей группах - 43,48% ($p<0,05$). Среднее потребление сухого вещества было самым высоким в группе II, а отношение материала к массе было самым низким, а разница с третьей группой была значительной ($p<0,01$). Повышение энергетического уровня рациона может увеличить содержание глюкозы и холестерина в сыворотке крови ($p<0,05$) и значительно снизить содержание β -гидроксибутирата ($p<0,01$). Стоит отметить, что уровень гормонов в сыворотке крови увеличивался с увеличением уровней энергии ($p>0,05$). Таким образом, повышение уровня энергии рациона может значительно увеличить среднесуточный прирост и снизить соотношение кормления к весу у крупного рогатого скота голштинской породы.

Ключевые слова: крупный рогатый скот голштинской породы; энергия; показатели роста; видимая перевариваемость питательных веществ; биохимические показатели крови.

UDC 636.085:619:616-07:616.15

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14053>

N. I. Maksimov, Dr. Agr. Sci., Senior Lecturer;
A. P. Lashin, Cand. Biol. Sciences, Associate Professor,
Far East State Agricultural University, Blagoveshchensk

HOW DIETS INFLUENCE GROWTH INDICATORS AND BIOCHEMICAL STATUS OF CATTLE: COMPARATIVE ASSESSMENT

Abstract. The purpose of the experiment is a comparative assessment of rations to determine their influence on growth indicators and biochemical status of cattle. The research was carried out with the help of the analog-pairs method. 24 head of Holstein cattle were selected, which were divided into 3 groups of 8 head each. All animals received diets with different energy levels: the first group (low energy group), the second group (medium energy group), and third group (high energy group). The observation period for the animals was 100 days, of which the period before feeding was 10 days, 38 days at the early stage and 52 days at the later stage. The research was carried out at the Harbin North-East Agricultural University Faculty of Veterinary Medicine, Heilongjiang Province. The crude protein content in the diets of the three groups of animals in the early period was 12,50%, and the total net energy was 6,80, 7,00 and 7,20 MJ/kg, respectively. The crude protein content in the late period was 12,00%, and the total net energy was 6,90, 7,10 and 7,30 MJ/kg, respectively. The results showed that the average daily weight gain in the first group was higher than in the second – 4,76% ($p>0,05$) and the third group – 43,48% ($p<0,05$). The average dry matter consumption was the highest in group II, and the material-to-weight ratio was the lowest, and the difference between the third group and others was significant ($p<0,01$). Increasing dietary energy levels can increase serum glucose and cholesterol ($p<0,05$) and significantly reduce β -hydroxybutyrate ($p<0,01$). It is worth noting that serum hormone levels increased as energy

levels ($p>0,05$) rose. Thus, raising dietary energy levels can significantly increase average daily weight gain and reduce feed-to-weight ratio in Holstein cattle.

Key words: Holstein cattle; energy; growth indicators; visible digestibility of nutrients; biochemical parameters of blood.

В последние годы, с улучшением уровня жизни, спрос людей на говядину значительно увеличился [1], и нехватка продуктов мясного происхождения становится все более серьезной. Нормальная скорость выбраковки молочных коров на молочных фермах составляет от 15% до 20%.

Поскольку молочные породы скота не удовлетворяют экономическим выгодам на стадии продуктивности, фермеры могут не учитывать эти данные, что, в свою очередь, может увеличить скорость выбраковки животных [2-3]. Некоторых животных сразу отправляют на убой, но уровень качества продуктов животного происхождения низкий, что сказывается на экономических показателях. Однако результаты исследований ряда авторов показывают, что повышение уровня рациона питания может увеличить показатели прироста живой массы у убойных молочных коров, в том числе ускорить отложение жира и улучшить качество мяса [4].

Поскольку потребности в питательных веществах различных пород крупного рогатого скота неодинаковы, в этом эксперименте была проведена сравнительная оценка рационов различного состава, а также изучено влияние различных рационов на показатели роста и биохимические показатели крови.

Целью эксперимента является сравнительная оценка влияния рационов на показатели роста и биохимический статус крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. Для проведения исследования по методу пар-аналогов были отобраны 24 головы крупного рогатого скота голштинской породы, которые были разделены на 3 группы по 8 голов в каждой. Все животные получали рацион с различными уровнями энергии: первая группа (группа с низкой энергией), вторая группа (группа со средней энергией) и третья группа (группа с высокой энергией). Период наблюдения за животными составил 100 дней, из которых период до кормления 10 дней, 38 дней на ранней стадии и 52 дня на более поздней стадии. Исследования проводились в провинции Хэйлуцзян города Харбин в Северо-Восточном Сельскохозяйственном Университете, отбор животных для эксперимента проводился на опытной базе животноводства и растениеводства, биохимический анализ крови проводился в лаборатории при факультете ветеринарии.

Для составления рационов различных экспериментальных стадий обращались к стандартам кормления мясного скота, принятых специалистами опытной базы (табл. 1).

Таблица 1

Состав рациона и уровень питания (в пересчете на сухое вещество)

Состав рациона	Ранняя стадия			Поздняя стадия		
	1 группа	2 группа	3 группа	1 группа	2 группа	3 группа
Кукуруза	46,50	46,33	45,76	46,70	47,40	47,68
Пшеничные отруби	2,80	-	-	2,08	-	-
Рапсовый шрот	3,85	3,25	-	3,00	2,05	-
Барда кормовая	5,05	5,02	2,20	3,57	3,35	2,00
Соль поваренная	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Пищевая сода	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Премикс ¹	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Кукурузный силос	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Питательные вещества						
Полная чистая энергия	6,80	7,00	7,20	6,90	7,10	7,30
Сырой протеин	12,50	12,50	12,50	12,00	12,00	12,00
Кальций	0,66	0,66	0,66	0,64	0,65	0,65
Фосфор	0,43	0,40	0,39	0,40	0,38	0,37
NDF	34,46	33,30	32,85	35,05	34,24	33,70
ADF	18,83	18,46	18,32	18,71	18,40	18,08

1 кг премикса предоставляется на кг рациона: витамин А - 4300 МЕ, витамин Д - 3650 МЕ, витамин Е - 25 МЕ, медь - 8 мг, железо - 70 мг, марганец - 40 мг, цинк - 60 мг, йод - 0,5 мг, селен - 0,1 мг, кобальт - 0,4 мг. Полная чистая энергия - это расчетное значение, другие - это измеренные значения.

До проведения исследований были проведены все мероприятия, исключая наличие патогенной микрофлоры.

Исследуемый крупный рогатый скот взвешивали в начале и в конце опыта, записывали суточное потребление корма и количество оставшегося материала во время испытания, затем рассчитывали общий прирост живой массы, среднее потребление сухого вещества (ADMI), среднесуточный прирост веса (ADG) и отношение материала к весу (F/G).

Часть высушенного на воздухе корма пропускали через сито с целью определения содержания волокна нейтрального моющего средства (NDF) и волокна моющего средства с кислотой (ADF), а другую часть корма - для определения сухого вещества (DM), сырой золы (Ash), сырого белка (CP), неочищенного жира (EE), содержания кальция (Ca) и фосфора (P).

В конце периода исследования из яремной вены проводили забор крови от трёх коров из каждой группы по 20 мл перед утренним вскармливанием. Собранные образцы крови

сначала вымывали в водяной бане 37 °С в течение 30 минут, а затем центрифугировали в течение 15 минут, чтобы отделить сыворотку. Полученную сыворотку хранили при температуре -20°С для дальнейшего использования.

При проведении биохимических исследований сыворотки крови определяли следующие показатели: азот мочевины (BUN), глюкозу (GLU), триглицериды (TG), холестерин (CHO), холестерин липопротеинов высокой плотности (HDL-C), холестерин липопротеинов низкой плотности (LDL-C). Содержание измеряется полуавтоматическим биохимическим анализатором.

При проведении гормональных исследований учитывали следующие показатели: гормон роста (GH), β-гидрокси-масляная кислота (β-HB), лептин (LEP), свободная жирная кислота (FFA), инсулин (Ins), инсулиноподобный фактор роста (IGF-I). Содержание измеряли с помощью считывателя микропланшетов.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием критерия Стьюдента (t) с помощью программы Statistica v.6.0.

Таблица 2

Влияние рационов с различными уровнями энергии на показатели роста, M±m

Наименование	1 группа, n=8	2 группа, n=8	3 группа, n=8
Начальный вес/кг	466,50±73,18*	466,88±69,80*	466,25±70,28*
Конечный, вес/кг	579,50±66,85*	585,50±87,26*	548,75±85,46*
Общий привес/кг	113,00±26,27*	118,63±23,29*	82,50±23,07*
Среднесуточный прирост, кг/д	1,26±0,29*	1,32±0,26*	0,92±0,26*
Среднее потребление сухого вещества, кг/д	11,05±0,45**	11,10±0,44**	10,04±0,33**
Соотношение корма к весу	8,77±0,36**	8,41±0,33**	10,91±0,36**

p<0,05 - *; (p<0,01) - **; p>0,05 - ***

Из таблицы 2 видно, что в завершении исследований живая масса крупного рогатого скота голштинской породы во второй группе была самой высокой: на 1,04% выше, чем в первой группе (p>0,05) и на 6,70% выше, чем в третьей группе (p>0,05). Общий привес живой массы и среднесуточный привес живой массы во второй группе были самыми высокими, которые были на 4,98% и 4,76% выше, чем в первой группе, соответственно, однако разница

была незначительной (p>0,05), которая была на 43,79 выше, чем в третьей группе. Разница между группами составила 43,48% и была достоверной (p<0,05). Среднее потребление сухого вещества во второй группе было значительно выше, чем в третьей группе, на 10,56% (p<0,01). Массовое соотношение второй группы было самым низким и было значительно ниже, чем в третьей группе на 22,91% (p<0,01).

Таблица 3

Влияние рационов с различными уровнями энергии на видимую усвояемость питательных веществ, M±m

Наименование, %	1 группа, n=8	2 группа, n=8	3 группа, n=8
Сырая зола	45,21±1,46*	40,26±2,55*	41,77±3,16*
Сырой жир	93,91±2,54*	93,27±1,05*	92,84±0,79*
Сырой протеин	81,66±2,47*	82,75±2,73*	84,35±1,30*
Кальций	45,85±1,13*	42,58±2,20***	40,73±3,25*
Фосфор	65,27±3,72*	67,36±2,46*	65,57±0,85*
NDF	61,36±3,92*	62,11±2,09*	66,22±0,39*
ADF	56,10±2,48*	56,45±3,55*	59,88±2,20*

p<0,05 - *; (p<0,01) - **; p>0,05 - ***

Как видно из таблицы 3, кажущаяся усвояемость кальция в первой группе была самой высокой, а в третьей и второй группе самой низкой и составила 7,68% ($p>0,05$) и 12,57% ($p<0,05$) соответственно. Не было значительных различий в видимой усвояемости сырой золы, сырого жира, сырого белка, фосфора, во-

локна нейтрального моющего средства и волокна моющего средства с кислотой между группами ($p>0,05$), кроме сырого белка, волокна нейтрального моющего средства и промывки кислотой. Кажущаяся усвояемость волокна увеличивается с увеличением уровня энергии.

Таблица 4

Влияние рационов на биохимический статус сыворотки крови, $M\pm m$

Наименование	1 группа, n=8	2 группа, n=8	3 группа, n=8
Азот мочевины, ммоль/л	3,61±0,81*	3,92±0,78*	3,21±0,42*
Глюкоза, ммоль/л	3,92±0,14*	4,05±0,71*	5,12±0,59*
Триглицерид Т, ммоль/л	0,21±0,01*	0,20±0,02*	0,23±0,08*
Холестерин, ммоль/л	4,29±0,40*	4,91±0,53*	5,21±0,20*
β -гидроксимасляная кислота, ммоль/л	7,56±0,25**	4,57±0,36**	4,46±0,27**
Свободная жирная кислота, ммоль/л	133,09±20,44*	128,36±12,14*	128,19±6,41*
Холестерин липопротеинов высокой плотности, ммоль/л	1,63±0,24*	1,58±0,08*	1,71±0,28*
Холестерин липопротеинов низкой плотности, ммоль/л	0,66±0,28*	0,74±0,05*	0,80±0,14*

$p<0,05$ - *; ($p<0,01$) - **

Анализируя таблицу 4, можно сделать вывод, что в третьей группе содержание глюкозы и холестерина было самым высоким, значительно выше, чем в первой группе, уровень глюкозы в третьей группе увеличился на 30,61% ($p<0,05$) в первой группе на 26,42% ($p>0,05$), соответственно. Уровень холестерина был выше в первой и второй группах, на 21,45% ($p<0,05$) и 6,11% ($p>0,05$). β -гидроксibuтират в

сыворотке крови третьей группы был на 41,01% ниже, чем в первой и второй группе исследуемых животных. Стоит отметить, что не было существенных различий в сывороточном азоте мочевины, триглицериде, свободной жирной кислоте, холестерине липопротеинов высокой плотности и холестерине липопротеинов низкой плотности между опытными группами ($p>0,05$).

Таблица 5

Влияние рационов на уровень гормонов в сыворотке крови

Наименование	1 группа, n=8	2 группа, n=8	3 группа, n=8
Гормон роста, мг/л	1,60±0,37*	1,27±0,21*	1,15±0,14*
Инсулин, мЕД/л	8,20±2,66*	9,36±0,73*	11,07±0,86*
Инсулиноподобный фактор роста, мг/л	63,71±2,86*	69,05±7,72*	69,03±4,78*
Лептин, мг/л	2,14±0,86*	2,41±0,57*	2,96±0,39*

$p<0,05$ - *

Как видно из таблицы 5, не было значительного влияния на уровень гормонов в сыворотке крови у коров голштинской породы ($p>0,05$), однако уровень гормонов в сыворотке крови увеличивался с увеличением уровней энергии.

На основании проведенного нами ряда исследований можно сделать следующие выводы: уровень энергии в рационе повышался, наблюдалась более лучшая усвояемость питательных веществ, в том числе кальция и сырого протеина; усвояемость сырого жира в группе с высокой энергией была самой низкой, вероятно, из-за избытка энергии, когда усвояемость

неочищенного жира третьей группы была ниже, чем у двух других групп; содержание глюкозы, холестерина и β -гидроксibuтирата значительно отличалось между группами, так, уровень глюкозы в третьей группе был самым высоким и значительно выше, чем в первой группе; содержание сывороточного холестерина в третьей группе было самым высоким, что было значительно выше, чем в первой группе; содержание β -гидроксibuтирата в сыворотке крови в третьей группе было самым низким и было значительно ниже, чем в первой группе; содержание азота мочевины в третьей группе было самым низким, что указывает на

то, что высокоэнергетическая диета может увеличить использование азота в кормах и повысить метаболизм белка; результаты гормональных исследований практически аналогичны во всех группах, но самый высокий уровень инсулиноподобного фактора роста в средней энергетической группе, что указывает на то, что увеличение энергетического уровня рациона может увеличить скорость роста коров голштинской породы, однако это может нарушить ось гомона роста.

Таким образом, повышение уровня энергии в рационе может значительно увеличить среднесуточный прирост живой массы, снизить соотношение кормления к весу, способствовать изменению в лучшую сторону биохимических показателей и факторов роста жвачных животных. При всестороннем рассмотрении в условиях опыта более целесообразно кормить крупный рогатый скот голштинской породы на среднем уровне энергии для откорма.

Список литературы

1. 曹兵海. 2015 年肉牛牦产业发展趋势与政策建议[J]. 中国牛业科学, 2015, 41(1): 1-2.
CAO, B. H. Development trend and policy suggestion of beef cattle and yak industry in 2015[J]. *Chinese Journal of Cattle Industry Science*, 2015, 41(1): 1-2. (In Chinese)
2. 赖景涛, 范雪雁. 对淘汰奶牛进行育肥的试验报告[J]. 中国奶牛, 2011, 9: 49-50.
LAI, J. T., FAN, X. Y. Test report on fattening out cows[J]. *China Dairy Cattle*, 2011, 9: 49-50. (In Chinese)
3. 杜玮. 不同能量水平和不同营养调控剂对淘汰西门塔尔, 荷斯坦奶牛育肥性能和肉品质影响的比较研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2007.
DU, W. Different energy levels and nutrition regulation reagents on Simmental, comparative study on the effect of fattening performance and meat quality of Holstein cows[D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2007. (In Chinese)
4. 李春芳. 不同日粮营养水平对荷斯坦淘汰奶牛, 奶公牛生长性能及肉品质的影响[D]. 保定: 河北农业大学, 2013.
LI, C. F. Effects of different dietary nutrition levels on growth performance and meat quality of Holstein cows and milk bulls[D]. Baoding: Agricultural University of Hebei, 2013. (In Chinese)
5. 刘爽. 日粮能量, 蛋白水平对架子牛生产性能和血液指标的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2016
LI, U. S. Effects of dietary energy and protein levels on performance and blood indexes of shelf cows[D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2016. (In Chinese)
6. 曾书秦, 刁其玉, 王建芬, 等. 不同能量水平饲料对 7-10 月龄荷斯坦育成牛生长性能和血清指标的影响[J]. 动物营养学报, 2015, 27(2): 606-615.
ZENG, S. Q., DIAO, Q. Y., WANG, J. F., et al. Effects of diets with different energy levels on growth performance and serum parameters of 7-10-month Holstein cattle[J]. *Journal of Animal Nutrition*, 2015, 27(2): 606-615. (In Chinese)
7. 养分消化率和经济效益的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2015.
TIAN, C. L. Effects of different energy and protein levels on the growth performance, nutrient digestibility and economic benefits of Tan sheep[D]. Yangling: Northwest A& F University, 2015. (In Chinese)
8. 王文奇, 侯广田, 罗永明, 等. 不同精粗比全混合颗粒饲料对母羊营养物质表观消化率, 氮代谢和能量代谢的影响[J]. 动物营养学报, 2014, 26 (11): 3316-3324.
WANG, W. Q., HOU, G. T., LUO, Y. M., et al. Effects of different roughage ratios on total nutrients, apparent digestibility, nitrogen metabolism and energy metabolism of ewes[J]. *Journal of Animal Nutrition*, 2014, 26(11): 3316-3324. (In Chinese)

Reference

1. 曹兵海. 2015 年肉牛牦产业发展趋势与政策建议[J]. 中国牛业科学, 2015, 41(1): 1-2.
CAO, B. H. Development trend and policy suggestion of beef cattle and yak industry in 2015[J]. *Chinese Journal of Cattle Industry Science*, 2015, 41(1): 1-2. (In Chinese)
2. 赖景涛, 范雪雁. 对淘汰奶牛进行育肥的试验报告[J]. 中国奶牛, 2011, 9: 49-50.
LAI, J. T., FAN, X. Y. Test report on fattening out cows[J]. *China Dairy Cattle*, 2011, 9: 49-50. (In Chinese)
3. 杜玮. 不同能量水平和不同营养调控剂对淘汰西门塔尔, 荷斯坦奶牛育肥性能和肉品质影响的比较研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2007.
DU, W. Different energy levels and nutrition regulation reagents on Simmental, comparative study on the effect of fattening performance and meat quality of Holstein cows[D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2007. (In Chinese)
4. 李春芳. 不同日粮营养水平对荷斯坦淘汰奶牛, 奶公牛生长性能及肉品质的影响[D]. 保定: 河北农业大学, 2013.
LI, C. F. Effects of different dietary nutrition levels on growth performance and meat quality of Holstein cows and milk bulls[D]. Baoding: Agricultural University of Hebei, 2013. (In Chinese)

5. 刘爽. 日粮能量, 蛋白水平对架子牛生产性能和血液指标的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2016
LI, U. S. Effects of dietary energy and protein levels on performance and blood indexes of shelf cows[D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2016. (In Chinese)
6. 曾书秦, 刁其玉, 王建芬, 等. 不同能量水平饲料对 7-10 月龄荷斯坦育成牛生长性能和血清指标的影响[J]. 动物营养学报, 2015, 27(2): 606-615.
ZENG, S. Q., DIAO, Q. Y., WANG, J. F., et al. Effects of diets with different energy levels on growth performance and serum parameters of 7-10-month Holstein cattle[J]. *Journal of Animal Nutrition*, 2015, 27(2): 606-615. (In Chinese)
7. 养分消化率 and 经济效益的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2015.
TIAN, C. L. Effects of different energy and protein levels on the growth performance, nutrient digestibility and economic benefits of Tan sheep[D]. Yangling: Northwest A& F University, 2015. (In Chinese)
8. 王文奇, 侯广田, 罗永明, 等. 不同精粗比全混合颗粒饲料对母羊营养物质表观消化率, 氮代谢和能量代谢的影响[J]. 动物营养学报, 2014, 26 (11): 3316-3324.
WANG, W. Q., HOU, G. T., LUO, Y. M., et al. Effects of different roughage ratios on total nutrients, apparent digestibility, nitrogen metabolism and energy metabolism of ewes[J]. *Journal of Animal Nutrition*, 2014, 26(11): 3316-3324. (In Chinese)

Информация об авторах

Максимов Никита Игоревич, д-р с.-х. наук; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, д.86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: kit4862@mail.ru;

Лашин Антон Павлович, канд. биол. наук; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, д.86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: ant.lashin@yandex.ru.

Information about the authors

Nikita I. Maksimov, Dr Agri. Sci.; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya, Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: kit4862@mail.ru;

Anton P. Lashin, Cand. Agr. Sci.; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya, Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: ant.lashin@yandex.ru.

УДК 576.895.1:599.742.4(470.342)
ГРНТИ 34.33, 68.41.55

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14054>

Масленникова О.В., канд. биол. наук, доцент;
Стрельников Д.П., мл. науч. сотр.

ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ (*NEOVISON VISON SCHREBER, 1777*) ГЕЛЬМИНТАМИ

© Масленникова О.В., Стрельников Д.П., 2020

Резюме. Проведен анализ гельминтофауны американской норки на урбанизированных территориях и природных биоценозах Кировской области (поймы рек Вятка, Кама, Чепца и Молома) - на северо-востоке Европейской части России. Методом полных гельминтологических вскрытий исследовано 109 тушек американских норок, из них 70 норок природных биоценозов и 39 урбанизированных ландшафтов г. Кирова и других населенных пунктов Кировской области. Определялась экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии. Использовался критерий Стьюдента (t) при расчете достоверности различий при уровне значимости 0.05. Выявлено 18 видов гельминтов, из них 5 новых видов для региона, включая *Metorchis bilis*, *Crenosoma taiga*, *Mustelivingylus skrjabini*. Основу гельминтофауны составляют биогельминты (87.5%). Зараженность гельминтами за период акклиматизации повысилась от 9.8 до 92.7%. На городских территориях гельминтофауна представлена 7 видами. Доминирующими являются 5 видов гельминтов: *Isthmiophora melis*, *Alaria alata, larvae*, *Aonchotheca putorii*, *Aonchotheca mucronata*, *Skrjabingylus nasicola*. Самки природных биоценозов, как и урбоценозов, не инвазированы легочным гельминтом *S. taiga* и личинками трихинелл. Экстенсивность инвазии и интенсивность инвазии у американской норки разных мест обитания различается незначительно. Интенсивность инвазии А.

mucronata выше у самок норок урбанизированных территорий по сравнению с природными биоценозами. Данное различие статистически значимо ($t=4.67$ при $p \leq 0.05$). Интенсивность инвазии у самцов селитебных территорий *I. melis* и *A. putorii* достоверно превышает таковую у самок ($t=2.1-2.24$ при уровне значимости $p \leq 0.05$). Эпизоотологическую и эпидемиологическую опасность представляют *A. alata*, *Metorchis bilis* и *Trichinella spp.*

Ключевые слова: американская норка, интродукция, гельминты, природные биоценозы, урбоценозы.

UDC 576.895.1:599.742.4(470.342)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14054>

O.V. Maslennikova, Cand. Biol. Sci., Doc.;

D.P. Strelnikov, Junior Research Worker

THE INFLUENCE OF THE HABITAT ON THE INFECTION OF THE AMERICAN MINK (*NEOVISON VISON* SCHREBER, 1777) WITH HELMINTHS

Abstract. The research paper presents a comparative analysis of helminth fauna of American mink on the urbanized territories and natural biocenosis of the Kirov Region (floodplains of the Vyatka, Kama, Cheptsya and Moloma Rivers) in the north-east of the European part of Russia. The method of complete helminthological dissections was used to study 109 carcasses of American minks, including 70 minks of natural biocenoses and 39 urbanized landscapes of Kirov and other settlements of the Kirov Region. The extensiveness of the invasion and the intensity of the invasion were determined. The Student's criterion (t) was used to calculate the validity of differences at the significance level of 0.05. 18 species of helminths were revealed, of which five new species for the region including: *Metorchis bilis*, *Crenosoma taiga*, *Mustelivingylus skrjabini*. The basis of helminth fauna is biohelminths (87.5%). Rate of infection with helminths during the acclimatization period increased from 9.8 to 92.7%. Helminthofauna is represented by 7 species in urban areas. The dominant species are 5 helminths: *Isthmiophora melis*, *Alaria alata, larvae*, *Aonchotheca putorii*, *Aonchotheca mucronata*, *Skrjabinogylus nasicola*. Females of natural biocenoses, as well as urbacenoses, are not infested with pulmonary helminths *C. taiga* and *Trichinella spp. larvae*. The extensiveness of infestation and the intensity of infestation in the American mink differ slightly from one habitat to another. The intensity of infestation of *A. mucronata* is higher in female mink living on the urbanized territories as compared to natural biocenosis. This difference has statistical significance ($t=4.67$, $p \leq 0.05$). In settlements the intensity of infestation in males of *I. melis* and *A. putorii* exceeds significantly that of females ($t=2.1-2.24$ with a significance level of $p \leq 0.05$). Epizootological and epidemiological hazards are represented by *A. alata (larvae)*, *Metorchis bilis* and *Trichinella spp.*

Keywords: American mink, naturalization, helminthes, natural biocenosis, urbacenosis.

Одним из основных факторов, определяющих состав гельминтофауны и частоту встречаемости гельминтов куньих, являются биоценотические связи дефинитивных хозяев и сложность цикла развития гельминтов. В гельминтофауне куньих преобладают виды, сопряженные с хозяевами посредством трофических связей – около 82% от общего числа [5]. Американская норка не является исключением.

В Вятско-Камском междуречье американская норка появилась в конце 60-х годов 20 века. На территории Кировской области интродукция американской норки непосредственно не производилась, вид начал заселять территорию области с юга из соседнего Татарстана [19], где был акклиматизирован еще в 1934 г., а

в соседней республике Марий-Эл - в 1948-1949 гг. [8]. Впоследствии в Кировской области начали разводить американскую норку в зверохозяйствах, откуда она периодически сбегала, заселяя новые территории. Являясь инвазивным видом, она полностью вытеснила аборигенный вид - европейскую норку.

В настоящее время американская норка заселила не только природные биоценозы, но практически и все пригодные урбанизированные территории Кировской области [14]. Активное заселение норкой урботерриторий началось после аномально жаркого лета 2010 г. и резкого сокращения численности в последующие годы предпочтительного кормового объ-

екта норки на исследуемой территории – земноводных. В связи с этим в рационе норки увеличилась доля рыбы до 34,4% [15]. Это способствовало увеличению видового состава гельминтов у норки природных биоценозов. В связи с массовым освоением норкой урбанизированных территорий, начавшимся в последнее десятилетие, возникла необходимость изучения гельминтофауны американских норок в этих местообитаниях.

Когда норка заселяет урбанизированные экосистемы, она привносит сюда ряд инфекционных и инвазионных заболеваний, имеющих эпидемиологическое и эпизоотологическое значение [6]. Исследователями из Польши и Словакии [20] обнаружены у американской норки виды, представляющие опасность для животных и человека: *Echinococcus* spp. и *Toxosaga* spp. с экстенсивностью инвазии 14.2% и 21.7%.

Видовое биоразнообразие природных экосистем, как правило, превосходит данный показатель в урбанизированных биоценозах, так как не все живые организмы могут найти экологическую нишу в таких местообитаниях. Гельминты также являются сочленами биоценозов, поэтому видовое биоразнообразие их на трансформированных территориях также должно уменьшаться.

Цель настоящего исследования: оценить видовой состав гельминтов американской норки в природных и урбанизированных экосистемах, выявить фоновые виды.

Материал и методы. Материал для исследований был собран в природных биоценозах поймы рек Вятка, Кама, Чепца и Молома, а также в городской черте и пригороде Кирова и Слободского, в 2011-2019 гг. (рис. 1).

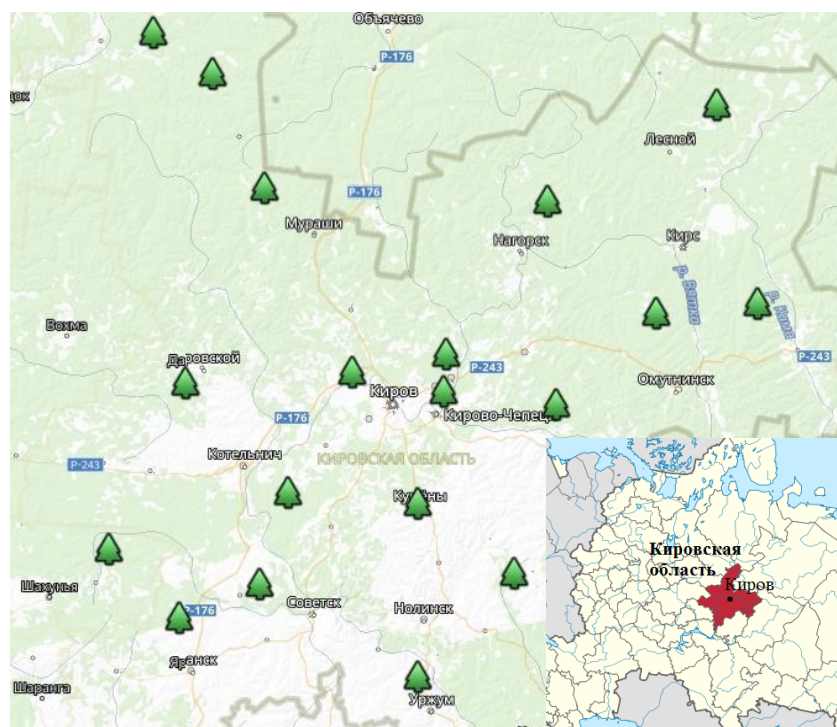


Рис.1. Территория исследования

Методом полных гельминтологических вскрытий [3] исследовано 109 тушек американских норок, из них 70 норок природных биоценозов и 39 урбанизированных ландшафтов г. Кирова и других населенных пунктов Кировской области (селитебных территорий). Определялась экстенсивность инвазии (ЭИ) – процент зараженных животных из всех исследованных, интенсивность инвазии (ИИ) – количество паразитов у зараженных особей. У каждой особи определяли вид норки, пол, возраст [4],

массу зверька, упитанность. Данные по интенсивности инвазии у норок разных мест обитания были подвергнуты сравнению. Для этого вычислялась ошибка средней (m) и использовался критерий Стьюдента (t) при расчете достоверности различий ИИ при уровне значимости 0.05 [10,11].

Результаты и обсуждение. При изучении гельминтофауны американской норки в природных биоценозах на территории Киров-

ской области нами выявлено 18 видов гельминтов, принадлежащих к трем классам. Заражение норки гельминтами, согласно нашим исследованиям, в основном осуществляется посредством трофических связей (87.5%). По сравнению с первоначальными исследованиями видовой состав гельминтов норки увеличился на 5 видов [6]: 1 вид цестод, 2 вида трематод и 2 вида нематод. Из вновь обнаруженных гельминтов трематода *Metorchis bilis* имеет эпидемиологическое и эпизоотологическое значение. Дополнительным хозяином данной трематоды являются карповые рыбы. На урбанизированных территориях нами обнаружено лишь 7 видов паразитических червей [7] (табл.1).

Наибольшее количество видов гельминтов американской норки обнаружено учеными Беларуси: В.Е. Сидорович [13] отмечал 19 видов гельминтов, Е.И. Анисимова и С.В. Полоз [1] - 23 вида. На территории Поволжья и Кировской области у норки зарегистрировано 28 видов гельминтов, принадлежащих к четырем классам: трематоды – 9 видов, нематоды – 16 видов, цестоды – 2 вида, скребни – 1 вид. Общими для всех выше перечисленных территорий являются восемь видов гельминтов: *Isthmiophora melis*, *Alaria alata*, *larvae*, *Aonchotheca mucronata*, *Aonchotheca putorii*, *Trichinella spp.*, *larvae*, *Skrjabingylus nasicola*, *Filaroides martis* и *Mustelivingylus skrjabini*.

F. martis и *M. skrjabini* не относятся к фоновым видам. Мустелливингилусы обнаружены нами у норки во второй период исследований. Филяроидесы у американской норки встречаются редко, они не образуют цист, как у

других кунных, и зарегистрированы нами всего один раз. В то же время европейская норка (эти экземпляры норок попали к нам в конце 90-х годов XX века из Тверской области, где их пытались разводить) практически всегда заражена *F. martis*. Есть вероятность, что при определении гельминтофауны разными исследователями не всегда точно был определен вид норки.

В первые годы после акклиматизации экстенсивность и интенсивность инвазии гельминтами у американских норок была слабая. Экстенсивность заражения американской норки на Среднем Поволжье по данным С.В. Фуниковой [18], В.А. Попова [9], А.А. Троицкой [16, 17] была низкой – от 9.8 до 40-50%, видовой состав гельминтов также был немногочисленным – от 3 до 7 видов [2, 16]. Это обусловлено тем, что перед выпусками в дикую природу американских норок из акклиматизационных групп дегельминтизировали. После выпуска, в природе, они начали заражаться гельминтами аборигенных видов околородных кунных. Зараженность гельминтами (ЭИ) американской норки в Беларуси составила 92.9% [1]. По нашим данным, на территории Кировской области в настоящее время зараженность американской норки природных и трансформированных территорий соответствует данным белорусских исследователей [1] и составляет 92.7% в природных биоценозах и 92.3% в урбоценозах.

Большинство американских норок Вятко-Камского междуречья независимо от местообитаний заражены 5-7 видами гельминтов (табл.1).

Таблица 1

Зараженность американской норки фоновыми видами гельминтов в Кировской области

Класс и вид гельминта	Экстенсивность инвазии (%)	
	Природные биоценозы (n=70)	Урбоценозы (n=39)
Trematoda		
1. <i>Alaria alata</i> (larvae)	51,0	43,6
2. <i>Isthmiophora melis</i>	45,6	56,4
Nematoda		
3. <i>Aonchotheca putorii</i>	81,0	71,8
4. <i>Aonchotheca mucronata</i>	44,5	48,7
5. <i>Crenosoma taiga</i>	4,9	5,1
6. <i>Skrjabingylus nasicola</i>	8,7	10,3
7. <i>Trichinella spp.</i>	3,0	5,1

Чаще у норок поражаются серозные покровы внутренних органов (*A. alata*), желудок и кишечник (*I. melis* и *A. putorii*), мочевой пузырь (*A. mucronata*) и лобные пазухи (*Sk. nasicola*). Наибольший процент заражения приходится на

A. putorii, которые локализуется преимущественно в желудке. В природных биоценозах зараженность самая высокая – 81.0%, в урбоценозах несколько ниже – 71.8%. Второе место по зараженности занимает трематода *I. melis*. В урбоценозах зараженность составляет 56.4%, в

природных ниже, что, по-видимому, связано с обилием на селитебных территориях земноводных - промежуточных хозяев трематоды. Зараженность кренозомами и трихинеллами невысокая.

У кренозом она практически одинакова в природных экосистемах и урбоценозах. Зараженность личинками трихинелл на селитебных территориях почти в 2 раза превышает эти показатели для природных биоценозов. Видовой состав трихинелл норки пока также точно не определен, хотя по морфологическим критериям он близок к *T. nativa*.

Hurníková et al [21] при изучении 812 особей американской норки из шести населенных пунктов в западной и северо-восточной Польше зарегистрировали 3 вида трихинелл у американской норки на селитебных территориях. Личинки обнаружены у 27 особей (3.3%), 55.6% были инфицированы *Trichinella britovi*, кроме того, зарегистрированы еще 2 вида: *T. spiralis* и *T. pseudospiralis*. Два вида (*T. britovi* и *T. spiralis*) обнаружены у одной норки. Эти данные подтвердили первый факт о смешанной инвазии *Trichinella* у американской норки.

Интенсивность инвазии (ИИ) фоновыми видами паразитических червей отражена на рисунке 2.

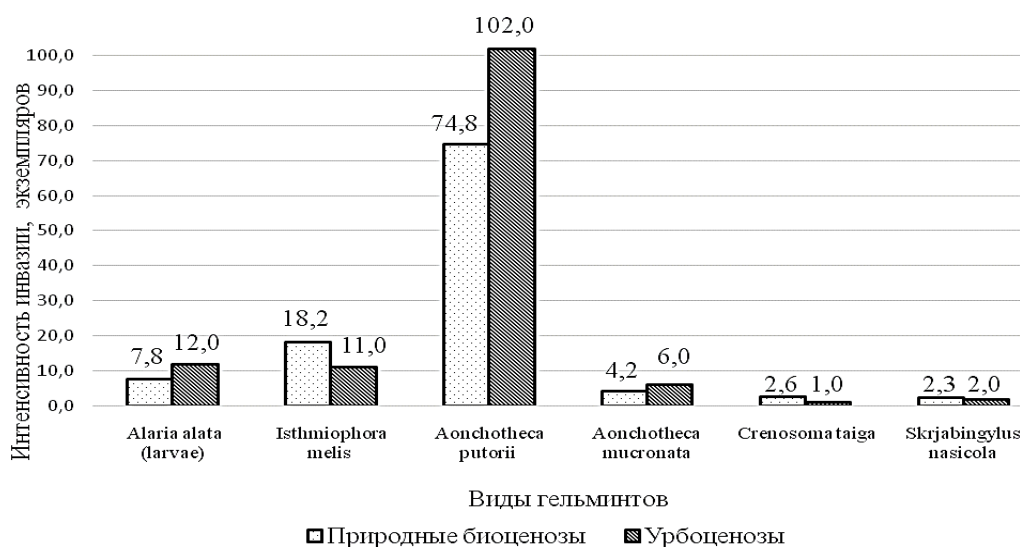


Рис. 2. Интенсивность инвазии фоновыми видами гельминтов у американской норки природных биоценозов и урбанизированных экосистем

Наивысших показателей ИИ достигла у нематоды желудка *Aonchotheca putorii*, причем в урбоценозах этот показатель превышает таковой у норки природных биоценозов (102.0 ± 18.6 и 74.8 ± 13.8 экз. соответственно). ИИ трематоды *I. melis* и нематоды *C. taiga* выше в природных биоценозах, а трематода *A. alata*

(*larvae*) и нематода *A. mucronata* наоборот. Данные различия статистически недостоверны ($t < 2$ при $p \leq 0.05$).

Показатели ЭИ американской норки природных биоценозов и урботерриторий в зависимости от полового признака отражены в таблице (табл. 2).

Таблица 2

Зараженность американской норки фоновыми видами гельминтов в зависимости от пола

Виды гельминтов	Экстенсивность инвазии, %			
	Природные биоценозы		Урбоценозы	
	Самки n=29	Самцы n=41	Самки n=17	Самцы n=22
1. <i>Isthmiophora melis</i>	45,8	46,9	52,9	59,1
2. <i>Alaria alata</i>	51,0	53,0	41,2	45,5
3. <i>Aonchotheca putorii</i>	82,1	75,4	58,8	81,8
4. <i>Aonchotheca mucronata</i>	50	28,9	41,2	54,5
5. <i>Skrjabingylus nasicola</i>	7,8	12,1	–	22,7
6. <i>Crenosoma taiga</i>	–	7,3	–	9,1
7. <i>Trichinella spp. *</i>	–	7,3	–	9,1

Экстенсивность инвазии основными видами гельминтов у самок и самцов природных биоценозов и урбоценозов практически одинакова, за исключением *A. putorii*. У самок урбо-территорий зараженность этой нематодой составляет всего 58.8%, против 82.1% у самок природных экосистем и 81.8% у самцов урбоце-

нозов. Самки природных биоценозов, как и урбоценозов, не инвазированы легочным гельминтом *S. taiga* и личинками трихинелл. В отличие от урбоценозов, они инвазированы *S. nasicola* (7.8%).

Соотношение интенсивности инвазии (ИИ) фоновыми видами гельминтов у самок разных биоценозов отражено на рисунке 3.

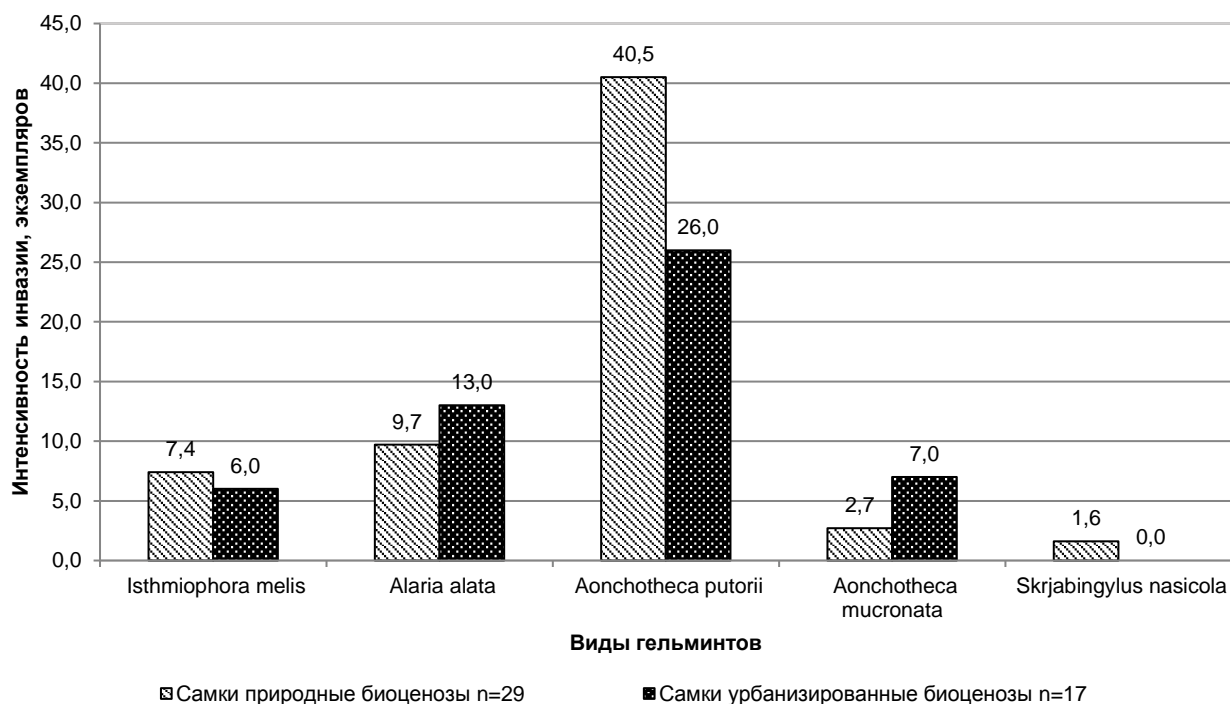


Рис. 3. Интенсивность инвазии фоновыми видами гельминтов у самок природных биоценозов и урбоценозов

Интенсивность инвазии фоновыми видами гельминтов у самок американских норк разных мест обитания отличается слабо. Лишь у двух видов – личиночных стадий трематоды *A. alata*, где норка является резервуарным хозяином, и нематоды мочевого пузыря *A. mucronata* ИИ выше у норк урбанизированных территорий. Различие ИИ для *A. alata* статистически недостоверно ($t=0.66$ при уровне значимости $p \leq 0.05$), а для паразита мочевого пузыря *A. mucronata* данное различие статистически значимо ($t=4.67$ при $P \leq 0.05$). По двум видам гельминтов - *Aonchotheca putorii* и *Isthmiophora melis* ИИ у самок норки природных биоценозов превышает данный показатель у норк урбоценозов незначительно и данные отличия статистически недостоверны ($t < 2$ при $p \leq 0.05$). Таким образом, показатели ИИ у самок разных местообитаний статистически достоверны только лишь для *A. mucronata* и могут быть объяснены большим количеством инвазионного

материала в урбанизированных биоценозах, а именно дождевых червей, являющихся промежуточными хозяевами данной нематоды.

Соотношение интенсивности инвазии (ИИ) фоновыми видами гельминтов у самцов разных биоценозов отражено на рисунке 4.

При сравнении ИИ у самцов разных местообитаний у трех фоновых видов гельминтов регистрируются превышения показателей в урбоценозах: *A. putorii*, *A. mucronata* и *A. alata* (*larvae*), но различия эти недостоверны ($t= 0.9-1.37$ при $p \leq 0.05$). Данные значения свидетельствуют о том, что в урбоценозах накопилось значительное количество инвазионного материала этих видов гельминтов, из них *A. alata* (*larvae*) представляет опасность для человека.

При сравнении ИИ гельминтов у самцов и самок разных местообитаний (рис.3, рис.4) следует, что интенсивность инвазии у самцов выше у двух видов (*I. melis* и *A. putorii*), у двух других она примерно одинакова (*A. alata*

(larvae), *A. mucronata*) Интенсивность инвазии у самцов *I. melis* и *A. putorii* достоверно превышает таковую у самок ($t=2.1-2.24$ при уровне

значимости $p \leq 0.05$) независимо от местообитаний. ИИ *A. putorii* у самцов урбоценозов более чем в 5 раз превышает таковую у самок ($t=5.1$ при уровне значимости $p \leq 0.001$).

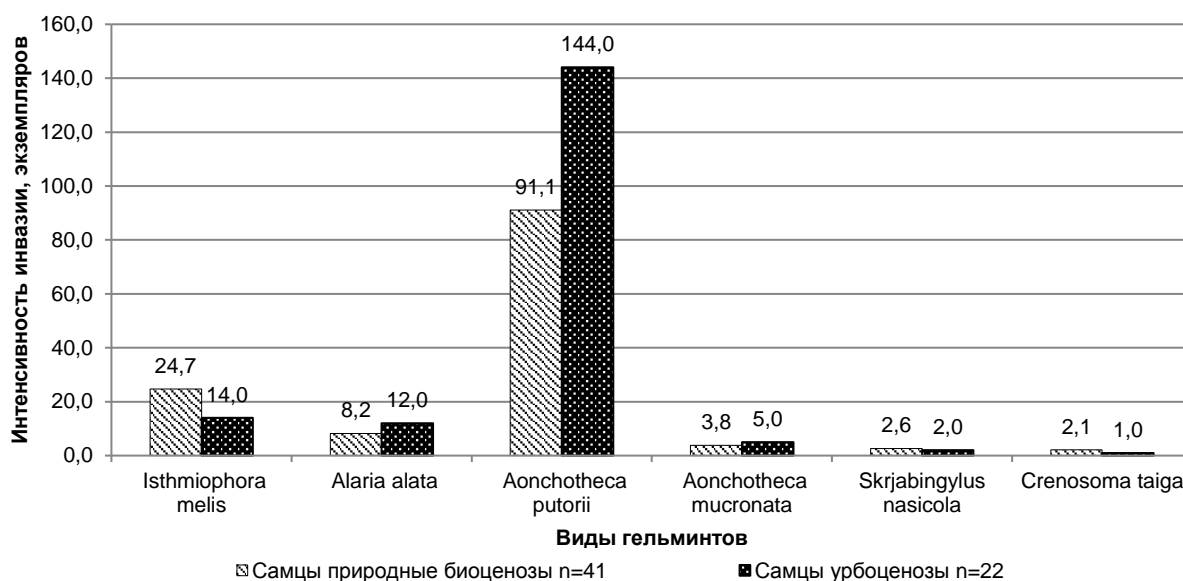


Рис. 4. Интенсивность инвазии фоновыми видами гельминтов у самцов природных биоценозов и урбоценозов

Анализ гельминтофауны американской норки урбанизированных ценозов по полу показал, что ЭИ у самок составляет 88.2%, у самцов – 95.5%, в то же время в природных биоценозах зараженность самок и самцов находится на одном уровне. Самки норок урбоценозов заражены только четырьмя основными видами гельминтов с примерно такой же экстенсивностью инвазии, как у самцов (табл. 2).

Заключение. При исследовании 109 американских норок выявлено 18 видов паразитических червей, принадлежащих к 3 классам: трематодам (5 видов), нематодам (12 видов), цестодам (1 вид). Анализ гельминтофауны американской норки Кировской области показал, что зараженность гельминтами за период акклиматизации повысилась от 9.8 до 92.7%.

При сравнении видового состава гельминтофауны американской норки урбанизированных и природных биоценозов мы наблюдаем уменьшение видового состава гельминтов более чем в 2 раза (7 видов против 18), при этом общий процент зараженных особей одинаков: 92.3% против 92.7%.

Для гельминтофауны американской норки характерно преобладание нематод. Цестоды встречаются сравнительно редко. Доминирующими являются 5 видов гельминтов: *I. melis*, *A. alata*, *A. putorii*, *A. mucronata* и *Sk. nasicola*. Эпизоотологическую и эпидемиологическую опасность представляют *A. alata* (larvae), *M. bilis*, *Trichinella spp.*

Экстенсивность инвазии и интенсивность инвазии у норок разных мест обитания различается незначительно. Различия в ИИ *A. mucronata* достоверно превышает у самок урбоценозов ($t=4.67$ при $P \leq 0.05$). Интенсивность инвазии у самцов *I. melis* и *A. putorii* достоверно превышает таковую у самок ($t=2.1-2.24$ при уровне значимости $p \leq 0.05$) независимо от мест обитания.

Из общего числа гельминтов, отмеченных у этого вида, геогельминтов – 12.5%, биогельминтов – 87.5%. Последнее указывает на то, что трофические связи играют преобладающую роль в формировании гельминтофауны американской норки.

Список литературы

1. Анисимова, Е.И. Паразитозы американской норки в диких популяциях и зоокультуре / Е.И. Анисимова, С.В. Полоз. - Минск : Беларус. навука, 2010. – 254 с., [1] л. цв. ил.
2. Евдокимова, Л.И. Материалы по гельминтофауне пушных зверей Татарской АССР / Л.И. Евдокимова // Тр. Казанского филиала АН СССР, 1954. - Сер. биол. - Вып. 3. - С. 227-330.

3. Ивашкин, В.М. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих / В.М. Ивашкин, В.Л. Контримавичус, Н.С. Назарова. - Москва : Наука, 1971. - 121 с.
4. Клевезаль, Г. А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих = Principles and methods of age determination of mammals / Г. А. Клевезаль // Российская акад. наук, Ин-т биологии развития им. Н. К. Кольцова. - Москва : Товарищество науч. изд. КМК, 2007. - 282, [1] с. : ил., табл.; 25 см.; ISBN 978-5-87317-355-6.
5. Контримавичус, В.Л. Гельминтофауна куньих и пути ее формирования / В.Л. Контримавичус – Москва : Наука, 1969. - 428 с.
6. Масленникова, О. В. Гельминты диких животных на северо-востоке Европейской части России : монография / О. В. Масленникова. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2013. - 152 с. - ISBN 978-3-659-46851-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077809> (дата обращения: 22.11.2020). – Режим доступа: по подписке.
7. Масленникова О.В., Стрельников Д.П. Паразитозеноты американской норки урбанизированных экосистем Кировской области / О.В. Масленникова, Д.П. Стрельников // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. - 2018. - № 2. - С. 182-187.
8. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц СССР / М.П. Павлов, И.Б. Корсакова, В.В. Тимофеев, В.Г. Сафонов. / Под ред. Кирица И.Д. - Киров: Волго-Вятское кн. из-во, 1973. - Ч. V. - С. 129-131.
9. Попов, В.А. Возрастной состав, кормовая база и гельминтозы горностая как индикаторы колебания численности этого вида / В.А. Попов // Труды общества естествоиспытателей при Казанском ун-те, 1947. - Т. 57. - В. 3-4. - С. 173-198.
10. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. - Москва, 2003. - С. 77-113.
11. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш.школа, 1973. - 320 с.
12. Романов, И.В. Гельминтофауна куньих Среднего Поволжья / И.В. Романов // Ученые записки ГГПИ им. М. Горького. Серия Зоология. - 1964. - Вып. 48. - Сб. № 3. - С. 120-132.
13. Сидорович, В. Е. Куньи в Беларуси. Эволюционная биология, демография и биоэкологические связи / В.Е. Сидорович. - Минск: Золотой улей, 1997. - С. 194 -213.
14. Стрельников, Д.П. Акклиматизация и распространение американской норки в антропогенных ландшафтах Кировской области. Актуальные проблемы региональной экологии и биодиагностика живых систем / Д.П. Стрельников, О.В. Масленникова. // Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции-выставки инновационных экологических проектов с международным участием. (г. Киров, 26–28 ноября 2013 г.). Киров: Изд-во ООО «Веси», 2013, 587 с. - С. 450-453.
15. Стрельников, Д.П. Некоторые особенности экологии американской норки (*Neovison vison*) Вятско-Камского междуречья / Д.П. Стрельников, О.В. Масленникова // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Междунар. науч. – практ. конф., посвящ. 95-летию ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова (22–25 мая 2017 г.) - ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова. Киров, 2017. - С. 418-421.
16. Троицкая, А.А. Гельминтофауна диких пушных зверей Татарской АССР / А.А. Троицкая // Тр. общества естествоиспытателей. - 1960. - Т. 120. - Кн. 6. - С. 335-358.
17. Троицкая, А.А. К изучению гельминтофауны диких пушных зверей Среднего Поволжья и Башкирской АССР / А.А. Троицкая // Тр. ВНИИЖП. - 1967. - В. 21. - С. 266-274.
18. Фуникова, С.В. К вопросу изучения глистных инвазий пушных зверей Татари: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. вет. наук. - Казань, 1941. - 24 с.
19. Шулятьев, А.А. Американская норка в Кировской области / А.А. Шулятьев // Охота, пушнина и дичь: Сб. НТИ ВНИИОЗ. - 1975. - В. 49-50. - С. 106-108.
20. Kołodziej-Sobocińska, M., Dvorožňáková, E., Hurníková, Z. et al. Seroprevalence of *Echinococcus* spp. and *Toxocara* spp. in Invasive Non-native American Mink. - *Eco Health* (2020).
21. Zuzana Hurníková, Marta Kołodziej-Sobocińska, Emília Dvorožňáková, Agnieszka Niemczynowicz, Andrzej Zalewski. An invasive species as an additional parasite reservoir: *Trichinella* in introduced American mink (*Neovison vison*). *Veterinary Parasitology*. - 231 (2016). – С. 106–109.

Reference

1. Anisimova, E.I., Poloz, S.V. Parazitozy amerikanskoi norki v dikikh populyatsiyakh i zookul'ture (Parasitosis of the American Mink in Wild Populations and Zooculture), Minsk, Belarus. navuka, 2010, 254 p., [1] l. tsv. il.
2. Evdokimova, L.I. Materialy po gel'mintofaune pushnykh zverei Tatarskoi ASSR (Materials on the Helminth Fauna of Fur-Bearing Animals of the Tatar ASSR), *Tr. Kazanskogo filiala AN SSSR*, 1954, Ser. biol., Vyp. 3, pp. 227-330.
3. Ivashkin, V.M., Kontrimavichus, V.L., Nazarova, N.S. Metody sbora i izucheniya gel'mintov nazemnykh mlekopitayushchikh (Methods for Collecting and Studying Helminths of Land Mammals), Moskva, Nauka, 1971, 121 p.
4. Klevezal', G. A. Printsipy i metody opredeleniya vozrasta mlekopitayushchikh (Principles and Methods of Age Determination in Mammals), Rossiiskaya akad. nauk, In-t biologii razvitiya im. N. K. Kol'tsova, Moskva, Tovari-shchestvo nauch. izd. KMK, 2007, 282, [1] s., il., tabl., 25 sm, ISBN 978-5-87317-355-6.
5. Kontrimavichus, V.L. Gel'mintofauna kun'ikh i puti ee formirovaniya (Helminth Fauna of Weasel Family and Ways of Its Formation), Moskva, Nauka, 1969, 428 p.

6. Maslennikova, O. V. Gel'minty dikikh zhivotnykh na severo-vostoke Evropeiskoi chasti Rossii : monografiya, Germaniya, LAP LAMBERT Acad. Publ., 2013, 152 p., ISBN 978-3-659-46851-3, Tekst : elektronnyi., URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077809> (data obrashcheniya: 22.11.2020), Rezhim dostupa: po podpiske.
7. Maslennikova O.V., Strel'nikov D.P. Parazitotsenozy amerikanskoi norki urbanizirovannykh ekosistem Kirovskoi oblasti (Parasitocenoses of the American Mink of the Urbanized Ecosystems of the Kirov Region), *Vestnik Permskogo universiteta*, Seriya: Biologiya, 2018, No 2, PP. 182-187.
8. Akklimatizatsiya okhotnich'e-promyslovykh zveri i ptits SSSR (Acclimatization of Game Animals and Birds of the USSR), M.P. Pavlov, I.B. Korsakova, V.V. Timofeev, V.G. Safonov, pod red. Kirisa I.D., Kirov, Volgo-Vyatskoe kn. iz-vo, 1973, Ch. V. - S. 129-131.
9. Popov, V.A. Vozrastnoi sostav, kormovaya baza i gel'mintozy gornostaya kak indikatory kolebaniya chislenosti etogo vida (Age Composition, Food Supply and Helminthiases of the Ermine as Indicators of Fluctuations in the Numbers of This Species), *Trudy obshchestva estestvoispytatelei pri Kazanskom un-te*, 1947, T. 57, V. 3-4, PP. 173-198.
10. Rebrova, O.Yu. Statisticheskii analiz meditsinskikh dannykh. Primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA (Statistical Analysis of Medical Data. Using the STATISTICA Program Application Package), Moskva, 2003, PP. 77-113.
11. Rokitskii, P.F. Biologicheskaya statistika (Biological Statistics), Minsk, Vysheish.shkola, 1973, 320 p.
12. Romanov, I.V. Gel'mintofauna kun'ikh Srednego Povolzh'ya (Helminth Fauna of Mustelids of the Middle Volga Region), *Uchenye zapiski GGPI im. M. Gor'kogo. Seriya Zoologiya*, 1964, Vyp. 48, Sb. No 3, PP. 120-132.
13. Sidorovich, V. E. Kun'i v Belarusi. Evolyutsionnaya biologiya, demografiya i biotsenoticheskie svyazi (Mustelids in Belorussia. Evolutionary Biology, Demography and Biocenotic Relationships), Minsk, Zolotoi ulei, 1997, PP. 194 -213.
14. Strel'nikov, D.P., Maslennikova, O.V. Akklimatizatsiya i rasprostranenie amerikanskoi norki v antropogennykh landshaftakh Kirovskoi oblasti. Aktual'nye problemy regional'noi ekologii i biodiagnostika zhivykh system (Acclimatization and Distribution of American Mink in the Anthropogenic Landscapes of the Kirov Region. Urgent Problems of Regional Ecology and Biodiagnostics of Living Systems), Materialy XI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii-vystavki innovatsionnykh ekologicheskikh projektov s mezhdunarodnym uchastiem. (g. Kirov, 26–28 noyabrya 2013 g.), Kirov: Izd-vo OOO «Vesi», 2013, 587 p., PP. 450-453.
15. Strel'nikov, D.P., Maslennikova, O.V. Nekotorye osobennosti ekologii amerikanskoi norki (Neovison vison) Vyatsko-Kamskogo mezhdurech'ya (Some Features of the Ecology of the American Mink (Neovison Vison) of the Vyatka-Kama Interfluve), *Sovremennye problemy prirodopol'zovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva, materialy Mezhdunar. nauch. – prakt. konf., posvyashch. 95-letiyu VNIIOZ im. prof. B.M. Zhitkova (22–25 maya 2017 g.)*, FGBNU VNIIOZ im. prof. B.M. Zhitkova. Kirov, 2017, PP. 418-421.
16. Troitskaya, A.A. Gel'mintofauna dikikh pushnykh zveri Tatarskoi ASSR (Helminth Fauna of Wild Fur-Bearing Animals of the Tatar ASSR), *Tr. obshchestva estestvoispytatelei*, 1960, T. 120, Kn. 6, PP. 335-358.
17. Troitskaya, A.A. K izucheniyu gel'mintofauny dikikh pushnykh zveri Srednego Povolzh'ya i Bashkirskoi ASSR (Re: Study of Helminth Fauna of Wild Fur-Bearing Animals of the Middle Volga Region and the Bashkir ASSR), *Tr. VNIIZhP*, 1967, V. 21, PP. 266-274.
18. Funikova, S.V. K voprosu izucheniya glistnykh invazii pushnykh zveri Tatarii (Re: Study of Helminthic Invasions of Fur-Bearing Animals of Tatarstan), *Avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. vet. nauk*, Kazan', 1941, 24 p.
19. Shulyat'ev, A.A. Amerikanskaya norka v Kirovskoi oblasti (American Mink in the Kirov Region), *Okhota, pushnina i dich'*, Sb. NTI VNIIOZ, 1975, V. 49-50, PP. 106-108.
20. Kołodziej-Sobocińska, M., Dvorožňáková, E., Hurmíková, Z. et al. Seroprevalence of Echinococcus spp. and Toxocara spp. in Invasive Non-native American Mink, *Eco Health* (2020).
21. Zuzana Hurmíková, Marta Kołodziej-Sobocińska, Emília Dvorožňáková, Agnieszka Niemczynowicz, Andrzej Zalewski. An invasive species as an additional parasite reservoir, *Trichinella* in introduced American mink (Neovison vison), *Veterinary Parasitology*, 231 (2016), C. 106–109.

Информация об авторах

Масленникова Ольга Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии и зоологии ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»; Октябрьский проспект, 133, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: olgamaslen@yandex.ru;

Стрельников Дмитрий Петрович, мл. науч. сотр.; Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М.Житкова; ул. Преображенская, 79, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: dmitrijs1987@mail.ru.

Information about the authors

Olga V. Maslennikova, Cand. Biol. Sci, Docent, Vyatka State Agricultural Academy, 133, October prospect, Kirov, Russia; e-mail: olgamaslen@yandex.ru;

Dmitri P. Strelnikov, Junior Research Worker; Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; e-mail: dmitrijs1087@mail.ru

УДК 591.4:636.4
ГРНТИ 34.41

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14055>

Сиразиев Р.З., д-р биол. наук, проф.

МОРФОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ЭНДОМЕТРИЯ СВИНЕЙ

© Сиразиев Р.З., 2020

Резюме. Методами гистоморфологического и гистохимического анализа дана гистофизиологическая характеристика структурных элементов соединительной ткани эндометрия свиней в различных отрезках рогов матки в период половой охоты и разные сроки супоросности. Выявлены видоспецифические особенности, общие и локальные структурно-функциональные преобразования тканевых компонентов соединительнотканной основы собственной пластинки слизистой оболочки эндометрия в связи с изменением физиологического состояния организма самки. В соединительнотканых элементах эндометрия идентифицированы гликоген, нейтральные гликопротеины, гиалуронаты, кислые сульфатированные протеогликаны, РНК, общий и катионный белки, лизин, гистидин.

Ключевые слова: гистоструктура, эндометрий, соединительная ткань, гистохимия, гликоген, нейтральные и кислые сульфатированные гликопротеины, протеогликаны, гиалуронаты, общий и катионный белок, РНК, аргинин, гистидин, лизин.

UDC 591.4:636.4

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14055>

R.Z. Siraziev, Dr Biol. Sciences, Professor

MORPHOCHEMICAL CHANGES IN THE CONNECTIVE TISSUE OF THE ENDOMETRIUM OF PIGS

Abstract. The article presents histophysiological characteristics of structural elements of connective tissue of endometrium of pigs in various sections of uterus horns during rut and different periods of pregnancy obtained by methods of histomorphological and histochemical analysis. The investigation revealed species specific features, general and local structural and functional transformations of tissues components of connective tissue bases of proper mucosa of endometrium occurred due to physiological changes of female body. Glycogen, neutral glycoproteins, RNA, common and cationic proteins, lysine, histidine have been identified in connective tissues elements.

Key words: histostructure, endometrium, connective tissue, histochemistry, glycogen, neutral and acid sulfated glycoproteins, proteoglycans, hyaluronates, total and cationic protein, RNA, arginine, histidine, lysin.

Структурно-функциональная характеристика покровного и железистого эпителия матки и эпителиальной выстилки хориона, видовая специфика и закономерности гистотрофного и гематрофного питания в плаценте свиней нами освещены в прежних сообщениях. При 30-дневной супоросности в плодных участках рогов матки встречаемым разрастанием складчатого эндометрия и ворсинчатого хориона формируется плацентарная связь, которая в межплодовых и краниальных отрезках рогов наблюдается в 75 дней плодоношения [24]. В настоящей работе приводятся особенности микроструктуры и гистохимии соединительной

ткани эндометрия.

Цель настоящей работы состоит в изучении морфофункционального состояния и преобразований, происходящих в соединительнотканной основе эндометрия свиней при различных физиологических состояниях.

Материал и методы исследований. Классическими гистологическими, современными микрометрическими, стереометрическими, гистохимическими и биометрическими методами изучалась микроморфологическая и морфохимическая организация тканевых элементов слизистой оболочки матки и плаценты в плодных, межплодовых участках и верхушках

(краниальные отрезки) рогов матки основных 2-4-летних свиноматок крупной белой породы, содержащихся в промышленных условиях и находящихся в состоянии охоты, при различных датируемых сроках супоросности (7-, 15-, 30-, 45-, 60-, 75-, 90-, 105 дней), по три животных в каждой группе. Половую охоту определяли использованием хряка-пробника, сроки беременности – по зоотехнической документации.

Пробы тканей консервировались в 10% растворе нейтрального формалина, фиксаторах А.Л. Шабадаша и Карнуа. Микроморфологию описывали на препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, железным гематоксилином по Гейденгайну, пикрофуксином по ван Гизон [22, 23].

Доли или удельные показатели собственной пластинки эндометрия определяли высчитыванием соотношения объемных величин тканевых структур [1]. Математические данные микрометрических, стереометрических измерений подвергнуты биометрической обработке по Р.З. Сиразиеву и др. [26], компьютерному программному анализу с выявлением критерия достоверной разницы и корреляции.

Углеводные вещества выявляли проведением ШИК-реакции [30], окрашиванием основным коричневым [31], альциановым синим при рН 1,0 [36] и при рН 2,7 [38], толуидиновым синим при рН 4,6 [6].

Для дифференциации общего белка применяли метод тетразониевого сочетания с использованием прочного синего Б [20] и бромфеноловый синий (БФС) при рН 2,2 [40]. Свободный катионный белок выявляли БФС при рН 8,2 [40]. Постановкой реакции Эйнарсона с галлоцианином и хромовыми квасцами [20] и пиронином G с метиловым зеленым по Браше в усовершенствовании N.V.Kurnick определяли наличие РНК в тканевых элементах стромы [35]. Аминокислоты лизин и гистидин обнаруживали остазиновыми красителями [21]. Тиазиновый красный при рН 8,2 использовали для выявления аргинина [32].

Идентификацию углеводных соединений, аминокислот и РНК проводили постановкой методов химического и ферментативного контроля [6, 14, 16, 20, 27, 32, 33, 34, 39, 42].

Результаты исследований и их анализ. Гистофизиологическому анализу тканевых компонентов стромы эндометрия свиней уделено недостаточно внимания. Между тем, структурно-функциональные преобразования

эпителиев, выстилающих собственно слизистую и эндометральные железы, тесно сплетены с морфофункциональными изменениями, происходящими в соединительнотканной основе слизистой оболочки матки, которая включает базальные мембраны, межклеточное бесструктурное вещество матрикса, клетки и волокна, обеспечивающие опорную, протективную, метаболическую и пластическую функции [25].

В слизистой оболочке разных участков рогов матки свиней в доплацентарный период установлены локальные микроморфологические и функциональные дифференциации. Так, в верхушках рогов толщина слизистой оболочки в период охоты превосходит таковую в среднем отрезке (рис. 1).

В.Ф. Коваленко [15], касаясь явления локальной дифференциации физиологических процессов в матке, сообщает о неодинаковом количестве структурных элементов и асинхронности протекания метаболических процессов у холостых свиней на участках рогов ближе к телу матки, в середине и краниальных участках.

При ранней супоросности (7-15 дней) собственная пластинка в краниальных участках рогов достоверно утончается ($P < 0,001$). В среднем отрезке рогов, наоборот, к 15 дням эндометрий утолщается ($P < 0,001$). На фоне выраженного уменьшения доли стромального компонента (рис. 3; $P < 0,001$), наблюдается существенное увеличение паренхимо-стромального коэффициента (4,5-5,9 раза), что обусловлено влиянием имплантирующихся и развивающихся эмбрионов.

Слизистая оболочка матки свиней становится тоньше с увеличением сроков супоросности. При этом в разных участках рогов эти преобразования вначале протекают одинаково, в последующие сроки носят разновекторный характер (рис. 1). В краниальных участках рогов эндометрий утончается до завершения беременности, в плодных участках – до 75 дней, а в межплодовых отрезках – до 90 дней, далее слизистая оболочка матки становится толще. В различные сроки плодоношения выявлены асинхронные изменения удельных долей сосудистого (рис. 2) компонента и стромы (рис. 3). В начале беременности за счет секреторной активности покровного и железистого эпителиев зародыши питаются эмбриотрофом (гистотрофное питание), соответственно удельная доля стромы на этом фоне заметно уменьшается. Утончение слизистой оболочки матки происходит от верхушек рогов к плодным

участкам. Развитие плацентарных связей в местах расположения плодов при 1-месячной беременности обеспечивает усиление питания предплодов через кровь (гематрофное питание), при этом в краниальных отрезках рогов происходит нарастание удельного объема стромального компонента эндометрия. Позднее аналогичная динамика наблюдается на участках, расположенных между плодами. В 75 дней

плодоношения гематрофное питание развивается в верхушках рогов и межплодовых отрезках рогов за счет расширения плацентарной связи, что приводит к заметному нарастанию удельной доли сосудов, при этом удельный объем стромального компонента эндометрия становится значительно меньше и сохраняется на этом уровне до конца беременности.

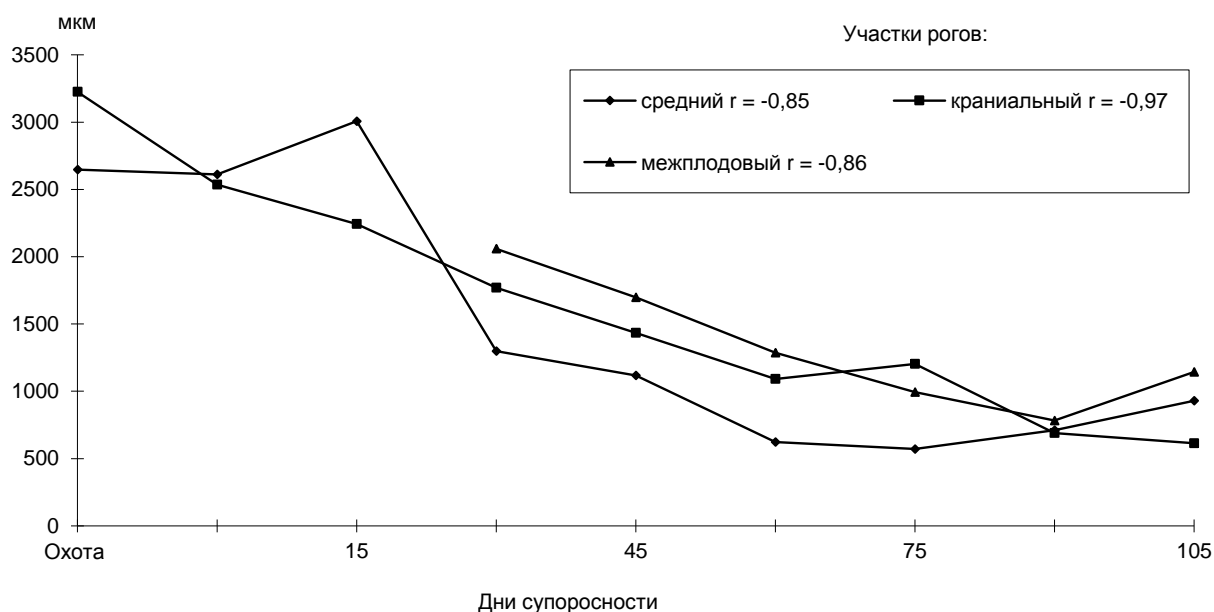


Рис.1. Изменение толщины эндометрия

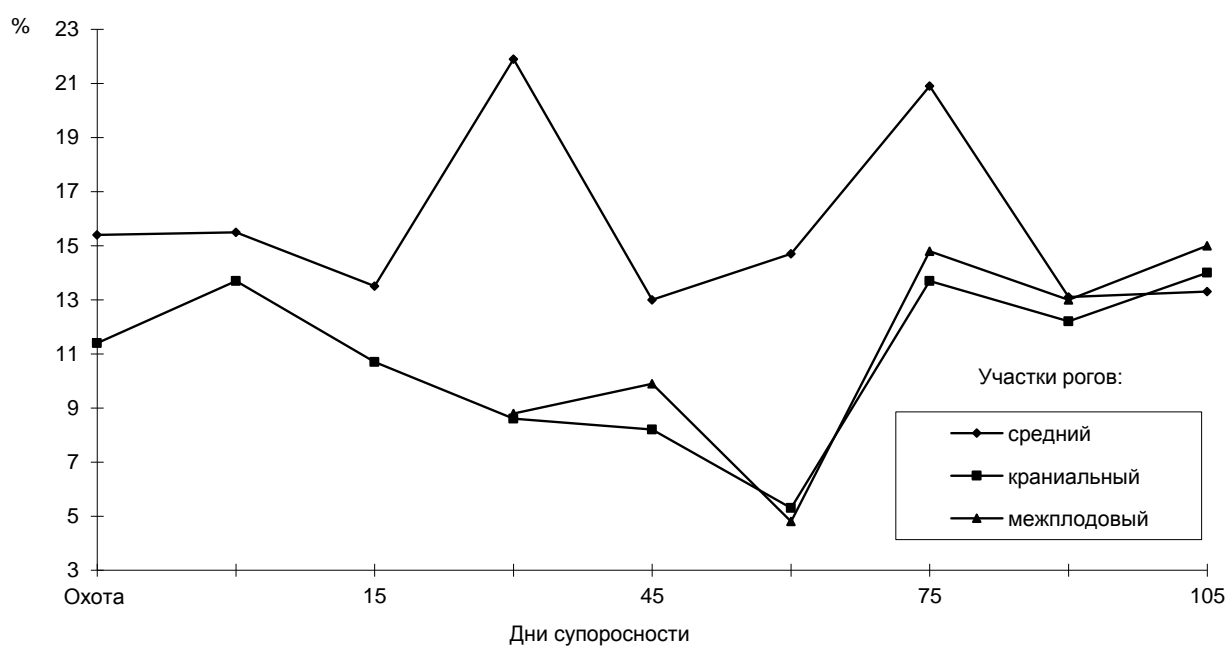


Рис. 2. Изменение доли кровеносных сосудов эндометрия

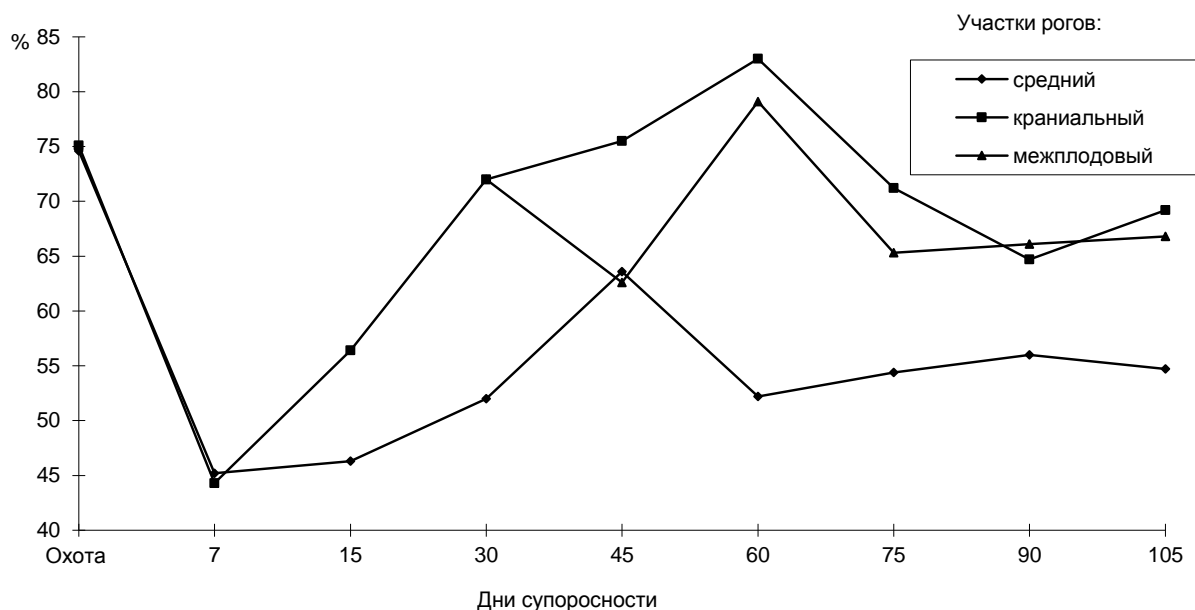


Рис. 3. Изменение доли соединительной ткани эндометрия

Коллагеновые волокна и соединительно-тканые клетки собственно слизистой содержат углеводные биополимеры - нейтральные гликопротеины, кислые сульфатированные протеогликаны, белковые соединения - общий и катионный белки, аминокислоты - аргинин, лизин, гистидин. Уровень названных веществ и РНК в клеточных элементах стромы слизистой оболочки неодинаков. Содержание нейтральных гликопротеинов, кислых сульфатированных протеогликанов, а также гиалуроновой кислоты, и вышеназванных белковых биополимеров в сосудистых стенках увеличивается от внешней адвентициальной оболочки к внутренней - интима. В цитоплазме эндотелиальных клеток интимы выявляется РНК. Высоким уровнем катионного белка отличаются клеточные элементы крови в просвете сосудов, несколько меньшим - базальные мембраны железистого и покровного эпителиев. В спонгиозной (компактном, губчатом слое) зоне собственной пластинки содержание кислых сульфатированных протеогликанов и карбоксилированных гиалуронатов преобладает над базальным слоем эндометрия, нейтральные гликопротеины в большем количестве обнаруживаются под покровным эпителием вдоль базальной мембраны.

Протеогликаны и олигосахаридные цепи гликозаминогликанов - это мультифункциональные важнейшие соединения соединительнотканной основы, базальных мембран. Молекулы протеогликанов включают отрицательно

заряженные (ШИК-негативные), преимущественно сульфатированные гликозаминогликановые цепи, в меньшем количестве карбоксилированные (гиалуронаты). Они обуславливают гидронасыщенность, структурообразование названных тканей, регулируют упругость, прочность, вязкость, эластичность, миграцию, пролиферацию и дифференцировку, адгезию клеток, свертываемость крови [2, 4, 12, 18, 29].

Концентрация соединительнотканых клеток значительно выше в спонгиозной зоне собственной пластинки эндометрия. Количество их больше в охоте, в начальные и поздние сроки беременности. На наш взгляд, это обусловлено высоким уровнем эстрогенов, влиянием гормонов эмбрионов, плодов и тканей плаценты. Среди клеточных элементов стромы эндометрия обнаруживаются фибробласты, плазматические клетки, клетки лейкоцитарного ряда, тучные клетки (тканевые базофилы, лаброциты, мастоциты).

В собственно слизистой обнаруживаются плазматические клетки, цитоплазма которых проявляет высокую насыщенность РНК. Они в большем количестве локализуются около стенки кровеносных сосудов или в губчатой зоне эндометрия ближе к покровному эпителию. В собственной пластинке слизистой выявляются ШИК-позитивные амилазоустойчивые углеводные соединения (нейтральные гликопротеины). Плазмоциты и лейкоциты проникают в эпителиальный пласт. Численность

плазматических клеток в эндометрии несколько нарастает к концу плодonoшения, что, по-видимому, связано с завершением гестационной доминанты и скорым наступлением родов, так как геном плодов по отношению к матери имеет антигенную природу. На сегодня моноядерным лейкоцитам и плазматическим клеткам уделяется пристальное внимание в связи с их участием в иммунных реакциях. Поскольку плазмоциты являются продуцентами широкого класса иммуноглобулинов и наряду с клетками лимфоцитарного ряда, обеспечивают локальную и системную протективную функцию на тканевом, органном и организменном уровнях [5].

В строме слизистой оболочки матки в период половой охоты и в различные периоды супоросности нами выявлено присутствие отдельных немногочисленных тканевых базофилов. Существующие научные данные отмечают полипотентные функциональные отправления тучных клеток в тканях организма. Тучные клетки играют ключевую роль в иммунных реакциях [5]. Они участвуют в поддержании тканевого постоянства короткого микроокружения, участвуют в выведении продуктов обмена веществ [7], выступают в качестве регуляторов биоаминового обмена (гистамин, серотонин, катехоламины) в эндометрии [10]. Некоторые исследователи считают их одноклеточными железами, указывают на их участие в паракринной регуляции [8], стрессовых нарушениях микроциркуляции [17], в процессе развития рака [11]. Доказана роль тканевых базофилов в воспалении [13].

Гистохимическими методами в тучных клетках нами обнаружены ШИК-отрицательные сульфатсодержащие протеогликаны и гликозаминогликаны, рибонуклеиновая кислота, общий белок, аминокислоты – гистидин, аргинин, лизин.

В настоящее время известно, что отрицательно заряженные, богатые сульфатированными группами гликозаминогликановые цепочки протеогликанов связываются с противоположно заряженными аргинином и лизином. Подобным образом протеогликаны вступают во

взаимодействие с фибронектином. Образование эластиновых волокнистых нитей происходит в присутствии функциональных групп лизина [4, 34, 42].

Сульфатсодержащие гликозаминогликаны ингибируют ферменты, лизирующие белки основного вещества стромы, подавляют образование проводников воспалительного процесса, путем сокрытия чужеродных факторов и отключения хемотаксиса, блокируют регулируемый процесс программируемой клеточной гибели (апоптоз), вызванный агрессивными детерминантами повреждения, угнетают образование жировых соединений, тормозят разрушение тканей [19]. Сульфатированные гликозаминогликаны участвуют в синтезе фибриллярных нитей из протофибриллов, программируют их линейные показатели, пространственное расположение, связывают фибриллярные структуры в коллагеновые волокна [9, 28, 34, 42].

Заключение. Строма эндометрия выполняет чрезвычайно активную роль, являясь неотъемлемым структурным элементом и одновременно - отражением гистофизиологических преобразований, происходящих в других тканевых компонентах стенки матки. Морфофункциональные изменения, происходящие при различных физиологических состояниях в волокнистых, клеточных элементах, межклеточном матриксе соединительнотканной основы эндометрия опосредованы через обширный перечень биополимеров - гликопротеинов, протеогликанов, липопротеинов, гликозаминогликанов, белковых соединений, нуклеиновых кислот, аминокислот, широкий спектр биологически активных веществ - биоаминов, простагландинов, детерминанты хемотаксиса, тромбосаны, кинины, лейкотриены, гормоны, иммуноглобулины, факторы роста и многие другие биокомпоненты, доставляемые диффузно током крови, а также синтезируемые резидентными и мигрирующими клетками собственной пластинки - тканевыми базофилами, плазмоцитами, клетками фибробластического ряда, лейкоцитами, обеспечивающими локальный тканевой и органный гомеостаз.

Список литературы

1. Автандилов, Г.Г. Основы количественной патологической анатомии. / Г.Г. Автандилов. - Москва, Медицина, 2002. - 240 с.
2. Албертс, Б.Б. Молекулярная биология клетки: в трех томах / Б. Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф [и др.]; перевод с английского Т. Я. Абрамовой [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Мир, 1994. - Т.2. - 539 с.
3. Бурков, И.А. Тучные клетки в эндометрии свиней в период эструса и ранней беременности /И.А. Бурков, Т.П. Трубицина // Бюл. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. -1977. - Вып. 1. - С.55-58.

4. Вавилова, Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта. / Т.П. Вавилова. – Москва: Издат. группа «ГЭОТАР-Медиа», 2012. – 203 с.
5. Васильева З.Ф. Иммунологические основы акушерской патологии / З.Ф. Васильева, В.Н. Шабалин. – Москва: Медицина, 1984. – 192 с.
6. Виноградов, В.В. Скрытая метахромазия - новый метод гистохимического выявления сиаломуцинов / В.В. Виноградов, В.Б. Потапова // *Арх. анат., гистол., и эмбриол.* - 1964. - Т. 47. - Вып. 11. - С. 69-75.
7. Виноградов, В. В. Полифункциональны ли тучные клетки? // *Тучные клетки соединительной ткани: Материалы симпозиума о природе и функции тучных клеток на 3 Всесоюз. совещ. по соединительной ткани (Новосиб., 25-30 янв. 1968 г.)*, - Новосибирск: Наука, Сибир. отд-ние, 1968, С.26-32.
8. Гниломедова, Л.П. Топография тучных клеток яичников коров черно-пестрой породы: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук: 16.00.02 / Гниломедова Лариса Павловна; Моск. гос. академия вет. медицины и биотехнологии. - Москва, 1998. - 16 с.
9. Горбунова, К.С. Регулирование фибробластических процессов в склеральной ране при помощи сульфатированных гликозаминогликанов: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук.: 14.01.07 / Горбунова Ксения Сергеевна; Межотраслевой науч.-техн. комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. Святослава Федорова. - Москва, 2013. - 24 с.
10. Диндяев, С.В. Тучные клетки эндометрия матки крыс в системе ее биоаминового обмена / С.В. Диндяев // *Успехи современного естествознания.* -2007. - № 10. - С. 26-29.
11. Дзодзикова, М.Э. Тучные клетки человека и животных в процессе развития рака молочной железы: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра биол. наук : 03.00.25 / Дзодзикова Маргарита Эльбрусевна; Рос. ун-т дружбы народов (РУДН). - Москва, 2005. - 46 с.
12. Ермакова, И. И. Протеогликаны культуры миобластов L6J1: характеристика и влияние на адгезию, пролиферацию и дифференцировку миобластов: автореф. дис. на соиск.учен. степ. канд. биол. наук : 03.00.25 / Ермакова Ирина Игоревна; Ин-т цитологии РАН]. - Санкт-Петербург, 2008. - 20 с.
13. Ерохина, И.Л. Реакция популяции тучных клеток легких при бронхиальной астме у крыс на действие β-адреноблокаторов / И. Л. Ерохина, П.А. Ворончихин, С.В. Оковитый, О.И. Емельяненко // *Цитология.* - 2013. - Т. 55. - №7. - С. 472-474.
14. Игумнов, Г. А. Некоторые гистоморфологические и гистохимические показатели полового тракта коров [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. вет. наук. (801) / Игумнов. Г.А.; Бурятский с.-х. ин-т. - Улан-Удэ, [б. и.], 1968. - 17 с.
15. Коваленко, В.Ф. Результат исследований и разработка методов управления репродуктивной функцией свиней / В.Ф. Коваленко // *Свиноводство.* - 1998. - №1. - С.30-32.
16. Кононский, А.И. Гистохимия. /А.И. Кононский. - Киев: Вища школа, 1976, 278 с.
17. Копылова, Г.Н. Участие тучных клеток в стрессовых нарушениях микроциркуляции брыжейки / Г.Н. Копылова, Е.А. Смирнова, Л.Ц. Санжиева, Б.А. Умарова, Т.В. Лелекова, Г.Е. Самонина // *Вестник Московского ун-та. Серия: 16. Биология.* - 2006. - Т. 16. - №2. - С. 6-9.
18. Максименко, А.В. Эндотелиальный гликокаликс системы кровообращения. I. Обнаружение, компоненты, структурная организация /А.В. Максименко, А.Д. Турашев // *Биоорганическая химия.* - 2014. - Т. 40. – № 2. – С. 131-141.
19. Панасюк, А.Ф. Хондроитинсульфаты и их роль в обмене хондроцитов и межклеточного матрикса хрящевой ткани / А.Ф. Панасюк, Е.В. Ларионов // *Научно-практическая ревматология.* - 2000. - № 2. – С. 46-55.
20. Пирс, Э. Гистохимия теоретическая и прикладная /Э. Пирс – Москва: Иностранная литература, 1962, 962 с.
21. Попов, А. П. К вопросу о применении дихлортриазиновых красителей в гистохимии / А. П. Попов // *Исследования по морфологии и физиологии сельскохозяйственных животных : [Сб. статей] / Благовещ. с.-х. ин-т; [Редкол.: Батоев Ц. Ж. (отв. ред.) и др.]*. - Благовещенск : БСХИ, 1981. - С.36-38.
22. Ромейс, Б. Микроскопическая техника / Б. Ромейс. – Москва: Иностран. лит., 1953, 718 с.
23. Роскин, Г.И. Микроскопическая техника / Г.И. Роскин, А.Б. Левинсон.- Москва: Сов. наука, 1957. – 468 с.
24. Сиразиев, Р. З. Морфофункциональные изменения в матке свиней при различных физиологических состояниях и в эксперименте : автореф. дис. на соиск. учен. степ. доктора биол. наук : 16.00.02 / Сиразиев Ромазан Закарьянович; Бурятская гос. сельскохозяйств. академия им. В. Р. Филиппова. - Улан-Удэ, 1999. - 35 с.
25. Сиразиев, Р.З. Гистоструктура и гистохимическая характеристика соединительной ткани эндометрия свиней /Р.З. Сиразиев // *Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве: Сб. статей юбил. междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 60-летию образов. ун-та и 5-летию сотрудничества Алтайского ГАУ с институтами Германии.* - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. Ч. III. – С. 276-283.
26. Сиразиев, Р.З. Статистический анализ математических данных в биологии /Р.З. Сиразиев, Л.М. Малакшинова, Н.Б. Садуев, Г.А. Игумнов, Р.Ц. Цыдыпов. -Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2005. - 73 с.
27. Сиразиев, Р.З. Оптимальная схема гистохимической идентификации углеводов и функция их отдельных соединений / Р.З. Сиразиев, Б.Ц. Гармаев // *Ветеринарный врач.* - 2014. -№ 5. – С. 13-18.

28. Тахчиди, Х.П. Функциональное значение комплекса сульфатированных гликозаминогликанов в регуляции пролиферации фибробластов *in vitro* /Х.П. Тахчиди, С.В. Новиков, А.В. Шацких, Е.Х. Тахчиди, К.С. Горбунова // Морфология. - 2012. -№ 5. – С. 49-54.
29. Тищенко, Е.Г. Регуляторные эффекты взаимодействия гликозаминогликанов углеводной выстилки люминальной сосудистой поверхности с низко- и высокомолекулярными лигандами /Е.Г. Тищенко, А.Д. Турашев, А.В. Максименко // Кардиологический вестник. - 2007. - Т.2 - № 2. – С. 68-71.
30. Шабадаш, А.Л. Рациональная методика гистохимического обнаружения гликогена и ее теоретическое обоснование /А.Л. Шабадаш //Изв. АН СССР: Сер. биол. - 1947. -№ 6. - С. 745-760.
31. Шубич, М.Г. Метод элективной окраски кислых (сульфатированных) мукополисахаридов основным коричневым /М. Г. Шубич // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 1961. - №2. – С. 116-120.
32. Шубич, М.Г. Комплексное применение красителей в гистохимическом исследовании белков / М.Г. Шубич, Б.И. Рукавцов, Г.М. Могильная //Арх. анат. 1975. - Т. 68. - Вып. 4. - С. 52-59.
33. Шубич, М.Г. Гликопротеины и протеогликаны. Принципы их гистохимического анализа / М. Г. Шубич, Г.М. Могильная //Арх. анат. - 1979. -Т.77. - Вып. 8. - С. 92-99.
34. Kiernan, J.A. Carbohydrate histochemistry. Connection (Dako Inc. Scientific Magazine). - 2010. - № 14. – P. 68-78.
35. Kurnick, N.B. Histochemistry of nucleic acids / N.B. Kurnick //Int. Rev. Cytol. - 1955. - №4.- P. 221–268.
36. Lev, R. Specific staining of sulfate groups with alcian blue at low pH / R. Lev, S.S. Spicer // Histochem. and Cytochem. - 1964. - Vol.12.- №4.- P. 305-311.
37. Linhardt, R.J. Role of glycosaminoglycans in cellular communication / R.J. Linhardt, T. Toida //Accounts of Chemical Research. - 2004. - Vol.37. – № 7. – P. 431–438.
38. Mowry, R.W. Alcian blue techniques for the histochemical study of acidic carbohydrates. Histochem. and Cytochem. - 1956. - Vol.4. - №5.- P. 407-413.
39. Quintarelli, G. Histochemical identification of salivary mucins / G. Quintarelli // Ann. N.Y. Acad. Sci. - 1963. - Vol. 106. - №2.- P. 339-363.
40. Ringerts, N. Mechanism and specificity of the alkaline bromphenol blue binding reaction / N. Ringerts, A. Zetterberg //Exp. Cell. Res. - 1966. - Vol.42.- №2. - P. 243–259.
41. Spicer, S.S. Methods for localizing mucosubstances in epithelial and connective tissues /S.S. Spicer, J. G. Henson //Meth. Archiv. Exp. Pathol. - 1967. - № 2. - P. 78-112.
42. Varki, A. Essentials of Glycobiology / A. Varki, R. D. Cummings, J.D. Esko, H. Freeze, P. Stanley, C. Bertozzi, G. Hart, M. Etzler. // New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009. - 784 p.

Reference

1. Avtandilov, G.G. Osnovy kolichestvennoy patologicheskoy anatomii (Fundamentals of Quantitative Pathological Anatomy), Moskva, Meditsina, 2002, 240 p.
2. Alberts, B.B., Brei, D., L'yuis, Dzh. Reff M. [i dr.] Molekulyarnaya biologiya kletki: v trekh tomakh (Molecular Biology of the Cell: in Three Volumes), perevod s angliiskogo T. Ya. Abramovoi [i dr.], 2-e izd., pererab. i dop., Moskva, Mir, 1994, T.2, 539 p.
3. Burkov, I.A., Trubitsina, T.P. Tuchnye kletki v endometrii svinei v period estrusa i rannei beremennosti (Mast Cells in the Endometrium of Pigs During Estrus and Early Pregnancy), Byul. VNII fiziologii, biokhimii i pitaniya s.-kh. zhivotnykh, 1977, Vyp. 1, PP.55-58.
4. Vavilova, T.P. Biokhimiya tkanei i zhidkostei polosti rta (Biochemistry of Tissues and Fluids of the Oral Cavity), Moskva, Izdat. gruppa «GEOTAR-Media», 2012, 203 p.
5. Vasil'eva Z.F., Shabalin, V.N. Immunologicheskie osnovy akusherskoy patologii (Immunological Bases of Obstetric Pathology), Moskva, Meditsina, 1984, 192 p.
6. Vinogradov, V.V., Potapova, V.B. Skrytaya metakhromaziya - novyi metod gistokhimicheskogo vyyavleniya sialomutsinov (Latent Metachromasia - a New Method for Histochemical Detection of Sialomucins), *Arkh. anat., gistol. i embriol.*, 1964, T. 47, Vyp. 11, PP. 69-75.
7. Vinogradov, V. V. Polifunktsional'ny li tuchnye kletki? (Are the Mast Cells Multifunctional?), Tuchnye kletki soedinitel'noi tkani, Materialy simpoziuma o prirode i funktsii tuchnykh kletok na 3 Vsesoyuz. soveshch. po soedinitel'noi tkani (Novosib., 25-30 yanv. 1968 g.), Novosibirsk, Nauka, Sibir. otd-nie, 1968, PP.26-32.
8. Gnilomedova, L.P. Topografiya tuchnykh kletok yaichnikov korov cherno-pestroi porody (Topography of Ovarian Mast Cells in Black-and-White Cows), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. biol. nauk: 16.00.02, Gnilomedova Larisa Pavlovna; Mosk. gos. akademiya vet. meditsiny i biotekhnologii, Moskva, 1998, 16 p.
9. Gorbunova, K.S. Regulirovanie fibroblasticheskikh protsessov v skleral'noi rane pri pomoshchi sul'fatirovannykh glikozaminoglikanov (Regulation of Fibroblastic Processes in the Scleral Wound Using Sulfated Glycosaminoglycans), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. med. nauk: 14.01.07, Gorbunova Kseniya Sergeevna, Mezhotraslevoi nauch. - tekhn. kompleks «Mikrokhirurgiya glaza» im. akad. Svyatoslava Fedorova, Moskva, 2013, 24 p.
10. Dindyayev, S.V. Tuchnye kletki endometriya matki krysa v sisteme ee bioaminovogo obmena (Mast Cells of the Endometrium of the Rat Uterus in the System of Its Bioamine Exchange), *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 2007,

No 10, PP. 26-29.

11. Dzodzikova, M.E. Tuchnye kletki cheloveka i zhivotnykh v protsesse razvitiya raka molochnoi zhelezy (Human and Animal Mast Cells in the Development of Breast Cancer), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d-ra biol. nauk: 03.00.25, Dzodzikova Margarita El'brusovna; Ros. un-t druzhby narodov (RUDN), Moskva, 2005, 46 p.

12. Ermakova, I. I. Proteoglikany kul'tury mioblastov L6J1: kharakteristika i vliyanie na adgeziyu, proliferatsiyu i differentsirovku mioblastov (L6J1 Myoblast Culture Proteoglycans: Characteristics and Effects on Myoblast Adhesion, Proliferation, and Differentiation), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. biol. nauk : 03.00.25, Ermakova Irina Igo-revna, In-t tsitologii RAN], Sankt-Peterburg, 2008, 20 p.

13. Erokhina, I. L., Voronchikhin, P.A., Okovityi, S.V., Emel'yanenko, O.I. Reaktsiya populyatsii tuchnykh kletok legkikh pri bronkhial'noi astme u kryss na deistvie β -adrenoblokatorov (Reaction of the Population of Lung Mast Cells in Rats with Bronchial Asthma to the Action of β -Adrenoreceptor Blocking Agents),

Tsitologiya, 2013, T. 55, No 7, PP. 472-474.

14. Igumnov, G. A. Nekotorye gistomorfologicheskie i gistokhimicheskie pokazateli polovogo trakta korov [Tekst] (Some Histomorphological and Histochemical Parameters of the Sexual Tract of Cows), avtoref. dis. na soisk. uchen.step.kand. vet. nauk. (801), Igumnov, G.A.; Buryatskii s.-kh. in-t, Ulan-Ude, [b. i.], 1968, 17 p.

15. Kovalenko, V.F. Rezul'tat issledovaniy i razrabotka metodov upravleniya reproduktivnoi funktsiei svinei (Research Results and Development of Methods for Managing the Reproductive Function of Pigs), *Svinovodstvo*, 1998, No 1, PP. 30-32.

16. Kononskii, A.I. Gistokhimiya (Histochemistry), Kiev, Vishcha shkola, 1976, 278 p.

17. Kopylova, G.N., Smirnova, E.A., Sanzhieva, L.Ts., Umarova, B.A., Lelekova, T.V., Samonina, G.E. Uchastie tuchnykh kletok v stressovykh narusheniyakh mikrotsirkulyatsii bryzheiki (Participation of Mast Cells in Stress Disorders of Mesentery Microcirculation), *Vestnik Moskovskogo un-ta. Seriya: 16. Biologiya*, 2006, T. 16, No 2, PP. 6-9.

18. Maksimenko, A.V., Turashev, A.D. Endotelial'nyi glikokaliks sistemy krovoobrashcheniya. I. Obnaruzhenie, komponenty, strukturnaya organizatsiya (Endothelial Glycocalyx of the Circulatory System. I. Detection, Components, Structural Organization), *Bioorganicheskaya khimiya*, 2014, T. 40, No 2, PP. 131-141.

19. Panasyuk, A.F., Larionov, E.V. Khondroitinsul'faty i ikh rol' v obmene khondrotsitov i mezhkлетochnogo matriksa khryashchevoi tkani (Chondroitin Sulfates and Their Role in the Exchange of Chondrocytes and Intercellular Matrix of Cartilage Tissue), *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*, 2000, No 2, PP. 46-55.

20. Pirs, E. Gistokhimiya teoreticheskaya i prikladnaya (Theoretical and Applied Histochemistry), Moskva, Inostrannaya literatura, 1962, 962 p.

21. Popov, A. P. K voprosu o primenenii dikhlortriazinovykh krasitelei v gistokhimii (Re: Use of Dichlorotriazine Dyes in Histochemistry), Issledovaniya po morfologii i fiziologii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh, [Sb. statei], Blagoveshch. s.-kh. in-t, [Redkol.: Batoev Ts. Zh. (otv. red.) i dr.], Blagoveshchensk, BSKhI, 1981, PP. 36-38.

22. Romeis, B. Mikroskopicheskaya tekhnika (Microscopic Technique), Moskva, Inostr. lit., 1953, 718 p.

23. Roskin, G.I., Levinson, A.B. Mikroskopicheskaya tekhnika (Microscopic Technique), Moskva, Sov. nauka, 1957, 468 p.

24. Siraziev, R. Z. Morfofunktsional'nye izmeneniya v matke svinei pri razlichnykh fiziologicheskikh sostoyaniyakh i v eksperimente (Morphofunctional Changes in the Uterus of Pigs under Various Physiological Conditions and in the Experiment), avtoref. dis. na soisk. uchen. step. doktora biol. nauk; 16.00.02, Siraziev Romazan Zakar'yanovich, Buryatskaya gos. sel'skokhoz. akademiya im. V. R. Filippova, Ulan-Ude, 1999, 35 p.

25. Siraziev, R.Z. Gistostruktura i gistokhimicheskaya kharakteristika soedinitel'noi tkani endometriya svinei (Histological Structure and Histochemical Characteristics of the Connective Tissue of the Endometrium of Pigs), Sovremennye problemy i dostizheniya agrarnoi nauki v zhivotnovodstve i rastenievodstve, Sb. statei yubil. mezhdunar. nauch. - prakt. konf., posvyashch. 60-letiyu obrazov. un-ta i 5-letiyu sotrudnichestva Altaiskogo GAU s institutami Germanii, Barnaul, Izd-vo AGAU, 2003. Ch. III, PP. 276-283.

26. Siraziev, R.Z., Malakshinova, L.M., Saduev, N.B., Igumnov, G.A., Tsydyrov, R.Ts. Statisticheskii analiz matematicheskikh dannykh v biologii (Statistical Analysis of Mathematical Data in Biology), Ulan-Ude, Izd-vo BGSKhA, 2005, 73 p.

27. Siraziev, R.Z., Garmaev, B.Ts. Optimal'naya skhema gistokhimicheskoi identifikatsii uglevodov i funktsiya ikh otdel'nykh soedinenii (Optimal Scheme of Histochemical Identification of Carbohydrates and the Function of Their Individual Compounds), *Veterinarnyi vrach*, 2014, No 5, PP. 13-18.

28. Takhchidi, Kh.P., Novikov, S.V., Shatskikh, A.V., Takhchidi, E.K., Gorbunova, K.S. Funktsional'noe znachenie kompleksa sul'fatirovannykh glikozaminoglikanov v regulyatsii proliferatsii fibroblastov in vitro (Functional Significance of the Complex of Sulfated Glycosaminoglycans in the Regulation of Fibroblast Proliferation in vitro), *Morfologiya*, 2012, No 5, PP. 49-54.

29. Tishchenko, E.G., Turashev, A.D., Maksimenko, A.V. Regul'yatornye efekty vzaimodeistviya glikozaminoglikanov uglevodnoi vystilki lyuminal'noi sosudistoi poverkhnosti s nizko- i vysokomolekulyarnymi ligandami (Regulatory Effects of Interaction of Glycosaminoglycans of the Carbohydrate Lining of the Luminal Vascular Surface with Low- and High-Molecular Ligands), *Kardiologicheskii vestnik*, 2007, T.2, No 2, PP. 68-71.

30. Shabadash, A.L. Ratsional'naya metodika gistokhimicheskogo obnaruzheniya glikogena i ee teoreticheskoe

obosnovanie (Rational Method of Histochemical Detection of Glycogen and Its Theoretical Substantiation), *Izv. AN SSSR: Ser. biol.*, 1947, No 6, PP. 745-760.

31. Shubich, M.G. Metod elektivnoi okraski kislykh (sul'fatirovannykh) mukopolisakharidov osnovnym korichnevym (Method of Elective Coloring of Acidic (Sulfated) Mucopolysaccharides with Basic Brown), *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny*, 1961, No 2, PP. 116-120.

32. Shubich, M.G., Rukavtsov, B. I., Mogil'naya, G.M. Kompleksnoe primeneniye krasitelei v gistokhimicheskom issledovanii belkov (Complex Application of Dyes in the Histochemical Study of Proteins), *rkh. anat.* 1975. - Т. 68. - Вып. 4. - S. 52-59.

33. Shubich, M.G., Mogil'naya, G.M. Glikoproteiny i proteoglikany. Printsipy ikh gistokhimicheskogo analiza (Glycoproteins and Proteoglycans. Principles of Their Histochemical Analysis), *Arkh. anat., gistol. i embriol.*, 1979, T.77, Вып. 8, PP. 92-99.

34. Kiernan, J.A. Carbohydrate histochemistry. Connection (*Dako Inc. Scientific Magazine*), 2010, No 14, PP. 68-78.

35. Kurnick, N.B. Histochemistry of nucleic acids, *Int. Rev. Cytol.*, 1955, No 4, PP. 221-268.

36. Lev, R., Spicer, S.S. Specific staining of sulfate groups with alcian blue at low pH, *Histochem. and Cytochem.*, 1964, Vol.12, No 4, PP. 305-311.

37. Linhardt, R.J., Toida, T. Role of glycosaminoglycans in cellular communication, *Accounts of Chemical Research*, 2004, Vol.37, No 7, PP. 431-438.

38. Mowry, R.W. Alcian blue techniques for the histochemical study of acidic carbohydrates, *Histochem. and Cytochem.*, 1956, Vol.4, No 5, PP. 407-413.

39. Quintarelli, G. Histochemical identification of salivary mucins, *Ann. N.Y. Academ. Sci.*, 1963, Vol. 106, No 2, PP. 339-363.

40. Ringerts, N., Zetterberg, A. Mechanism and specificity of the alkaline bromphenol blue binding reaction, *Exp. Cell. Res.*, 1966, Vol.42, No 2, PP. 243-259.

41. Spicer, S.S., Henson, J.G. Methods for localizing mucosubstances in epithelial and connective tissues, *Meth. Archiv. Exp. Pathol.*, 1967, No 2, PP. 78-112.

42. Varki, A., Cummings, R.D., Esko, J.D., Freeze, H. Stanley, P. Bertozzi, C., Hart, G. M. Etzler. Essentials of Glycobiology, New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009, 784 p.

Информация об авторах

Сиразиев Ромазан Закарьянович, д-р биол. наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Бурятия, заслуженный работник высшей школы РФ; ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория»; ул. Боткина, 4, г. Иркутск, Иркутская область, Россия; e-mail: srz1963@mail.ru.

Information about the authors

Romazan Z. Siraziev, Doctor of Biological Sciences, Professor, Irkutsk Interregional Veterinary Laboratory; 4, Botkina Str., Irkutsk, Irkutsk Region, Russia; e-mail: srz1963@mail.ru.

УДК 639.1
ГРНТИ 68.45.03

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14056>

Тетера В.А., науч. сотр. отдела экономики, техники, права и охотничьего туризма

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОДЕЖДА ПОВЫШЕННОЙ ВИДИМОСТИ И БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОХОТЕ

© Тетера В.А., 2020

Резюме. Статья посвящена повышению безопасности на охоте за счет использования спецодежды повышенной видимости. Выявлены основные причины непреднамеренных ранений на охоте. Охотничья одежда должна обеспечивать визуальный контраст силуэта охотника с естественным фоном. Рассмотрен отечественный и зарубежный опыт использования специальной одежды с повышенной видимостью на охоте. Предложены изменения в федеральное охотничье законодательство и образцы перспективной полевой экипировки повышенной видимости.

Ключевые слова: охота, несчастный случай, ранение, специальная одежда повышенной видимости, экипировка, законодательство, безопасность.

UDC 639.1

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14056>

V.A. Tetera, Research Worker, Department of Economics, Technique, Law and Hunting Tourism

FULLY VISIBLE HUNTING CLOTHES (CLEARLY DISCERNIBLE CLOTHES) AND SAFETY IN HUNTING

Abstract. The article is dedicated to the improvement of safety during hunting through the use of fully visible (clearly discernible) overalls. The article shows the main causes of unintentional hunting injuries. Hunting clothes should provide a visual contrast between the silhouette of the hunter and natural background. The author considers domestic and foreign experience of using special clothing fully visible during hunting and recommends changes to the federal hunting legislation and samples of promising clearly discernible field equipment.

Key word: hunting, accident, injury, fully visible (clearly discernible) clothes, equipment, legislation, safety.

Либерализация оружейного законодательства Российской Федерации привела к скачкообразному насыщению отечественного рынка нарезным конверсионным оружием. Одновременно увеличилось количество несчастных случаев, связанных с причинением огнестрельных ранений. Одной из причин таких чрезвычайных происшествий являются «выстрелы по ошибке» - охотник принимает за объект охоты другого охотника, или третье лицо, оказавшееся на линии огня. Многие российские охотники не имеют опыта безопасного применения нарезного самозарядного оружия в полевых условиях. Аналогичная ситуация сложилась в других странах бывшего Советского Союза. Решение проблемы роста несчастных случаев на охоте – безотлагательная задача, требующая принятия действенных мер.

Зарубежный опыт показывает: проблему безопасности на охоте можно эффективно решать путем широкого применения специальной

охотничьей одежды и экипировки повышенной видимости. В автодорожной отрасли, строительстве аналогичная спецодежда повышенной видимости успешно позволяет своевременно обнаружить и идентифицировать человека за счет контраста одежды и фона - резкого различия в цвете и яркости. Аналогичная спецодежда широко применяется зарубежными охотниками. За рубежом применение яркой контрастной одежды на охоте закреплено законодательством.

Проведенные натурные испытания сигнальной спецодежды и сигнальных элементов снаряжения на различных охотах в разных ландшафтах и разное время года подтвердили высокую эффективность экипировки и одежды повышенной видимости в российских условиях. Кроме традиционных жилетов повышенной видимости, предлагаем изготавливать и широко внедрять специальные образцы экипировки повышенной видимости. Предлагаемые

модели могут применять охотники, а также туристы, спасатели, сборщики грибов и ягод. Методические рекомендации по использованию специальной сигнальной одежды, элементов специального снаряжения в охотничьем хозяйстве с целью обеспечения безопасности во время проведения коллективных и индивидуальных охот могут быть использованы для подготовки нормативных актов, регламентирующих проведение охот. Активное внедрение в практику сигнального охотничьего гардероба и других элементов охотничьего снаряжения приведут к уменьшению количества несчастных случаев в охотничьих угодьях.

Несчастные случаи на охоте

Соблюдение безопасности на охоте становится все более актуальным с начала 1990-х годов. В связи с изменениями законодательства российские охотники получили возможность приобретать и широко использовать для охоты нарезное оружие. Среди охотников наиболее распространены самозарядные карабины, изготовленные на базе боевых автоматических и полуавтоматических образцов: СКС-45, АК и АКМ, СВД, СВТ. Кроме нарезного оружия, на базе автомата АКМ созданы образцы гладкоствольных ружей 12, 20 и 410 калибров. Данные образцы отличает высокая огневая мощь - совокупность боевых и технических характеристик оружия, определяющая его возможность поражать своим огнем объекты в различных условиях. Большая емкость магазина и быстрый темп стрельбы позволяют создавать высокую плотность огня – выпускать большое количество пуль или дробовых, картечных снарядов на единицу площади цели в единицу времени [4].

Быстрое насыщение отечественного гражданского рынка доступным нарезным и самозарядным оружием, широкое использование его на охоте (нередко - при небрежном соблюдении современными охотниками традиционных правил безопасности) вызвало рост количества несчастных случаев – непредумышленных огнестрельных ранений участников коллективных и индивидуальных охот [1, 11].

Согласно действующему законодательству, приобрести, например, гладкоствольный самозарядный вариант автомата Калашникова может любой охотник, имеющий разрешение на приобретение оружия, нарезной – охотник, имеющий пятилетний стаж владения гладкоствольным оружием. Статья 21 «Закона об охоте...» гласит, что лицо, получающее охотничий билет, - документ, дающий право на охоту, обязано ознакомиться с требованиями

охотминимума, включающими в себя «требования техники безопасности при осуществлении охоты, требования безопасности при обращении с орудиями охоты». Проблема заключается в содержании так называемого «охотминимума» (Приказ № 568 от 30 июня 2011 года Министерства природных ресурсов Российской Федерации «Об утверждении Требований охотничьего минимума»), современный вариант которого, по нашему мнению, содержит лишь краткие требования безопасности при использовании оружия на охоте, а основной текст посвящен сведениям о биологии охотничьих животных. Кроме того, специализированные стрельбища в России крайне немногочисленны; обучение лиц, приобретающих оружие, под руководством инструктора, тренировки в стрельбе и пристрелка личного оружия – дорогостоящее, малодоступное для большинства охотников мероприятие. Согласно Статье 22 вышеупомянутого закона «Об охоте...», «Ограничения охоты» могут устанавливаться «В целях обеспечения сохранения охотничьих ресурсов и их рационального использования...», о безопасности участников охоты и других лиц закон также упоминает очень кратко. Правила охоты (Приказ Минприроды России от 16 ноября 2010 г. № 512 «Об утверждении Правил охоты») содержат требования по обеспечению безопасности на охоте: «Лицо, ответственное за осуществление коллективной охоты, обязано провести инструктаж с лицами, участвующими в коллективной охоте, по технике безопасности при проведении коллективной охоты, порядку охоты на охотничьих животных, после которого все лица, принимающие участие в коллективной охоте, расписываются в списке охотников, который одновременно является и листком инструктажа по технике безопасности». Правила охоты запрещают «стрелять «на шум», «на шорох», по неясно видимой цели», а также «стрелять вдоль линии стрелков (когда снаряд может пройти ближе, чем 15 метров от соседнего стрелка)» (Статья 16.4-16.5) [5].

За рубежом безопасности на охоте с нарезным оружием уделяется пристальное внимание. Проблему выстрелов по «неясно видимой цели» решают путем использования на охоте сигнальной (повышенной видимости) одежды и сигнальных элементов. Сигнальный цвет – цвет, предназначенный для привлечения внимания людей к непосредственной или возможной опасности: красный, оранжевый, желтый. При изготовлении сигнальной спецодежды используются светящиеся красители. Именно так окрашена сигнальная

одежда, используемая при работе в местах повышенной опасности: на железных дорогах, автодорогах, в строительстве. Аналогичная спецодежда широко применяется при выполнении дорожных работ и других видов деятельности, где работающие должны быть заблаговременно замечены водителями транспортных средств. Пользователями спецодежды повышенной видимости являются также сотрудники специальных служб, правоохранительных органов, лесорубы, спасатели, туристы и другие заинтересованные лица. С распространением нарезного оружия сигнальную одежду стали использовать охотники для предотвращения несчастных случаев на охоте.

Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени проф. Б.М. Житкова провел исследование с целью разработки научно обоснованных рекомендаций, направленных на внедрение в отечественную охотничью практику сигнальной спецодежды повышенной видимости и сигнальных элементов снаряжения, в том числе – для охотничьих собак. Главная цель исследований – повышение производительности, безопасности, совершенствования охраны труда в охотничьем хозяйстве.

Методика и материалы. Проведены натурные испытания сигнальной спецодежды и сигнальных элементов снаряжения в разных ландшафтах.

Осуществлен сбор, анализ и обобщение литературных данных, электронных баз нормативных правовых актов и публикаций в сети Интернет, фотоизображений и видеоматериалов, касающихся применения сигнальной спецодежды и сигнальных элементов снаряжения на различных охотах в разных ландшафтах.

Проведен сравнительный анализ юридических аспектов применения спецодежды повышенной видимости и сигнальных элементов снаряжения за рубежом, изучен зарубежный опыт применения охотничьей сигнальной спецодежды и сигнальных элементов снаряжения.

Изучение собранных материалов проведено с использованием сравнительного, исторического, формально-логического метода, метода визуального анализа изображений и иных общепринятых методов.

Обсуждение результатов. Изучение несчастных случаев на охоте (всего проанализировано 29 происшествий) показывает, что основными причинами случайных ранений, нередко со смертельным исходом, являются стрельба по неясной цели, рикошеты от стволов деревьев и случайные выстрелы, вызванные

небрежным обращением с огнестрельным оружием. Опрос охотников показывает: стрельба из самозарядного оружия нередко ведется с «рассеиванием по фронту»: охотник делает несколько выстрелов подряд в сторону вероятного движения замеченного и услышанного ранее животного – по аналогии со стрельбой по летящей между веток деревьев птице. На загонных коллективных охотах по стадным животным (кабаны, олени), огонь ведется в разных направлениях, в быстром темпе, часто в состоянии сильного нервного возбуждения. Участники охот традиционно одеты в одежду защитного (сливающегося с ландшафтом, окружающими предметами) цвета или в камуфляж – армейский или охотничий. При стрельбе картечью в быстром темпе из самозарядного ружья 12 калибра с 8-ми зарядным магазином, стрелок может выпустить около 70 картечин за 5 секунд; энергия одной картечины сопоставима с энергией пули пистолета Макарова (ПМ). Не только участники коллективных и индивидуальных охот, но и сборщики грибов, ягод, туристы могут стать случайными жертвами невнимательных стрелков. Лица, использующие шапки из меха кролика, зайца, лисицы, а также серые платки, могут получить ранение в охотничьих угодьях «по ошибке»; в густом кустарнике таких пользователей можно принять за дичь. Увеличение количества аналогичных несчастных случаев характерно не только для России, но и для других стран СНГ. Охотники не имеют достаточно опыта безопасного применения охотничьего самозарядного гладкоствольного оружия и применяют его по аналогии с гладкоствольными двуствольными ружьями, снаряд которых имеет меньшее пробивное действие и дальность полета. Это не снимает с участников охот ответственности за причинение вреда здоровью сограждан. Статья 19 Федерального закона от 21.12.1994 N68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» указывает, что граждане Российской Федерации обязаны «соблюдать меры безопасности в быту и повседневной трудовой деятельности, не допускать нарушений производственной и технологической дисциплины». Решение проблемы роста несчастных случаев на охоте – безотлагательная задача, требующая принятия действенных мер [11].

В наше время ситуация меняется в сторону повышения безопасности охотников. В Параметрах охоты отдельных субъектов Российской Федерации в последние годы начали

появляться законодательные требования к охотничьей спецодежде. В 11 субъектах России введены ограничения для охот, проводимых коллективно (с участием двух и более охотников), при которых осуществляются совместные согласованные действия, направленные на обнаружение и добычу охотничьих животных.

Например, Параметры охоты Вологодской области содержат следующие требования: «Коллективная охота на копытных животных осуществляется охотниками, одетыми в сигнальные жилеты или в одежду красных, оранжевых оттенков и (или) имеющую сигнальные элементы». Аналогичные требования содержат Параметры охоты Новгородской, Псковской, Курской областей, Республики Мордовия и Республики Башкортостан [2, 7].

В документах применено слово «оттенок», что, по нашему мнению, является ошибкой. Использование этого слова может привести к неверному толкованию самого термина «сигнальный». «Словарь русского языка» (Москва, 1958, с. 954), определяет слово «оттенок» как «разновидность какого-либо цвета, отличающегося от основного по силе тона», «некоторую разновидность чего-либо», или «слабое проявление...». Анализ других словарных определений слова «оттенок» показывает, что этот же термин можно использовать при описании, например, бледно-оранжевого, бледно-красного, темно-желтого цвета и т. д. Неправильное толкование значения слова «оттенок» может привести к использованию для изготовления сигнальной охотничьей спецодежды тканей, которые аналогичны фону окружающей растительности, и не будут привлекать внимание к силуэту.

В Приморском крае, Тюменской и Амурской области у лиц, находящихся внутри загона или оклада (загонщиков, направляющих движение зверя на стрелковую линию), в одежде должны присутствовать элементы, ярко выделяющими силуэт человека на общем фоне местности и растительности. В Республике Крым во время коллективной охоты «одежда (части одежды) охотников должна быть яркого цвета, хорошо различимая на удаленном расстоянии». В Архангельской области «при проведении коллективных охот охотникам использовать верхнюю одежду (накидки) ярких тонов (красный, оранжевый) и (или) верхнюю одежду с элементами указанных оттенков». Во Владимирской области при осуществлении загонных (облавных) охот «охотник должен быть одет в

жилет или головной убор оранжевого или желтого цвета» [8, 9, 10].

Понятие «цвет» неоднозначно, субъективно и зависит от психологических ощущений, физиологического состояния. Наиболее правильным считаем применение в нормативных документах стандартного международного термина «одежда повышенной видимости» - «High visibility clothing». Значение этого термина раскрыто в ГОСТ 12.4.281 «Одежда специальная повышенной видимости», и применение его на практике не вызовет противоречий.

Одежда из хлопчатобумажной и смесовой ткани, традиционно применяющаяся на охоте, после многочисленных стирок имеет бледно-желтый оттенок и не обеспечивает своевременное обнаружение и идентификацию силуэта человека в агроландшафтах и пойменных зарослях, а, фактически, наоборот - эффективно маскирует охотника. Накопление растениями в осенний период красных, оранжевых и желтых пигментов, из-за повышенного содержания антоцианов и каротиноидов, а также уменьшение количества содержащегося в листьях хлорофилла придают травяной растительности и листьям деревьев множество желтых, красных и оранжевых оттенков. Эксперименты с повседневной, туристической и спортивной одеждой желтых, оранжевых и красных оттенков, проведенные в ВНИИ охотничьего хозяйства им. проф. Б.М. Житкова, показали недостаточную эффективность обычных красных, оранжевых и желтых тканей для использования при пошиве охотничьей сигнальной одежды и снаряжения. В достаточной для визуального восприятия степени контрастирует с желтой и оранжевой осенней растительностью специальная сигнальная одежда из ткани, применяемой в промышленности и охотничьей сигнальной спецодежде. Согласно ГОСТ 12.4.281 «Одежда специальная повышенной видимости» повышение видимости достигается путем увеличения контраста между специальной одеждой и фоном; цветовые характеристики материала должны соответствовать одной из пар допустимых координат цветности, коэффициент яркости должен иметь определенное значение (таблицы, содержащие значения координат цветности и коэффициентов яркости приведены в тексте вышеупомянутого стандарта). Светящиеся материалы эффективно повышают видимость спецодежды при использовании охотничьих прожекторов и фонарей. ГОСТ 12.4.281 «Одежда специальная повышенной видимости» подчёркивает: материалы, применяемые

для изготовления сигнальной специальной одежды, должны обеспечивать максимальную видимость при дневном освещении на фоне практически любого сельского ландшафта [11].

Аналогично, сигнальная охотничья одежда и снаряжение должны обеспечивать максимальную видимость на фоне любых охотничьих угодий. Охотничьи угодья подразделяются на три основных типа: лес, поле, болото. Видимость различна в густом хвойном лесу, степи и пойменном комплексе и зависит, в первую очередь, от сомкнутости древостоя. Используемые пользователем панамы, кепи или бейсболки сигнального цвета позволяют своевременно заметить человека на открытой местности (степь, луг, агроландшафт, тундра), но малоэффективны в заснеженном густом ельнике или кустарнике. В сомкнутых зарослях с осенней желто-оранжевой листвой (густой березняк, заросли камыша или тростника) человека сложно своевременно обнаружить и распознать, например, в недостаточно ярком жилете или головном уборе. В густом ельнике или широколиственном лесу даже яркий (изготовленный из ткани повышенной видимости) головной убор наблюдатель может не обнаружить за яркими «багряными» листьями и плотными ветками. Движущийся в зарослях объект, передающий движение своего тела окружающей растительности, необходимо быстро распознать и принять решение о его возможном поражении из охотничьего оружия. Зрительная информация может оказаться недостаточной, чтобы отнести наблюдаемый объект к участникам охоты или к «человеку вообще». Многочисленные опыты показали: наблюдаемый в зарослях вертикальный силуэт, имеющий хорошо различимый комплекс «голова-плечи» (фактически – аналог грудной или ростовой мишени – искусственной цели при тренировках и на соревнованиях по стрельбе), а также контрастную окраску с окружающими предметами, может быть с высокой вероятностью идентифицирован как «человек». Светоотражающие элементы рекомендуем размещать на конечностях – самых подвижных органах, наиболее заметных при движении в зарослях [11].

Выводы и предложения. Охотничью спецодежду повышенной видимости целесообразно подразделить на три класса в зависимости

от типа растительности и от площади установленных сигнальных элементов. Минимальные площади сигнальных элементов для каждого класса одежды должны зависеть от сомкнутости древостоя и густоты травянистых зарослей. Применяемые материалы должны быть устойчивы к механическим воздействиям. При этом необходимо учитывать – в течение одного светового дня охота может проводиться во всех трех типах угодий: лес, поле, болото.

ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства подготовил «Методические рекомендации по использованию специальной сигнальной одежды, элементов специального снаряжения в охотничьем хозяйстве с целью обеспечения безопасности во время проведения коллективных и индивидуальных охот». Разработаны эскизные проекты и макеты элементов спецодежды повышенной видимости для применения на охоте в различных типах охотничьих угодий. При разработке использовались образцы элементов отечественной и зарубежной сигнальной охотничьей одежды, а также традиционная охотничья экипировка. Охотничья специальная одежда и снаряжение повышенной видимости также должна выполнять имиджевую функцию современного охотника и поддерживать корпоративный стиль участников коллективных охот. Охотничья полевая специальная одежда и элементы снаряжения должны быть технологичными – удобными для производства, ремонтпригодными, и обладать высокими эксплуатационными качествами. Наиболее универсальным цветом, обеспечивающим повышенную видимость, является оранжевый цвет. В северных болотных и тундровых охотничьих угодьях, где доминируют красно-бурые оттенки, высокую видимость обеспечивает флуоресцентный синий и голубой цвет одежды и снаряжения.

Для проведения испытаний специальной охотничьей спецодежды повышенной видимости были проведены испытания специально изготовленных и приобретенных образцов в полевых условиях. Для определения дистанции уверенного визуального обнаружения охотника были применены лазерные дальномеры «Leika» и «Bushnell». Испытания проводились в 2001-2019 гг. весной, осенью и в зимний период, в пойменном лесу и в сельскохозяйственных угодьях Кировской области.

Таблица

Дистанция уверенного обнаружения и идентификации человека, одетого в образец спецодежды повышенной видимости при разных условиях инсоляции, м

Вид спецодежды повышенной видимости	Смешанный лес	Поле	Заросшее кустарником пойменное болото
Сигнальная кепка или панاما	70	400	50
Куполообразный сигнальный вкладыш в лыжную шапку	50	300	40
Сигнальные перчатки или рукавицы	50	300	40
Сигнальный жилет с капюшоном	200	500	100
Сигнальный башлык	50	400	70
Сигнальный костюм	200	500 и более	200
Сигнальные ноговицы (отстегивающиеся на молнии рукава от сигнальной куртки костюма)	80	400	100

Испытания одежды повышенной видимости полевых условиях позволили сделать следующие выводы.

При проведении охоты в различных типах растительности нужно учитывать сезонную специфику и мозаичность охотугодий. Например, в островке заснеженного кустарника на хорошо просматриваемом поле малоэффективно применение сигнальных шапок, нашивок или перчаток ввиду малой площади изделия.

В пасмурную погоду образцы одежды из ткани повышенной видимости обеспечивают значительно больший контраст с растительностью, чем в яркую солнечную.

Куртки и костюмы повышенной видимости для ходовой охоты, изготовленные из плотной плащевой ткани, необходимо снабжать вентиляционными отверстиями или сетчатыми вставками.

Кроме традиционных промышленных жилетов повышенной видимости, предлагаем изготавливать и широко внедрять следующие образцы специальной одежды и экипировки.

1. Сигнальная кепка или панاما с вшитым в поля жестким пластиковым козырьком, применяемым при изготовлении бейсболок; головные уборы с широкими полями имеют площадь поверхности, более чем в два раза превышающую площадь бейсболки и, соответственно, более эффективно сигнализируют. Возможно использование съемной затылочной лопасти - предотвращает попадание под одежду осадков и мелких элементов растительности, при использовании репеллента – защищает шею от укусов насекомых.

2. Сигнальные рукавицы и перчатки (краги), имеющие длинную часть, закрывающую руку до середины предплечья или локтя. Рекомендуем обязательно снабжать изделия светоотражающими элементами, которые наиболее эффективны при подаче визуальных сигналов.

3. Куполообразный сигнальный вкладыш (из 4-6 сшитых текстильных клиньев) в лыжную шапку. Компактное и дешевое средство – при прикреплении булавками или пуговицами к любому головному убору делает его «шапкой повышенной видимости».

4. Съемный сигнальный капюшон с пелериной (аналог подшлемника), с регулирующимися ремнями на проймах и горизонтальным нагрудным карманом с клапаном – под радиостанцию или карту местности. Короткую, в виде фартука, накинутого на плечи, холщовую накидку («мутовница») для защиты от снега, традиционно использовали вятские охотники-промысловики; сигнальный капюшон с пелериной также успешно можно использовать для защиты от снега, падающего с веток при движении в лесистой местности.

5. Сигнальный жилет с капюшоном, горизонтальным нагрудным карманом для радиостанции и двумя объемными карманами для переноски фляги или термоса, аптечки, средств розжига костра, яркого дождевика-накидки. Жилет можно изготавливать по аналогии с лузаном (лузан - традиционная накидка коми охотников-промысловиков, прототип разгрузочных жилетов). Сигнальный комплект из жилета и капюшона с пелериной пригоден для использования в различных погодных условиях и разнообразных охотничьих угодьях.

6. Сигнальный башлык – лопасти башлыка, перекрещенные на груди, дополнительно обеспечивают эффективную сигнализацию.

7. Сигнальные ноговицы – изготовленные из водоотталкивающей ткани, и размещенные на наиболее подвижных органах, – конечностях, кроме обеспечения эффективной видимости, позволяют защитить ноги от росы и снега (вариант – надеть на руки для подачи визуального сигнала).

8. Сигнальный костюм, изготовленный по лекалам зимнего армейского маскировочного костюма, обеспечит максимальную видимость пользователю при проведении коллективных охот в сомкнутых зарослях.

Предлагаемые модели специальной одежды повышенной видимости могут эффективно использоваться не только охотниками, но также сборщиками грибов и ягод, туристами, спасателями. Например, универсальный комплект: ноговицы и капюшон с пелериной, можно использовать при разнообразных таежных походах. Рекомендуем при изготовлении использовать комбинированные детали выкройки, разного цвета (например, оранжево-синий, желто-красный), а также широко использовать светоотражающие элементы. Если при изготовлении рекомендуемых образцов одежды вместо ткани повышенной видимости использовать камуфлированный материал, полевая функциональность для индивидуальных охот сохраняется.

Материалы, полученные в результате исследований, могут быть использованы для подготовки нормативных актов, регламентирующих применение сигнальной спецодежды и сигнальных элементов снаряжения на охоте. Предложен проект изменений в действующие Правила охоты, на основании которых высшее должностное лицо субъекта Российской Федерации (руководитель высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) определяет виды разрешенной охоты и параметры осуществления охоты с учетом местных условий.

Законодательный запрет участия в коллективных охотах без ношения элементов охотничьей одежды повышенной видимости и активное внедрение в практику отечественной охоты сигнального гардероба и других элементов охотничьего снаряжения приведут к уменьшению количества несчастных случаев в охотничьих угодьях. С этим выводом солидарны представители профессиональной среды охотхозяйственной отрасли.

Список литературы

1. Андреев, А. Охота все чаще становится смертельным «развлечением» // Российская газета - Неделя - Приволжье №7040 (172) – 2016.
2. О внесении изменений в Параметры осуществления охоты в охотничьих угодьях на территории Новгородской области, за исключением особо охраняемых природных территорий федерального значения : Указ Губернатора Новгородской области от 23 марта 2018 г. № 107 // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/446658688> (дата обращения: 10.10.2020).
3. Лобачев, С. В. Обзор охотничьих промыслов Вятского края / С. В. Лобачев // Труды по лесному опыльному делу / Центр. лесная опытная станция ; под ред. проф. Б. М. Житкова. – Москва: ЦЛОС, 1930. – Вып. 7. – С.49–90.
4. Миньков, С. И. Анализ российского рынка охотничьего оружия / С. И. Миньков, В. А. Тетера // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства : матер. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию ВНИИОЗ (Киров, 22–25 мая 2007 г.). – Киров: ВНИИОЗ, 2007. – С. 294-295.
5. Об утверждении Правил охоты (с изменениями на 21 марта 2018 года) : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации 16 нояб. 2010 г. № 512 // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/430540682> (дата обращения: 10.05.2020).
6. Об утверждении видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты на территории Белгородской области : Постановление Губернатора Белгородской области от 13 августа 2015 г. № 79. – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3100201508130005> (дата обращения: 15.10.2020).
7. Об определении видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты в охотничьих угодьях Вологодской области, за исключением особо охраняемых природных территорий федерального значения : Постановление Губернатора Вологодской области от 20 сентября 2012 г. № 506 // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/453356787> (дата обращения: 24.10.2020).
8. О видах разрешенной охоты и параметрах осуществления охоты на территории Амурской области (с изменениями на 2 октября 2020 года) : Постановление Губернатора Амурской области от 20.08.2012 № 350 // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/961799966> (дата обращения: 18.10.2020).
9. Об определении в Тюменской области видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты в охотничьих угодьях (с изменениями на 29 апреля 2019 года) : Постановление Губернатора Тюменской области № 168 от 30 ноября 2012 г. // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/453363164> (дата обращения: 20.11.2020).
10. Об определении видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты в охотничьих угодьях на территории Архангельской области и Ненецкого автономного округа (за исключением особо охраняемых территорий федерального значения) (с изменениями на 10 августа 2016 года) : Указ Губернатора Архангельской области от 16 октября 2012 г. № 152-у // Техэксперт : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/462600849> (дата обращения: 20.11.2020).
11. Тетера, В.А. Охотничья одежда повышенной видимости и безопасность на коллективной охоте / В.А. Тетера // Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства - 2018. – 6(12). – С. 116-120.

Reference

1. Andreev, A. Okhota vse chashche stanovitsya smertel'nym «razvlecheniem» (Hunting is Increasingly Becoming a Deadly «Entertainment»), *Rossiiskaya gazeta - Nedelya - Privolzh'e* №7 040 (172), 2016.
2. О внесении изменений в Параметры осуществления охоты в охотничьих угодьях на территории Новгородской области, за исключением особо охраняемых природных территорий федерального значения, Указ Губернатора Новгородской области от 23 марта 2018 г. № 107 (On Amendments to the Parameters of Hunting in Hunting Grounds in the Novgorod Region, with the Exception of Specially Protected Natural Territories of Federal Significance, Governor of the Novgorod Region. Decree No. 107 of March 23, 2018.), Tekhekspert, [sait], URL:<http://docs.cntd.ru/document/446658688> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
3. Lobachev, S.V. Obzor okhotnich'ikh promyslov Vyatskogo kraya (Review of Hunting in the Vyatka Region), *Trudy po lesnomu opytному delu*, Tsentr. lesnaya opytная stantsiya, pod red. prof. B. M. Zhitkova, Moskva, TsLOS, 1930, Вып. 7, PP. 49–90.
4. Min'kov, S. I., Tetera, V.A. Analiz rossiiskogo rynka okhotnich'ego oruzhiya (Analysis of the Russian Market of Hunting Guns), *Sovremennye problemy prirodnopol'zovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva: mater. mezhdunar. nauch. - prakt. konf., posvyashchennoi 85-letiyu VNIIOZ* (Kirov, 22–25 maya 2007 g.), Kirov, VNIIOZ, 2007, PP. 294–295.
5. Об утверждении Правил охоты (с изменениями на 21 марта 2018 года) : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации 16 нояб. 2010 г. № 512 (On Approval of the Hunting Rules (as Amended on March 21, 2018), Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation No. 512 of November 16, 2010), Tekhekspert: [sait], URL: // <http://docs.cntd.ru/document/430540682> (data obrashcheniya: 10.05.2020).
6. Об утверждении видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты на территории Белгородской области: Постановление Губернатора Белгородской области от 13 августа 2015 г. № 79. (On Approval of the Types of Permitted Hunting and Parameters of Hunting on the Territory of the Belgorod Region, Resolution № 79 of the Governor of the Belgorod Region of August 13, 2015), Tekst: elektronnyi, Ofitsial'nyi internet-portal pravovoi informatsii, URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3100201508130005> (data obrashcheniya: 15.10.2020).
7. Об определении видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты в охотничьих угодьях Вологодской области, за исключением особо охраняемых природных территорий федерального значения, Постановление Губернатора Вологодской области от 20 сентября 2012 г. № 506 (On Determining the Types of Permitted Hunting and Parameters of Hunting in the Hunting Grounds of the Vologda Region, with the Exception of Specially Protected Natural Territories of Federal Significance, Resolution of the Governor of the Vologda Region of September 20, 2012, No. 506), Tekhekspert : [sait], URL: <http://docs.cntd.ru/document/453356787> (data obrashcheniya: 24.10.2020).
8. О видах разрешенной охоты и параметрах осуществления охоты на территории Амурской области (с изменениями на 2 октября 2020 года): Постановление Губернатора Амурской области от 20.08.2012 № 350 («On Types of Permitted Hunting and Parameters of Permitted Hunting on the Territory of the Amur Region(as Amended on October 2, 2020)»), Resolution of the Governor of the Amur Region, No. 350 of 20.08.2012), Tekhekspert: [sait], URL: <http://docs.cntd.ru/document/961799966> (data obrashcheniya: 18.10.2020).
9. Об определении в Тюменской области видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты в охотничьих угодьях (с изменениями на 29 апреля 2019 года), Постановление Губернатора Тюменской области № 168 от 30 ноября 2012 г. («On Determination of Types of the Permitted Hunting and Parameters of Hunting in Hunting Grounds in the Tyumen Region (as Amended on April 29, 2019)»), Resolution of the Governor of the Tyumen Region of November 30, 2012, No 168), Tekhekspert: [sait], URL: <http://docs.cntd.ru/document/453363164> (data obrashcheniya: 20.11.2020).
10. Об определении видов разрешенной охоты и параметров осуществления охоты в охотничьих угодьях на территории Архангельской области и Ненецкого автономного округа (за исключением особо охраняемых территорий федерального значения) (с изменениями на 10 августа 2016 года), Указ Губернатора Архангельской области от 16 октября 2012 г. № 152-у (On Determination of the Types of Permitted Hunting and Parameters of Hunting in Hunting Grounds on the Territory of the Arkhangelsk Region and the Nenets Autonomous District (with the Exception of Specially Protected Areas of Federal Significance) (as Amended on August 10, 2016), Decree of the Governor of the Arkhangelsk Region of October 16, 2012, No 152-у), Tekhekspert : [sait], URL:<http://docs.cntd.ru/document/462600849> (data obrashcheniya: 20.11.2020).
11. Tetera, V.A. Okhotnich'ya odezhda povyshennoi vidimosti i bezopasnost' na kollektivnoi okhote (Fully Visible (Clearly Discernible) Hunting Clothes and Safety in Collective Hunting), *Gumanitarnye aspekty okhoty i okhotnich'ego khozyaistva*, 2018, 6(12), PP.116-120.

Информация об авторах

Тетера Владимир Анатольевич, науч. сотр., отдел экономики, техники, права и охотничьего туризма; ФГБНУ ВНИИОЗ имени профессора Б.М. Житкова, ул. Преображенская, 79, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: tetera@list.ru.

Information about the authors

Vladimir A. Tetera, Research Worker, Department of Economics, Technique, Law and Hunting Tourism All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; e-mail: tetera@list.ru.

УДК 59:639.1.052(571.63)
ГРНТИ 68.45.03

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14057>

Цындыжапова С.Д., канд. биол. наук, доц.;
Розломий Н.Г., канд. биол. наук, доц.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ДИКИХ КОПЫТНЫХ В УГОДЬЯХ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА НЕЖИНСКОЕ МОО ВОО ТОФ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© Цындыжапова С.Д., Розломий Н.Г., 2020

Резюме. В статье представлены данные по изучению характера размещения диких копытных на территории охотничьего хозяйства «Нежинское», Приморский край. В результате десятилетних исследований охарактеризованы местообитания диких копытных на территории охотничьего хозяйства Нежинское; изучено современное состояние популяции и особенности распределения диких копытных в угодьях хозяйства. Объект исследования - территория угодий Нежинского охотхозяйства МОО ВОО ТОФ Приморского края площадью 84400 га. Работы проводились с 2009 по 2020 гг. Угодья хозяйства представлены, главным образом, хвойно-лиственными лесами, в том числе широколиственными и пойменными смешанными. Основные лесобразующие породы: сосна корейская (кедр), пихта цельнолистная, ель аянская, дуб монгольский, липа маньчжурская, береза маньчжурская и береза желтая и др. В последние годы численность диких копытных в угодьях хозяйства, за исключением изюбра, встречающегося здесь единично, относительно стабильна, резкого ее снижения не наблюдается. Распределение диких копытных по угодьям имеет свои особенности: кабан заселяет в хозяйстве преимущественно лесную зону; косуля заселяет все типы угодий, а наиболее высокая плотность была отмечена в широколиственных лесах и редирах в устьях рек; пятнистый олень – обитает во всех типах леса, максимальная плотность отмечена в хвойно-лиственных и широколиственных лесах, в редирах были зафиксированы самые низкие плотности населения этого вида; изюбрь - начиная с 2003 - 2005 г. по настоящее время встречается в хозяйстве единично. Данные, полученные в результате маршрутных исследований и учетных работ, представлены в двух таблицах

Ключевые слова: Приморский край, охотничье хозяйство, охотничьи животные, лесобразующие породы, тип охотугодий, миграции, плотность населения охотничьих животных, антропогенные факторы.

UDC 59:639.1.052(571.63)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14057>

S.D. Tsyndyzhapova, Cand. Biol. Sci., Associate Professor;
N.G. Rozlomy, Cand. Biol. Sci., Associate Professor

FEATURES OF TERRITORIAL DISTRIBUTION OF WILD UNGULATES ON THE NEZHINSKOYE HUNTING GROUND INTERREGIONAL PUBLIC ORGANIZATION OF THE ALL-ARMY HUNTING SOCIETY OF THE PACIFIC FLEET OF THE PRIMORSKY REGION

Abstract. The article presents data on the study of the nature of distribution of wild ungulates on the territory of the Nezhinskoye Hunting Ground, Primorsky Region. As a result of ten-year research, the habitats of wild ungulates on the territory of Nezhinskoye Hunting Ground were characterized; the current state of the population and the distribution of wild ungulates on the hunting ground were studied. The object of research was the territory of the Nezhinskoye Hunting Ground Interregional Public Organization of the All-Army Hunting Society of the Pacific Fleet of the Primorsky Region, ground area 84400 hectares. The work was carried out during years 2009 - 2020. The hunting grounds are mainly represented by coniferous and deciduous forests, including broad-leaved and floodplain mixed forests. The main forest-forming species: Korean pine (cedar), needle fir, Ayan spruce, Mongolian oak, Manchurian Linden, Manchurian birch and yellow birch, etc. In recent years, the number of wild ungulates on the hunting ground, with the exception of Manchurian deer, which

occurs here only occasionally, was relatively stable, and its sharp decline was not observed. The distribution of wild ungulates on land has its own characteristics: the wild boar inhabits the hunting ground mainly in the forest zone; roe deer inhabit all types of land, and the highest density was recorded in broad-leaved forests and in light forests in the estuaries of rivers; sika deer-lives in all types of forests, the maximum density was recorded in coniferous-deciduous and broad-leaved forests; the lowest population densities of this species were recorded in light forests; Manchurian deer-since 2003-2005 till the present time was found on the hunting ground only once. The data obtained as a result of route surveys and registration were presented in two tables.

Key words: Primorsky region, hunting ground, hunting animals, forest-forming breeds, type of hunting grounds, migration, population density of hunting animals, anthropogenic factors.

Введение. В настоящее время проблема эффективного ведения любительского охотничьего хозяйства тесно связана с состоянием местообитаний охотничьих животных, а особенно с колебанием их численности. Знание закономерностей размещения охотничьих животных в угодьях, причин возникновения кочевок и миграционных процессов чрезвычайно важно для теории и практики охотоведения, так как распределение охотничьих животных по угодьям не случайно и имеет, как правило, агрегированный характер, то есть зависит от мозаичности угодий, защитных и кормовых условий, микро- и макрорельефа местности, характера распределения снежного покрова, влияния антропогенных факторов и др.

Цель работы – изучить характер размещения диких копытных на территории охотничьего хозяйства «Нежинское» и выявить факторы, влияющие на этот показатель.

Задачи:

– охарактеризовать местообитания диких копытных на территории охотничьего хозяйства Нежинское;

– изучить современное состояние популяции и распределения диких копытных в угодьях хозяйства.

Объекты и методы исследования. Объект исследования - территория угодий Нежинского охотхозяйства МОО ВОО ТОФ Приморского края площадью 84400 га, период исследования был разделен на 2 этапа:

– первый – инвентаризационный (1996 - 2018 гг.), при котором были получены первичные данные о состоянии изучаемых объектов;

– второй – аналитический (2019 - 2020 г.).

В работе приводятся данные аналитических отчетов охотничьего хозяйства Нежинское по численности охотничьих животных (с 2010 по 2019 гг.) и результаты маршрутных исследований по изучению особенностей стационального размещения основных видов охотничьих животных.

Выделены преобладающие в хозяйстве типы охотугодий [7,9]. Определение видов кормовых растений проводилось по определителю растений Дальнего Востока, в полевых условиях [5]. Изучен характер распределения диких копытных по угодьям и обозначены главные факторы природного и антропогенного характера, влияющие на него.

Результаты исследований и их обсуждение. Угодья охотничьего хозяйства Нежинское МОО ВОО ТОФ площадью 84400 га расположены на юго-западе Приморского края в Надеждинском районе на восточных отрогах Борисовского (Шуфанского) плато, в бассейне р. Раздольной и ее притоков и ключей (рис. 1).

Любые виды антропогенных факторов воздействуют на популяции диких животных иначе, чем природные явления, так как имеют разрушающий вектор воздействия, ориентированный, как правило, в одном необратимом деструктивном направлении [2].

Основные направления хозяйственной деятельности, оказывающие сильное влияние на среду обитания животных в угодьях Нежинского охотничьего хозяйства, – это сопутствующие рубкам леса лесные пожары, сельскохозяйственное освоение угодий, добыча полезных ископаемых (торф, гравий, песок, глина и т.д.), водопользование и осушительная мелиорация, строительство дорог, трубопроводов, рекреационное использование угодий, сбор дикоросов и т.п. Также на протяжении всего исследуемого периода (10 лет) на территории хозяйства все время расширялась обширная хозяйственная инфраструктура. В настоящее время на исследуемой территории находятся 9 населенных пунктов и 4 фермерских хозяйства, очень сильная трансформация охотугодий происходит при строительстве и расширении населенных пунктов.

Угодья хозяйства представлены главным образом хвойно-лиственными лесами (табл. 1).

Таблица 1

Экспликация типов угодий охотничьего хозяйства Нежинское

Наименование типа охотничьего угодья	Площадь, т. га	В % от общ. площ. угодий
Хвойно-лиственные леса, в том числе:	61,18	72,48
Елово-пихтовые леса	2,09	2,48
Кедрово-широколиственные леса с елью и пихтой	4,73	5,60
Хвойно-мелколиственные леса	10,69	12,67
Хвойно-широколиственные леса	12,87	15,24
Широколиственные леса	30,80	36,49
Редины, в том числе:	10,52	12,49
Долинные леса и сельхозугодья	3,43	4,08
Редины	7,09	8,41
Луга и болота, в том числе:	12,70	15,03
Луга и болота	10,0	11,84
Сельхозугодья	2,70	3,19
Итого:	84,400	100,0

Непокрытая лесом площадь отличается многообразием видов бобовых и злаковых растений, в том числе вейник, виды осок, рогоз, широколиственные травы, берега озер и рек обильно зарастают тростником и рогозом и к концу лета почти целиком покрываются водной растительностью (водяным орехом, ряской, рдестом, лотосом), остаются лишь небольшие участки чистой воды.

Хвойно-лиственные леса (72,5%) включают в себя следующие типы угодий [3,7,10]:

– *елово-пихтовые леса* – располагаются небольшим по площади массивом (2,5%) в северо-западной части хозяйства преимущественно в бассейне р. Борисовка, на северных склонах и плато.

– *кедрово-широколиственные леса с елью и пихтой* (5,60%) расположены по северным склонам рр. Нежинка, Мал. Ананьевка и Ананьевка, представляя совокупность чередующихся участков широколиственных и хвойно-широколиственных лесов.

Состав древостоя – кедр, пихта цельнолиственная в различном сочетании (30 – 40%), в припойменных участках к ним примешивается пихта белокорая и лиственные породы (липа, ясень, граб, клен, дуб, береза желтая, бархат, орех маньчжурский).

– *хвойно-мелколиственные леса* (12,70%) – участки этих лесов расположены в левобережной части бассейна р. Бол. Кедровка, бассейнах рр. Первая и Вторая Речка, верховьях кл. Старый и р. Грязнушка, в правобережной части бассейна верхнего течения р. Амба.

– *хвойно-широколиственные леса* (15,25%) – расположены в междуречье рр. Малая и Большая Кедровка, в правобережной части бассейна р. Бол. Кедровка, в бассейнах

верхнего и среднего течений р. Мал. Правая и Левая Клепачная, в бассейне правобережья р. Борисовка, бассейнах верхнего течения р. Бол. Кедровка, Первая Речка, Вторая Речка, Нежинка. Два небольших по площади участка этих лесов расположены в бассейне правобережья р. Грязная, в составе древостоя этих лесов хвойные породы (пихта цельнолиственная, редко пихта белокорая, кедр – разном сочетании до 50%).

Широколиственные леса (36,50%):

– участки этих лесов встречаются в бассейне верхнего течения р. Мал. Кедровка, междуречье р. Мал и Бол. Кедровка (перед их слиянием), бассейне левобережья р. Мал. Клепачная, нижнем течении р. Прав. и Лев. Клепачная, кл. Старый, р. Грязнушка, Вторая Речка, бассейнах левобережья р. Нежинка, Мал. Ананьевка и Ананьевка, бассейне р. Грязная и бассейне среднего течения р. Амба.

Широколиственные леса, состоящие из липы, клена мелколистного, дуба монгольского, березы желтой встречаются локально в зоне контакта чистых дубовых лесов и хвойно-широколиственных лесов, преимущественно в верхней части северных склонов. От хвойно-широколиственных лесов данный тип леса отличается отсутствием хвойных пород в древесном ярусе, поэтому как самостоятельный тип местообитания не выделяется.

Редины (16,12%):

– *редины* – тянутся полосой вдоль поймы р. Раздольная, это участки редколесий, расположенные также по левобережью р. Амба выше с. Занадворовка и в бассейне нижнего течения этой реки.

Редины и травяно-кустарниковые заросли образуют на этом участке самостоятельный пояс растительности пирогенного происхождения вдоль автомобильных трасс, железнодорожных путей, вокруг населенных пунктов.

В целом, для древесно-веточных кормов редин характерны бедность ассортимента и большой запас слабопоедаемых видов корма (леспедеца и лещина), запас травянистых кормов здесь очень высок.

– долинные леса и сельхозугодья (4,06%) – расположены в долинах нижнего течения рр. Малая Ананьевка и Ананьевка, а также в долине р. Амба и представляют собой сочетание участков пойменных лесов с заброшенными сельскохозяйственными землями.

Преобладают тополевики и полидоминантные широколиственные леса из ясеня маньчжурского, ильма японского, ореха маньчжурского, клена мелколистного и других. Сомкнутость древесного яруса – 0,8, нижний подъярус древостоя образован преимущественно трескуном амурским и черемухой обыкновенной. Подлесок редкий: жимолость Рупрехта, чубушник тонколистный. Участие клена бородавчатонервного, дейции амурской, рябинника рябинолистного, калины Саржента и бурейской менее значимо. В нижнем течении рек распространены сообщества с участием ольхи японской.

Луга и болота (14,42%) в том числе:

– луга и болота (11,85%) – сосредоточены

на небольшом участке в пойме р. Раздольная в северо-восточной части хозяйства и представляют собой заливные пойменные луга, использующиеся, в основном, как пастбища, из копытных животных здесь встречается олень пятнистый и косуля, но плотность их в этом типе угодий очень низкая;

– сельхозугодья (3,20%) – лугово-болотная растительность с группировками древесно-кустарниковой растительности распространены по речным долинам в нижнем течении рек, примыкают к населенным пунктам, автомобильным трассам, ж/д путям и подвержены сильному антропогенному воздействию.

В хозяйстве копытные представлены следующими видами:

– *Cervus Nippon TEMMINCK, 1838* – пятнистый олень (парковая форма);

– *Capreolus pygargusbedfordi Thomas, 1908* - косуля сибирская;

– *SusscrofaussuricusHeude, 1888* – кабан уссурийский;

– *Cervus elaphus xanthopygosMilne – Edwards, 1860* – изюбрь.

Для динамики численности диких копытных в угодьях хозяйства, за исключением изюбра, встречающегося здесь единично, характерны некоторые колебания численности, объясняющиеся причинами как естественного, так и антропогенного характера, а также, что более вероятно, погрешностями, имеющими место при проведении учетных работ на местах (таблица 2) [7, 8].

Таблица 2

Динамика численности охотничьих животных в угодьях охотничьего хозяйства «Нежинское» (2010 - 2019 гг.)

Охотничьи ресурсы	Годы									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кабан	249	47	102	599	432	318	*	350	456	447
Косуля	743	1071	479	508	331	422	*	600	545	451
Пятнистый олень	453	1767	479	832	745	1147	*	1105	1334	1170
Изюбрь	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.	ед.

Из антропогенных причин основное влияние на численность копытных оказывает любительская охота, в том числе браконьерство, уровень которого здесь значителен ввиду близости угодий Хозяйства к городам Артем, Владивосток и Уссурийск. Из естественных факторов, влияющих на численность копытных, можно назвать хищничество тигра и миграцию копытных с сопредельной территории национального парка «Земля леопарда».

Проведенные нами исследования выявили

следующее современное распределение копытных в угодьях Хозяйства:

Кабан - заселяет в хозяйстве преимущественно лесную зону, по ключам Большая и Малая Клепочная, Большая и Малая Кедровка, где зимой он питается зимним хвощом, кедровым орехом и желудями. Распределен относительно равномерно, а средняя плотность населения колеблется от 16 ос/1000 га в широколиственных лесах до 24 ос/1000 га в хвойно-лиственных лесах [3,7].

По результатам учетных работ отличий в плотностях населения в различных типах лесных угодий не выявлено, а распределение численности по территории всецело определяется урожайностью основных наживочных кормов (желудь, кедровый и маньчжурский орехи).

В годы неурожая наблюдаются сконцентрированность кабана у хвощевников (рр. Первая речка, Кедровка) и на участках с зарослями леспедецы. В поисках корма эти звери могут совершать значительные миграции. В теплое время года наибольшую активность кабан проявляет в утренние, вечерние и ночные часы. В холодное время года, особенно при наступлении морозов, картина суточной активности меняется. Звери поднимаются с лежек после восхода солнца и тем позднее, чем сильнее мороз, а на ночлег устраиваются в вечерних сумерках. Зимой кабаны наиболее активны в период гона (декабрь), в это время они много перемещаются.

Косуля - заселяет все типы угодий, наиболее высокие плотности (до 42 ос/1000 га) в период учетных работ были отмечены в широколиственных лесах и редианах, в устьях рек, протекающих по Раздольненской долине, по сопкам, выходящим на равнины с таволгой и на пойменных участках южных склонов. Места ее обитания тяготеют к участкам со сглаженными формами рельефа, многоснежных территорий косуля избегает. Наиболее активно это животное на зорях, ночью (в летний период) и днем (в зимний период). Для косули также характерны сезонные перемещения, связанные с образованием и сходом снежного покрова [3,7,9,10].

Основу питания в осенне-зимний период составляют желуди, опавшие и сухие листья, травянистая растительность, а при установлении глубокого снежного покрова в рационе значительное участие принимают древесно-веточные корма. Так же, как и олень, косуля посещает солонцы и выходит на поля.

Пятнистый олень - заселяет все леса и редины, наиболее высокие плотности в период учетных работ были отмечены в хвойно-лиственных и широколиственных лесах (30 ос/1000 га). В редианах были зафиксированы самые низкие плотности населения этого вида. Он привязан к избранным местам обитания и ведет оседлый образ жизни, а в зимнее время отдает предпочтение солнечным, защищенным от ветра местам, избегая многоснежья, это южные склоны в верховьях рр. Большая и Малая Ананьевка, Большая и Малая Кедровка, кл. Раздольненский, рр. Первая и Вторая Речка до границы с

национальным парком «Земля Леопарда».

Часто олени держатся в пологих вершинах распадков, образующих котловины («чашки») в урочищах Васькина чашка, Петькина чашка, чашка Рыбаченко и т.п. Наблюдаются скопления животных на порубочных остатках в местах заготовки леса, а зимой олени наиболее активны: утром - с рассвета до 11 ч, днем - с 13 ч до 16 ч, вечером - с 17 ч до наступления темноты.

В 2001 г. наблюдался резкий скачок численности пятнистого оленя в 1,5 раза в Хозяйстве до 1600 голов (25 ос/т. га) (в заказнике Борисовское плато - до 3650 голов), скорее всего благодаря увеличению его поголовья в граничащем с ним заказнике Борисовское плато до 2500 особей, часть из которых мигрировала на территорию охотничьего хозяйства Нежинское. В результате выпадения завальных снегов в зимний сезон 2001 - 2002 гг. в Восточно-Маньчжурских горах численность оленей в Хозяйстве резко сократилась на треть до 1040 голов (16,5 ос/т. га), некоторое их количество погибло от хищников (главным образом тигра, так как этот фактор начинает играть большую роль именно в период глубокоснежья [3, 8].

Именно в этот временной промежуток (2002 г.) сотрудниками Общества сохранения диких животных было зафиксировано увеличение численности тигра и леопарда, которые, очевидно, также переместились на территорию хозяйства из заказника Борисовское плато, в котором снеговой покров местами достигал 1,5 м, а в Хозяйстве снега было гораздо меньше и хищникам было легче добывать корм.

С 2002 по 2005 гг. охота на копытных в хозяйстве не велась, и именно в этот период был отмечен резкий рост численности пятнистого оленя численность которого по сравнению с 1996 - 1999 гг. возросла с 350 до 560 голов (с 5,5 ос/т.га - 1996 г. до 23,1 ос/т.га в 2005 г.), а это главный конкурент изюбра.

Изюбрь - в 1996 г. его численность в хозяйстве составляла всего 15 особей с плотностью населения 0,3 ос/т.га и на таком уровне она оставалась до 2001 г, но в 2002 г. было отмечено сокращение численности вида в 2 раза (с 0,3 ос/т.га до 0,1 ос/т.га), а начиная с 2003 - 2005 г. этот вид здесь уже практически не встречался.

Скорее всего его вытеснил пятнистый олень, так как в период с 2002 по 2005 гг. охота на копытных в Хозяйстве не велась, в этот период отмечается резкий рост численности пятнистого оленя численность которого с 1996 по 1999 г. возросла с 350 до 560 голов (с 5,5 ос/т.га - 1996 г. до

23,1 ос/т.га в 2005 г.), а это главный конкурент изюбра.

Выводы

Местообитания копытных в хозяйстве представлены главным образом хвойно-лиственными лесами, в том числе широколиственными и пойменными смешанными, непокрытая лесом площадь отличается многообразием видов бобовых и злаковых растений. Распределение диких копытных по угодьям следующее:

– кабан заселяет в Хозяйстве преимущественно лесную зону;

– косуля заселяет все типы угодий, а наиболее высокие плотности были отмечены в широколиственных лесах и редирах в устьях рек;

– пятнистый олень – заселяет здесь все леса и редины, а наиболее высокие плотности

отмечены в хвойно-лиственных и широколиственных лесах, в редирах были зафиксированы самые низкие плотности населения этого вида;

– изюбрь – начиная с 2003 – 2005 г. по настоящее время встречается в Хозяйстве единично.

В годы неурожая основных видов растительных кормов (кедрового ореха, желудей, лещины, ягод) некоторые виды животных, например, кабан, вынужденно мигрируют на сопредельные территории, такие как национальный парк «Земля леопарда».

Вследствие конкуренции с пятнистым оленем, браконьерства, пожаров и низкого запаса кормов популяция изюбря на территории Нежинского охотничьего хозяйства практически прекратила свое существование в 2004 г., и сейчас этот вид здесь встречается единично.

Список литературы

1. Гапонов, В.В. Оптимальная численность изюбря в Уссурийских лесах / В.В. Гапонов // Лесное хозяйство. - 1991. - № 5. - С. 44 - 45.
2. Гапонов, В. В. Экология, охрана и использование изюбря в Приморском крае : автореф. дис.. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук: 06.02.03 / Гапонов Виктор Владимирович; Всесоюз. с.-х. ин-т заочного образования, Москва, 1991.-24с.
3. Игнатова, Н.К. Динамика численности кабана и косули в заказниках и охотничьих хозяйствах юго - запада Приморского края // Н.К. Игнатова, Н.К. Христофорова, Н.А. Чаус // Электронный журнал «Исследовано в России». – 2004. - № 107. - С. 1162 - 1169. –URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/107.pdf>. (дата обращения 4.12.2020.)
4. Ельский, Г.М. Качественная оценка лесных местообитаний копытных животных / Г.М. Ельский // Лесное хозяйство. - 1975. - № 1. - С. 66 - 69.
5. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т. / под ред. С.С. Харкевича. – Санкт-Петербург: Наука, 1996. - 383 с.
6. Гапонов, В.В. Сравнительная оценка кормовой емкости угодий и динамики плотности копытных - дендрофагов в охотничьем хозяйстве «Нежинское» и смежном заказнике «Борисовское плато» на юго - западе Приморского края // В.В. Гапонов, Н.К. Игнатова, А.Ю. Коньков, Н.А. Чаус // Электронный научный журнал «Исследовано в России». - 2004. - № 107. - С. 1149 - 1161. –URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/228.pdf>. (дата обращения 1.12.2020).
7. Цындыжапова, С.Д. Состояние охотничьих ресурсов в угодьях Межрегиональной общественной организации Всеармейское охотничье общество тихоокеанского флота / С.Д. Цындыжапова, П.А. Подойницын // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Секция «Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов» // Материалы 5 Международной научно - практической конференции 29 - 31 мая 2016 г. - Иркутск: ИрГСХА, 2016. - С. 248 - 256.
8. Цындыжапова, С.Д. Трансформация элементов среды обитания и ее влияние на популяции охотничьих животных в угодьях охотничьего хозяйства Нежинское Межрегиональной общественной организации Всеармейское охотничье общество Тихоокеанского флота (МОО ВОО ТОФ) / С.Д. Цындыжапова // Нац. конф. с междунар. участием (27-31 мая 2020 г.). «Современные проблемы охотоведения», посвящённая 70-летию охотоведческого образования в ИСХИ - Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского : - Иркутск, п. Молодежный: Иркутский гос. аграр. ун-т им. А.А. Ежевского, 2020. – С.236 - 243.
9. Чаус, Н.А. Состояние популяций крупных копытных животных на юго - западе Приморского края / Н.А. Чаус, Н.К. Игнатова, Н.К. Христофорова // Электронный журнал «Исследовано в России». - 2004. - № 49. - С. 523 - 533. – URL:<http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/049.pdf>. (дата обращения 4.12.2020).
10. Чаус, Н.А. Численность копытных - дендрофагов и запас их зимних кормов в юго - западных районах Приморского края: монография / Н.А. Чаус. - ФГОУ ВПО ПГСХА. - Уссурийск, 2008. - 183 с.

Reference

1. Gaponov, V.V. Optimal'naya chislennost' izyubrya v Ussuriiskikh lesakh (The Optimum Numbers of a Manchurian Deer in the Ussuriysk Forests), *Lesnoe khozyaistvo*, 1991, No 5, PP. 44 - 45.
2. Gaponov, V. V. Ekologiya, okhrana i ispol'zovanie izyubrya v Primorskom krae (Ecology, Protection and Use

of Manchurian Deer in Primorsky Region), avtoref. dis. na soisk, uchen. step. kand. biol. nauk: 06.02.03, Gaponov Viktor Vladimirovich; Vsesoyuz. s.-kh. in-t zaochnogo obrazovaniya, Moskva, 1991, 24 p.

3. Ignatova, N.K., Khristoforova, N.K., Chaus, N.A. Dinamika chislennosti kabana i kosuli v zakaznikakh i okhotnich'ikh khozyaistvakh yugo - zapada Primorskogo kraya (Dynamics of the Numbers of Wild Boar and Roe Deer in Nature Reserves and Hunting Grounds in the South - West of Primorsky Region), *Elektronnyi zhurnal «Issledovano v Rossii»*, 2004, No 107, PP. 1162 – 1169, URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/107.pdf>.(data obrashcheniya 4.12.2020.)

4. El'skii, G.M. Kachestvennaya otsenka lesnykh mestoobitaniy kopytnykh zhivotnykh (Qualitative Assessment of Forest Habitats of Ungulates), *Lesnoe khozyaistvo*, 1975, No 1, PP. 66 - 69.

5. Sosudyete rasteniya sovet'skogo Dal'nego Vostoka: v 8 t. (Vascular Plants of the Soviet Far East: in 8 t.), pod red. S.S. Kharkevicha. – Sankt-Peterburg: Nauka, 1996. - 383 p.

6. Gaponov, V.V., Ignatova, N.K., Kon'kov, A.Yu., Chaus, N.A. Sravnitel'naya otsenka kormovoi emkosti ugodii i dinamiki plotnosti kopytnykh - dendrofagov v okhotnich'em khozyaistve «Nezhinskoe» (Comparative Assessment of the Forage Capacity of Land and the Dynamics of the Density of Dendrophages-Ungulates in the Hunting Ground Nezhinskoye and the Adjacent Reserve Borisovskoe Plateau in the South-West of Primorsky Region), *Elektronnyi nauchnyi zhurnal «Issledovano v Rossii»*, 2004, No 107, PP. 1149 – 1161, URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/228.pdf>.(data obrashcheniya 1.12.2020.)

7. Tsyndyzhapova, S.D., Podoinitsyn, P.A. Sostoyanie okhotnich'ikh resursov v ugod'yakh Mezhdunarodnoi obshchestvennoi organizatsii Vsearmeiskoe okhotnich'e obshchestvo tikhookeanskogo flota (State of Hunting Resources in the Lands of the Interregional Public Organization of All Army Hunting Society of the Pacific Fleet), *Klimat, ekologiya, sel'skoe khozyaistvo Evrazii. Sektsiya «Okhrana i ratsional'noe ispol'zovanie zhivotnykh i rastitel'nykh resursov»*, Materialy 5 Mezhdunarodnoi nauchno - prakticheskoi konferentsii 29 - 31 maya 2016 g., Irkutsk, IrGSKhA, 2016, PP. 248 - 256.

8. Tsyndyzhapova, S.D. Transformatsiya elementov sredi obitaniya i ee vliyanie na populyatsii okhotnich'ikh zhivotnykh v ugod'yakh o/kh Nezhinskoe Mezhdunarodnoi obshchestvennoi organizatsii Vsearmeiskoe okhotnich'e obshchestvo Tikhookeanskogo flota (MOO VOO TOF) (Transformation of Habitat Elements and its Impact on the Populations of Hunting Animals on the Territory of the Hunting Ground Nezhinskoye Interregional Public Organization of All-Army Hunting Society of the Pacific Fleet), «Sovremennye problemy okhotovedeniya», nats. konf. s mezhdunar. uchastiem (27-31 maya 2020 g.), posvyashchennaya 70-letiyu okhotovedcheskogo obrazovaniya v ISKhI - Irkutskogo GAU imeni A.A. Ezhevskogo), Irkutsk, p. Molodezhnyi, Irkutskii gos. agrar. un-t im. A.A. Ezhevskogo, 2020, PP. 236 – 243.

9. Chaus, N.A., Ignatova, N.K., Khristoforova, N.K. Sostoyanie populyatsii krupnykh kopytnykh zhivotnykh na yugo - zapade Primorskogo kraya (State of Populations of Large Ungulates in the South - West of the Primorsky Region), *Elektronnyi zhurnal «Issledovano v Rossii»*, 2004, No 49, PP. 523 – 533, URL:<http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/049.pdf>. (data obrashcheniya 4.12.2020.)

10. Chaus, N.A. Chislennost' kopytnykh - dendrofagov i zapas ikh zimnikh kormov v yugo - zapadnykh raionakh Primorskogo kraya: monografiya (Numbers of Dendrophages-Ungulates and Their Winter Food Supply in the South-Western Regions of the Primorsky Region: monograph), Ussuriisk, FGOU VPO PGSKhA, 2008, 183 p.

Информация об авторах

Цындыжапова Светлана Дмитриевна, канд. биол. наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и охотоведения; Приморская государственная сельскохозяйственная академия; ул. Блюхера, 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия; e-mail: sveta-wolf-irk@mail.ru;

Розломий Наталья Геннадьевна, канд. биол. наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и охотоведения; Приморская государственная сельскохозяйственная академия; ул. Блюхера, 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия; e-mail: boss.shino@mail.ru.

Information about the authors

Svetlana D. Tsyndyzhapova, Cand. Biol. Sciences, Associate Professor; Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education Primorskaya State Agricultural Academy; 44, Bluykhera, Ussuriisk, Prorsky region, Russia; e-mail: sveta-wolf-irk@mail.ru;

Natalya G. Rozlomy, Cand. Biol. Sciences, Associate Professor; Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education Primorskaya State Agricultural Academy; 44, Bluykhera, Ussuriisk, Prorsky region, Russia; e-mail: boss.shino@mail.ru.

УДК 638.147(571.63)
ГРНТИ 68.39.43

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14058>

Шаров М.А., канд. с.-х. наук.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ПРОТИВОРОЕВОГО СПОСОБА ПРИ РАЗВЕДЕНИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ПЧЕЛЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© Шаров М.А.. 2020

Резюме. В статье рассмотрено использование нового эффективного противороевого способа при разведении и содержании дальневосточной пчелы в условиях Приморского края. Роевание пчелиных семей – это естественное размножение их, отрицательно влияющее на медовую и восковую продуктивность пасеки. В результате роевания пчёл пчеловоды недополучают от 30 до 80% продукции, а в отдельных случаях пасека становится нерентабельной. Медоносная пчела Приморского края отличается повышенной ройливостью, негативно влияющей на продуктивность пасек. Предлагаемый приём необходимо выполнить непосредственно перед главным медосбором с липы. Для этого из пчелиной семьи изолируют плодную матку с молодыми пчёлами без расплода в трёхрамочный нуклеус и содержат в нём на протяжении 7 дней. По истечении указанного срока отводок объединяют с основной семьёй, предварительно уничтожив маточники. В результате такой несложной манипуляции в улье предотвращается роевое состояние, что не только позволяет мобилизовать рабочих пчёл на активный сбор нектара, но и способствует увеличению восковой продуктивности. Внедрение данного способа в нашем случае позволяет увеличить выход товарного мёда на 36,0%, воска – на 42,8%.

Ключевые слова: дальневосточная пчела, противороевой способ, пчелиная семья, рост и развитие пчелиных семей, медовая продуктивность.

UDC 638.147(571.63)

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14058>

M.A. Sharov, Cand. Agr. Sci.

THE EFFICIENCY OF THE IMPROVED ANTI-SWARMING METHOD OF FAR-EASTERN BEE BREEDING IN THE CLIMATES OF THE PRIMORSKY REGION

Abstract. The article presents the use of a new effective anti-swariming method for breeding and keeping far-eastern bees in the Primorsky Region. Swarming is natural bee reproduction, which negatively affects the honey and wax productivity of the apiary. As a result of swarming, beekeepers lose 30-80% of produce, and in some cases apiaries become unprofitable. Honeybee adapted to the conditions of the south of the Far Eastern region is characterized by increased swarming. The proposed method must be used immediately before the main honey collection from the linden tree. To achieve this, the queen bee together with young bees without brood are to be isolated from their honey-bee colony and put into a three-frame queen cell and kept in it for 7 days. In the end of the said period, the isolated bees should be reunited with the main honey-bee colony after the queen cells are destroyed. As a result of such a simple manipulation, a swarming state is prevented in the hive (bees are prevented from swarming in the hive), which not only makes it possible to mobilize working bees for the active nectar collection, but also contributes to an increase in wax productivity. The introduction of this method provides the increase in the yield of commercial honey by 36.0%, wax - by 42.8%.

Keywords: Far Eastern bee, anti-swariming method, honey-bee colony, growth and development of honey-bee colonies, honey productivity.

Актуальность. Ограничение естественного роевания – актуальный вопрос в пчеловодческой отрасли, и пчеловоды находятся в постоянном поиске способов предотвращения выхода роёв. Естественное размножение чаще всего происходит в период роста пчелиной семьи и вызывает резкое их ослабление, а также

временное прекращение яйцекладки матки. Знаменитый учёный-пчеловод А.Е. Титов утверждал: «Нам нужно не бороться с роеванием, когда оно уже возникло, а не давать создаваться роевому настроению у пчёл» [8].

Инстинкт роевания обусловлен гормональной системой, и поэтому нет отдельного гена

ройливости. Этот процесс контролируют многие гены (полигены), также признак неройливости не наследуется и его невозможно закрепить за потомством [6].

Существует много способов решения данной проблемы. Например, проводить обмен расплодом между сильными и слабыми пчелиными семьями [1], деление улья-лежака при помощи разделительной решётки [3]. Хорошие результаты получены при смене маток за 7-10 дней до начала медосбора, это не только предупреждает возможность роения, но и освобождает пчёл от выкармливания личинок в процессе медосбора [7]. Положительный эффект даёт обработка синтетическим феромоном пчелиной матки (ТОС-3) участков трутнёвого расплода [4]. Также предлагается противороевой способ, в основе которого лежит организация искусственного роения до выхода первого роя со старой маткой [2].

Цель исследований – оценить эффективность применения усовершенствованного противороевого способа при разведении и содержании медоносной пчелы в условиях Приморского края.

Методика. Работа выполнялась на научно-производственной пасеке ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» на протяжении 2017-2019 гг. Объектом исследований являлась медоносная пчела (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) породы Дальневосточная [9], отличающаяся от других разводимых медоносных пчёл повышенной ройливостью.

Для проведения опыта были сформированы три группы методом пар-аналогов по 10 пчелиных семей, которые содержались в двухкорпусных ульях на стандартную рамку

(435x300). В контрольной группе противороевые мероприятия проводилась по общепринятой технологии (удаление маточников и постановка рамок с вощиной). В 1-ой опытной группе маток ликвидировали, предоставив пчёлам возможность вывести свищевую матку [5], во 2-ой опытной группе применили усовершенствованный нами приём – плодную матку на 7 дней отсаживали в отводок на трёх рамках с последующим объединением с основной семьёй, предварительно уничтожив все маточники.

Результаты. Данные многолетних наблюдений показывают, что в Приморском крае роевая пора наступает в конце мая – начале июня, непосредственно перед главным медосбором с липы, начало цветения которой выпадает на 3-ю декаду июня. К этому моменту в семьях накапливается наибольшее количество молодых физиологически активных рабочих пчёл, не занятых работой.

В начале лета, когда сила пчелиных семей составляла 18-20 улочек и наблюдалась слабая рабочая активность пчёл, сформировали группы.

Наблюдения показали, что в контрольной группе первые роевые маточники были обнаружены 6-7 июня и, несмотря на противороевые мероприятия, 5 роев покинули свои улья. В 1-ой опытной группе после ликвидации маток-родоначальниц пчелы приступили к выращиванию свищевых маток и роевое настроение отсутствовало, так же, как и активная лётная деятельность. Во 2-ой опытной группе семьи, в которые через 7 дней были возвращены матки, интенсивно участвовали в сборе липового нектара.

Активность пчелиных семей на медосборе отражена на рисунке.

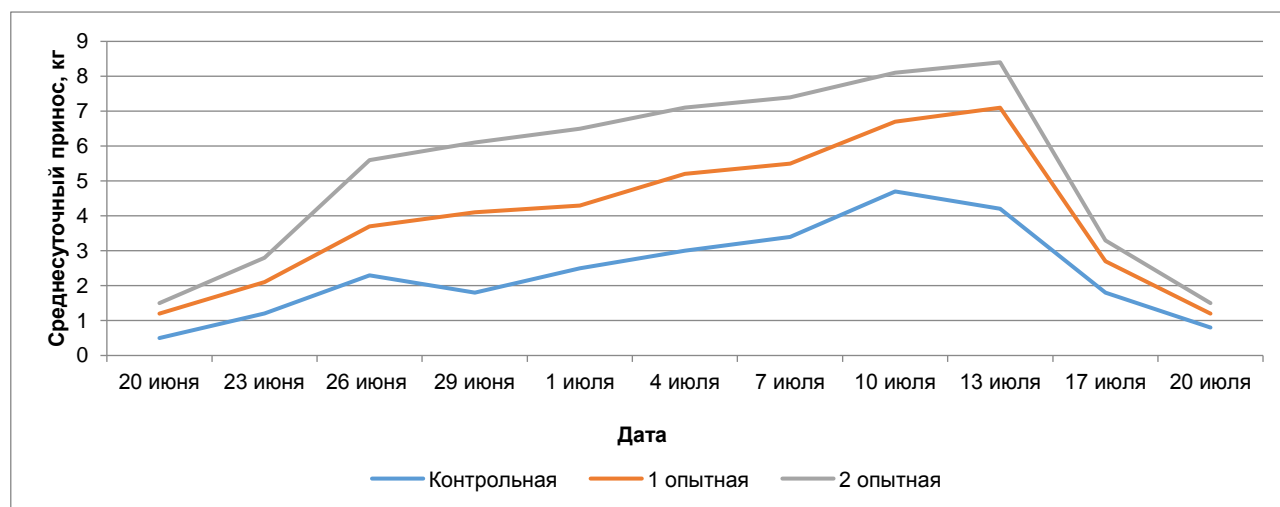


Рис. Динамика сбора нектара в группах, 2017-2019 гг. (n=10)

Пчелиные семьи 2-ой группы, в которых во время медосбора присутствовала плодная матка, более эффективно собирали нектар, чем пчёлы контрольной и 1-ой опытной групп. Семьи 1-ой опытной группы активизировались лишь во второй декаде июля, после того как выведенная пчёлами молодая матка приступила к откладке яиц. Наихудшие показатели наблюдались у пчёл контрольной группы, которые так и

не смогли реализовать свои возможности на медосборе из-за отсутствия рабочего настроения и минимального количества рабочих пчёл, несмотря на суточные приносы нектара, достигавшие 8,4 кг.

Роевое состояние повлияло на выход товарного мёда и отстройку новых сотов в пчелиных семьях (табл.).

Таблица

Хозяйственные показатели в пчелиных семьях, 2017-2019 гг. (n=10)

Группа	Сила рамок перед главным медосбором, шт.		Медовая продуктивность, кг		Восковая продуктивность, рамок	
	X ± Sx	lim	X ± Sx	lim	X ± Sx	lim
Контрольная	16,1±1,25	12-19	45,6±4,23	24-70	5,2±0,41	3-7
1 опытная	21,3±2,12	18-24	57,2±6,13	40-68	7,4±0,57	6-9
2 опытная	24,5±2,01	22-27	71,3±7,21	62-98	9,1±0,82	7-12

Анализ данных показывает, что пчелиные семьи 2-ой опытной группы, не проявившие роевой признак, заготовили наибольшее количество товарной продукции – 71,3 кг, что выше контрольной и 1-ой опытной группы – на 36,0% и 20,2% соответственно. Отсутствие роевого состояния пчёл положительно отразилось и на воскостроительной деятельности. Так, во 2-ой опытной группе отстроено в среднем на одну пчелиную семью по 9,1 рамки; данный показатель выше, чем в контрольной группе на

42,8% и на 29,7% выше, чем в 1-ой опытной группе.

Выводы. Внедрение нового усовершенствованного противороевого способа с полной изоляцией плодной матки в безрасплодном отводке на протяжении 7 суток перед главным медосбором с липы и с дальнейшим её возвращением в семью предотвращает выход роя и способствует увеличению выхода мёда на 36,0%, воска – на 42,8%.

Список литературы

1. Бутовец, П.А. 102 килограмма мёда от пчелиной семьи / П.А. Бутовец // Пчеловодство. – 1967. – № 1. – С. 8-11.
2. Гиниятуллин, М.Г. Способ предупреждения роения пчёл / М.Г. Гиниятуллин, М.Б. Аглиуллин // Пчеловодство. – 2013. – № 6. – С. 18-20.
3. Игошин, О.Ю. Противороевая технология / О.Ю. Игошин // Пчеловодство. – 2008. – № 5. – С. 14-15.
4. Ишмуратов, Г. Ю. Противороевое действие ТОС-3 на трутнёвом расплоде / Г.Ю. Ишмуратов, К.А. Тамбовцев, Н.М. Ишмуратова // Пчеловодство. – 2012. – № 8. – С. 23-24.
5. Кашковский, В.Г. Технология производства мёда в Кемеровской области / В.Г. Кашковский // Пчеловодство. – 1972. – № 12. – С.31-33.
6. Николаенко, В. П. Кратко о роении пчёл / В.П. Николаенко // Пчеловодство. – 2009. – № 10. – С. 14-15.
7. Прогунков, В.В. Медоносные угодья Дальнего Востока / В.В. Прогунков // Пчеловодство. – 2011. – № 9. – С. 24-25.
8. Шабаршов, И.А. Абрам Титов – видный деятель пчеловодства России / И.А. Шабаршов // Пчеловодство. – 1977. – № 10. – С. 26-29.
9. Пчёлы медоносные (*Apis mellifera* L.) Дальневосточная : патент на селекционное достижение : RU 9428 : заявлено 13.12. 2016 : номер заявки 71814 : год публикации 2018 : индентификатор 8326497 ; заявитель и патентообладатель Приморский научно-исследовательский ин-т с.х.

Reference

1. Butovets, P.A. 102 kilogramma meda ot pchelinoi sem'i (102 Kilograms of Honey from a Bee Family), *Pchelovodstvo*, 1967, No 1, PP. 8-11.
2. Giniyatullin, M.G., Agliullin, M.B. Sposob preduprezhdeniya roeniya pchel (Bee Swarming Prevention), *Pchelovodstvo*, 2013, No 6, PP. 18-20.
3. Igoshin, O.Yu. Protivoroevaya tekhnologiya (Anti-Swarming Technique), *Pchelovodstvo*, 2008, No 5, PP. 14-15.
4. Ishmuratov, G.Yu., Tambovtsev, K.A., Ishmuratova, N.M. Protivoroevoe deistvie TOS-3 na trutnevom rasplode (Anti-Swarming Effect of TOS-3 on Drone Brood), *Pchelovodstvo*, 2012, No 8, PP. 23-24.

5. Kashkovskii, V.G. Tekhnologiya proizvodstva meda v Kemerovskoi oblasti (Technology of Honey Production in the Kemerovo Region), *Pchelovodstvo*, 1972, No 12, PP.31-33.

6. Nikolaenko, V. P. Kratko o roenii pchel (On Honey Bee Swarming in a Few Words), *Pchelovodstvo*, 2009, No 10, PP. 14-15.

7. Progunkov, V.V. Medonosnye ugod'ya Dal'nego Vostoka (Honey-Producing Lands of the Far East), *Pchelovodstvo*, 2011, No 9, PP. 24-25.

8. Shabarshov, I.A. Abram Titov – vidnyi deyatel' pchelovodstva Rossii (Abram Titov - Prominent Figure in Beekeeping in Russia), *Pchelovodstvo*, 1977, No 10, PP. 26-29.

9. Pchely medonosnye (*Apis mellifera* L.) Dal'nevostochnaya, patent na selektsionnoe dostizhenie : RU 9428, zayavleno 13.12. 2016, nomer zayavki 71814, god publikatsii 2018, indentifikator 8326497, zayavitel' i patentoobladatel' Primorskii nauchno-issledovatel'skii in-t s.kh.

Информация об авторах

Шаров Максим Александрович, канд. с.-х. наук. вед. науч. сотр., и.о. заведующего лабораторией животноводства; ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; ул. Воложенина, д. 30, пос. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

Information about the authors

Maksim A. Sharov, Candidate of Agricultural Sciences, Leader Research Worker; FSBSI «Federal Scientific Center for Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika», 30, Volozhenina Str., Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Region, Russia; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 639.111.16 : 591.526
ГРНТИ 68.39.43

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14059>

Юдин А.А., биолог-охотовед, генеральный директор ООО «Яблоновское охотхозяйство»;
Скуматов Д.В., канд. биол. наук, вед. науч. сотр.

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЕЙ ПО ВЕСЕННЕМУ УЧЕТУ ИХ ЭКСКРЕМЕНТОВ

© Юдин А.А., Скуматов Д.В., 2020

Резюме. Экспериментальное исследование выполнено в условиях Карельского перешейка на площади 10,5 тыс. га. Полученные результаты и их сравнение с другими имеющимися многолетними данными о численности лосей показывают сопоставимость различных научно обоснованных подходов к оценке численности охотничьих животных. С целью неистощительного использования ресурсов лосей в соответствии с емкостью их местообитаний применена известная методика и доступные современные средства получения и обработки данных. Представлена исходная информация полевого учета, результаты ее обработки и анализа. Средняя плотность лосиных фекалий в угодье на начало мая составила 51,4 шт./га, ошибка экстраполяции учетных данных 10,4%. Это соответствует оценкам более 510 тыс. куч экскрементов на свойственной лосям площади угодья или более 153 тонн по общей массе. Среднесезонная плотность населения лосей определена как 18,3 ос./1000 га, что превышает официально установленное в России предельно допустимое значение. Полученные результаты согласуются с имеющимися научными и фактическими данными по исследуемой территории. Оценка минимально возможной плотности населения лосей 14,6 ос./1000 га совпадает со средним значением за последние три года по многолетним площадным учетам лосей в конце зимы. На основе учетных данных и имеющихся литературных сведений выполнены расчеты потребляемых лосями кормов. Среднесезонное потребление зимних кормов на уровне 40 кг/га оценено как предельное для угодья, оно ведет к значительному сокращению численности зверей. Доказаны необоснованность официальных оценок численности лосей и несоответствие их реальности. Это приводит к негативным последствиям. Законная охота в официальные сроки добычи и в соответствии с фактическим состоянием численности является естественно правильным способом использования охотничьих ресурсов и ограничения численности лосей.

Ключевые слова: охотничьи ресурсы, лось, учет, плотность населения, численность.

A.A. Yudin, Game biologist, General Director of Yablonovsky Hunting Ground;
D.V. Skumatov, Cand. Biol. Sciences, Leading Research Worker

THE ASSESSMENT OF MOOSE NUMBERS WITH THE HELP OF THEIR EXCREMENTS ACCOUNTING IN SPRINGTIME

Abstract. The experimental study was carried out in the climates of the Karelian Isthmus on an area of 10.5 thousand ha. The results obtained and their comparison with other available multi-year data on the number of Moose showed the comparability of various scientifically based approaches to assessment of the number of hunting animals. With a view to the sustainable use of Moose resources in accordance with the capacity of their habitats, common technique and available modern means of obtaining and processing data were applied. Initial information of field accounting, results of its processing and analysis were presented. The average density of Moose feces in the area under study in the beginning of May was 51.4 heaps/ha, the error of extrapolation of accounting data was 10.4%. This corresponds to assessment of more than 510 thousand heaps of excrement on the area characteristic of Moose or more than 153 tons by total mass on the area under study. The average season population density of Moose was determined as 18.3 ind./1000 ha, which exceeds the maximum permissible value officially established in Russia. The results obtained were consistent with the available scientific and actual data on the territory under study. In accordance with the assessment result, minimum possible population density of Moose amounted to 14.6 individuals/1000 ha, which coincides with the average for the last three years according to long-term areal accounts (registration in the sample areas) of Moose in the end of winter. On the basis of feces accounting data and available literary information, calculations of feed consumed by Moose were carried out. The average season consumption of winter feed 40 kg/ha was considered limiting (extreme) for the hunting ground, which led to a significant reduction of number of animals. The groundlessness of official assessment of the number of Moose and the inconsistency of that data and reality has been proved. This leads to negative consequences. Legitimate hunting in official periods according to real state of Moose's population density is the right natural way to use hunting resources and limit number of Moose.

Key words: hunting resources, Moose, census, population density, numbers.

Введение. Определение среднесезонной осенне-зимне-весенней плотности населения лосей и оценка их численности 2019-2020 г. выполнены на закрепленной территории охотпользования ООО «Яблоновское охотхозяйство» (Приозерский р-н, Ленинградская обл., далее - охотхозяйство), расположенной в центральной части Карельского перешейка. Общая площадь этого небольшого охотничьего угодья составляет 10,5 тыс. га, а свойственная лосям площадь – 9,92 тыс. га. В рамках исполнения обязанностей по мониторингу охотничьих ресурсов учет лосей в охотхозяйстве с 2014 года проводили с применением различных методов.

Специально уполномоченными государственными органами по Ленинградской области на основании «среднерайонной» плотности населения лосей (7,62 ос./1000 га), рассчитанной по действующим методическим указаниям ЗМУ-2012 (Приказ №1 Минприроды России от 11.01.2012) и с использованием официально утвержденного областного пересчетного коэффициента ЗМУ для лосей (0,54), численность

зверей этого вида в охотхозяйстве на февраль 2020 г. была назначена числом 75 особей. Одновременно, выполненный в феврале учет лосей по научно принятой методике многодневным окладом [5] показал плотность их населения 22,6 ос./1000 га и оценку их численности более 220 особей соответственно. После разрушения снегового покрова появилась возможность оценить численность лосей по другой методике.

Метод оценки численности лосей по результатам подсчета куч их экскрементов известен с середины прошлого века и в России и за ее пределами. Он основан на сохранности и возможности выборочно подсчитать число куч экскрементов на той или иной площади после стаивания снега, и на относительно стабильном среднем числе дефекаций лосей, питающихся в зимний период в основном веточным грубым кормом. Считается, что для средней полосы России при продолжительности питания грубыми кормами около 200 дней и при среднем выделении лосем 14 куч экскрементов за сутки,

сезонная «норма» составляет 2800 дефекаций на одного зверя [1, 3]. То есть средняя плотность куч экскрементов, деленная на подобную норму, обеспечивает оценку среднесезонной плотности населения лосей и их нестабильной численности (существенно меняющейся в разные периоды осенне-зимнего сезона). Численность лосей в феврале 2020 г., в период проведения зимних учетов выполненным в сжатые сроки, была максимальна за последние 10 лет. Это обеспечил приток лосей с соседних территорий именно в период проведения учетных работ. Формальное использование максимальной оценки численности в качестве ориентира для планирования добычи зверей на предстоящий сезон охоты, хотя и предусмотрено действующим законодательством, тем не менее, некорректно ввиду всего комплекса действующих разнообразных факторов. Использование среднесезонной численности лосей с целью планирования их добычи представляется более пригодным для территориально малой охотхозяйственной единицы.

Цель: формирование аргументированных предложений по вопросам оптимизации рационального использования ресурсов лосей в соответствии с переносимостью (емкостью) среды их обитания применительно к территориально малой хозяйственной единице охотпользования.

Задача: определить среднесезонную плотность населения лосей на территории охотхозяйства методом учета их экскрементов (фекальных кучек, дефекаций) и оценить численность зверей.

Методика и материал

Подсчет найденных куч экскрементов лосей на территории охотхозяйства выполнен 7-8 мая 2020 г. тремя исполнителями на 4-х маршрутах. Навигационные треки пеших маршрутов представлены на рисунке 1.

Форма и расположение маршрутов спланированы исходя из физической возможности их прохождения и охвата местообитаний лосей в разных частях охотхозяйства (рис. 2), для приблизительного соответствия маршрутов составу угодья в целом. Не охвачены учетом предпочитаемые лосями зимой кормовые околоводные местообитания, мочажины, болота и их окраины, так как такие места весной недоступны, а экскременты лосей там смыты паводком или залиты водой.

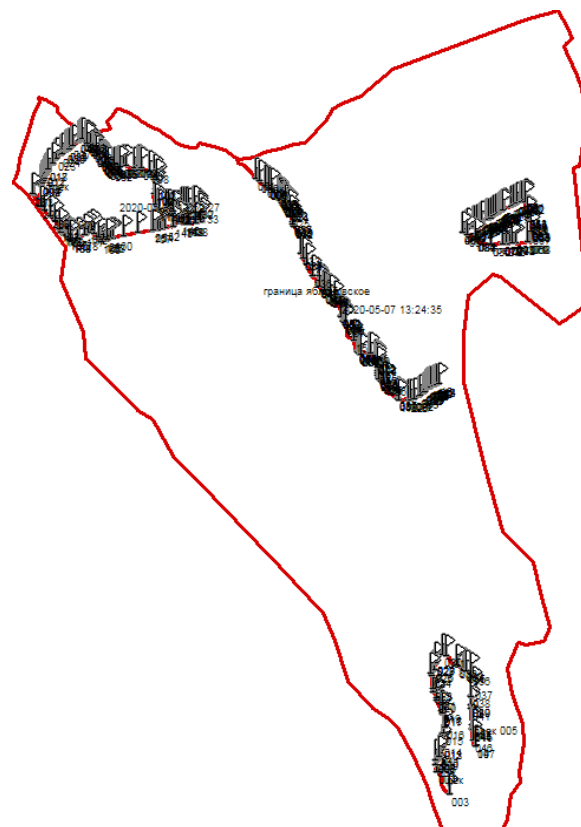


Рис. 1. План (М 1 : 100000) навигационных треков учетных маршрутов с маршрутными точками учетных экскрементов

Подсчет числа кучек фекалий выполняли в полосе с ограничением 3 м. Для соблюдения ширины полосы учета исполнители имели с собой палку длиной 1,5 м. Ей измеряли расстояние, чтобы в учет не попали кучки, расположенные за пределами 3-х метровой учетной полосы (рис. 3).

Исполнители намеренно не передвигались по выраженным на местности лесным просекам и дорогам, а также вдоль границ открытых стадий и сомкнутых насаждений (опушек). Учетные маршруты пересекали пограничные стадии поперек, чтобы избежать искажения средней картины учета. Использование GPS-навигаторов позволило разбить маршруты на отрезки длиной 1 километр. Каждый такой отрезок рассматривается как отдельная проба выборочного учета. Подсчет куч лосиных фекалий сделан по каждому километровому отрезку для того, чтобы была возможность корректно экстраполировать учетные данные на всю площадь лосиных местообитаний охотхозяйства.



Рис. 2. Учетом охвачены практически все имеющиеся типы местообитаний лосей, за исключением заболоченных участков леса, затопленных водой и недоступных для посещения во время учета



Рис. 3. В целях обеспечения соблюдения ширины учетной полосы использовали мерную палку длиной 150 см

Исходные данные выполненного учета представлены в таблице 1. Общая площадь учета составила менее 0,1% (0,089) от общей площади свойственных лосям местообитаний в охотхозяйстве (9,92 тыс.га). Получена выборка данных из 28 равноценных проб. Суммарно найдено 441 кучка экскрементов на 28,9 км учетной ленты с общей площадью 8,67 га. Расчеты выполнены с применением стандартного

пакета функций программы Microsoft Excel. Экстраполяционные расчеты по исходным данным выполнены по опубликованным формулам, исходя из неравномерного распределения объектов учета по территории [9, стр. 351].

Исходные данные учета вместе с навигационными треками маршрутов и точками обнаружения объектов учета были предоставлены в специально уполномоченный государственный

орган по Ленинградской области после выполнения работ (12.05.2020) для обеспечения возможности их проверки в целях контроля и надзора.

Отметим, что на некоторых участках маршрутов наличествовали факторы, которые могли привести к недоучету куч экскрементов. Например, вегетирующие плауны (рис. 4) и попки кабанов (рис. 5).



Рис. 4. В густой поросли плаунов зимние экскременты лосей легко пропустить



Рис. 5. Экскременты лосей не доступны для обнаружения на участках с перерытой кабаном лесной подстилкой

Помимо этого, на отдельных участках лиственных и смешанных лесов исследуемой территории преобладают осина и ольха. В условиях центральной части Карельского перешейка эти деревья массово сбрасывают листву ближе к середине или даже к концу октября (в

зависимости от погодных условий). По этой причине часть куч лосиных экскрементов, появившихся в первой половине октября могла не попасть в учет (рис. 6). В последующих расчетах отмеченные факторы недоучета не приняты во внимание.



Рис. 6. Не все «октябрьские» кучки экскрементов лося, присыпанные листвой осины, удастся заметить учетчику

Таблица 1

Исходные данные учета и плотность кучек лосиных экскрементов в Яблоновском охотхозяйстве

Маршрут	Номер пробы	Длина маршрута, км	Площадь пробы, га	Число куч экскрементов, шт.	Плотность куч в пробе, шт./га
1	2	3	4	5	6
Сорокожердъев М.С. 07.05.2020	1	1,0	0,3	33	110,0
	2	1,0	0,3	15	50,0
	3	1,0	0,3	17	56,7
	4	1,2	0,36	14	38,9
Богущ В.В. 07.05.2020	5	1,0	0,3	7	23,3
	6	1,0	0,3	9	30,0
	7	1,0	0,3	6	20,0
	8	1,0	0,3	7	23,3
	9	1,0	0,3	7	23,3
	10	1,3	0,39	9	23,1
Юдин А.А. 07.05.2020	11	1,0	0,3	7	23,3
	12	1,0	0,3	21	70,0
	13	1,0	0,3	7	23,3
	14	1,0	0,3	13	43,3
	15	1,0	0,3	9	30,0
	16	1,0	0,3	17	56,7
	17	1,0	0,3	15	50,0
	18	1,0	0,3	25	83,3
Юдин А.А. 08.05.2020	19	1,0	0,3	21	70,0
	20	1,0	0,3	26	86,7
	21	1,0	0,3	39	130,0

Продолжение табл.1

1	2	3	4	5	6
	22	1,0	0,3	13	66,7
	23	1,0	0,3	20	60,0
	24	1,0	0,3	18	60,0
	25	1,0	0,3	18	60,0
	26	1,0	0,3	7	23,3
	27	1,0	0,3	23	76,7
	28	1,4	0,42	18	42,9
Всего		28,9	8,67	441	50,9

Результаты учета и расчетов

Средняя плотность куч экскрементов по суммарным данным составила 50,9 шт./га (табл. 1). Среднеарифметическая плотность куч экскрементов по учетной выборке – 51362 шт./1000 га. Стандартное отклонение – 28176. Максимум по пробам – 130000 шт./1000 га, минимум – 20000 шт./1000 га. Статистические расчеты по выборке плотностей (табл.1) показывают среднюю плотность кучек экскрементов 51362 шт./1000 га с относительной статистической ошибкой экстраполяции 0,104 (10,4%). Соответствующие пределы доверительного интервала оценки (одностороннего, [9]) – от 43901 до 60091 шт./1000 га.

Небольшая протяженность учетных маршрутов (которая однако больше, чем протяженность маршрутов ЗМУ по территории охотхозяйства) и сравнительно небольшая доля выборки от общей площади, тем не менее, обеспечили низкую статистическую ошибку расчетов. Поскольку, в отличие от самих животных, их кучки экскрементов не перемещаются, распределены они по площади равномернее самих животных и статистическая ошибка невелика, средняя оценка соответствует реальной ситуации в угодье.

Умножение 51362 шт./1000 га на 9,92 тыс. га лосиных местообитаний в охотхозяйстве показывает численность около 510 тысяч куч лосиных экскрементов, накопившихся с октября до начала мая.

Определение среднесезонной плотности населения лосей и оценка их численности. Простое деление 510 тыс. куч на «норму» 2800 куч (на одного лося за 200 дней) показывает численность лосей - 182 особи. Средняя плотность куч 51362 шт./1000 га, деленная на 2800, показывает среднесезонную плотность населения лосей 18,3 ос./1000 га. Эта плотность населения превышает официально установленный Минприроды России и предельно допустимый норматив плотности населения лосей.

В реальности подобной «нормы» не существует. Для специфических условий теплой

зимы 2019/2020 гг. в Яблоновском охотхозяйстве подобная норма не определена, соответственно - она никому неизвестна. Предельные средние значения числа дефекаций лосей за сутки колеблются от 9,5 до 19 в зависимости от места, времени, пола, возраста лосей и состава кормов [2]. По данным 1960-х гг. в Ленинградской области среднее число дефекаций на одного лося в сутки изменялось от 12 в начале зимы до 22 в конце зимы (в суровых условиях – 17 на весь сезон, или 19 на всю выборку, [8]). По результатам наблюдений за лосями в Лапландском заповеднике среднее число суточных дефекаций у зверей разного возраста изменялось от 12 до 20, а среднее число дефекаций 16 использовалось в прошлом для учета лосей на больших территориях [4, 10].

Кроме того, очевидно, что ошибка в сроках накопления учетного материала способна сильно влиять на результаты оценок численности зверей [12]. В условиях охотхозяйства, основываясь на природных условиях и сроках опадения листвы с березы и осины, мы принимаем, что расчетный период накопления экскрементов, которые попадают в учет, начинается с 1 октября. Во время выполнения учета наблюдали свежие экскременты только «зимние» (в оформленном виде), поэтому окончание накопления экскрементов совпадает со сроком выполнения учета. Таким образом, фактический период накопления экскрементов мы оцениваем в 220 суток.

Деление установленной учетом плотности куч экскрементов лосей 51362 шт./1000 га на 16 дефекаций в сутки и на 220 суток, показывает среднесезонную плотность их населения 14,6 ос./1000 га свойственных местообитаний. Это соответствует оценке минимально возможной расчетной сезонной численности лосей в охотхозяйстве – 145 особей.

Обсуждение результатов. Средняя масса экскрементов в одной дефекации лося зависит от размеров зверей, то есть от их возраста

и пола. Если средняя масса кучки экскрементов составляет около 300 г [8], то 510 тыс. кучек экскрементов – это как минимум 153 тонны на все охотхозяйство или более чем 1,5 тонны на каждый квадратный километр, или более 15 кг на каждый гектар площади. Установленная в прошлом средняя потребность «среднестатистического» лося составляет около 10,2 кг веточного корма в сутки (среднее за всю зиму по выборке 1960-х годов, [8]). Но половозрастная структура лосиного стада в то время, скорее всего, сильно отличалась от того, что есть в охотхозяйстве в 2020 г., так как доля молодняка в стаде здесь ниже более чем в 2 раза. Если исходить из того, что масса суточных экскрементов ориентировочно составляет примерно 40% от массы потребляемых кормов лосей (по условиям на начало зимы, [8]), то объем съеденного лосями корма превышает 400 тонн за зиму 2019/20 на все охотхозяйство. Или около 40 кг на каждый гектар территории.

И такой объем зимнего корма является предельно возможным для охотхозяйства. Этот тезис основан на том, что в 2015 г. по нашим учетным материалам февральская численность лосей значительно и статистически достоверно снизилась в сравнении с февралем 2014 г., когда плотность населения лосей составляла 16-18 ос./1000 га. Повторно аналогичное значительное и статистически достоверное сокращение численности лосей в феврале 2018 г. произошло после предыдущего максимума плотности их населения в феврале 2017 года (16-22 ос./1000 га). То есть, естественные кормовые условия охотхозяйства не могут обеспечить такую высокую плотность населения лосей постоянно. Зимой следующего 2021 г. значительное сокращение их численности в охотхозяйстве прогнозируемо и представляется неизбежным.

Определенная учетом средняя сезонная плотность населения лосей 14,6-18,3 ос./1000 га в охотхозяйстве согласуется и соответствует оценкам для этой же территории в 1960-х гг. [8]. Это соответствует ситуации с населением лосей на этой же территории бывшего участка ГЛОХ «Сосновское» с 1970-х и до конца 1980-х, когда лосей добывали сотни за охотничий сезон.

Определенная минимально возможная сезонная плотность населения лосей (14,6 особей/1000 га) одинакова со средним значением их плотности населения в конце зимы за три предыдущих года (2018 – 2020 гг.). По учетам многодневным окладом [5] это значение составляет 14,5 особей/1000 га. Ранее уже было

рассмотрено, что на малой площади охотхозяйства плавные изменения численности лосей (по разовым их учетам в конце зимы) можно увидеть лишь при сопоставлении усредненных значений плотности их населения за несколько смежных лет [11].

Среднее значение плотности населения лосей по их дефекациям (18,3 ос./1000 га) близко к полученным данным учета лосей шумовым прогоном в процессе охот в сезоне 2019 года. Доверительный интервал оценки составил 10,3-24,8 ос./1000 га. Эти сведения также были представлены в государственный специально уполномоченный орган по Ленинградской области. Разница между средней оценкой плотности населения лосей по учету их дефекаций и оценкой плотности населения в феврале 2020 г. многодневным окладом (22,6 ос./1000 га) дополнительно показывает факт притока лосей на территорию охотхозяйства в период их февральского учета. Отметим, что ранее нами многократно показана сопоставимость результатов учета лосей многодневным окладом с результатами применения научно-обоснованного метода зимнего маршрутного учета [11, 6 и др.], а также с результатами учета лосей шумовым прогоном [7]. Учет лосей на территории охотхозяйства беспилотным летательным аппаратом с целью апробации неутвержденной методики авиаучета (ФГБУ «Центрохотконтроль», письмо Минприроды России от 14.08.2018 № 16-47/20926») был выполнен на площади охотхозяйства в конце марта 2018 г. во исполнение «просьбы» специально уполномоченного органа по Ленинградской области. При выполнении этого учета не было принято во внимание, что основная часть угодья не просматривается сверху: 33,6% территории охотхозяйства занимают сомкнутые хвойные насаждения, 24,4% – смешанные леса с преобладанием хвойных пород и 0,5% хвойные молодняки. В результате сверху для охотхозяйства была назначена численность 78 лосей, что крайне негативно отразилось на хозяйственной деятельности охотпользователя.

Заключение. Применение разных научно-принятых методик учета (научных подходов) к оценке численности охотничьих животных (к оценке охотничьих ресурсов) обеспечивает сопоставимые результаты. С методической точки зрения они одинаково пригодны для оценки охотничьих ресурсов в целях организации их последующего рационального хозяйственного использования. Объективные основания для административного сдерживания

применения хозяйствующими субъектами тех или иных методов учета охотничьих животных (зверей и птиц) отсутствуют. Несмотря на многочисленные тому доказательства, понимание этого очевидного факта государственными специально уполномоченными органами не просматривается. Не прослеживается также стремления оценивать реальное состояние имеющихся возобновляемых охотничьих ресурсов и конструктивно разбираться в сложившейся патологической ситуации по их государственному мониторингу и использованию его данных. Несмотря на отсутствие оснований (в том числе и юридических), продолжает культивироваться основанная на дискреции порочная практика по ограничению официальной хозяйственно-экономической деятельности охотпользователей.

Объем выполненных учетных работ невелик, но фактическая картина показана учетом. Подход собственно к оценке численности лосей на основе выполненного учета их экскрементов

дает среднюю и весьма приблизительную картину. Тем не менее, по результатам выполненного учета очевидно, что плотность населения лосей в охотхозяйстве и в сезон охоты, и основную часть года (и круглогодично) превышает 12 ос./1000 га. Действующие официально утвержденные Минприроды России нормативы добычи лосей, которые призваны обеспечивать расширенное воспроизводство охотничьих ресурсов, устанавливают норматив добычи 18% от оценки их численности, когда плотность населения превышает 12 ос./1000 га.

Поддерживать стабильно высокую плотность населения и воспроизводство лосей в охотхозяйстве невозможно без ограничения их численности до уровня ниже предельно допустимого. Бессмысленно доводить плотность населения лосей до максимума, который не выдерживают естественные условия среды их обитания. Естественным правильным способом сокращения численности лосей – это законное использование охотничьих ресурсов, охота в официальные сроки их добычи.

Список литературы

1. Водопьянов, Б.Г. Учет охотничьих животных / Б.Г. Водопьянов, Н.С. Свиридов. - Иркутск: Иркутский СХИ, областная типография, 1976. - 38 с.
2. Глушков, В.М. Лось / В.М. Глушков // Учеты и современное состояние ресурсов охотничьих животных - Киров: ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова, 2003. - С. 50-61.
3. Лебедева, Н.Л. Методы учета численности / Н.Л. Лебедева // Биология и использование лося. Обзор исследований - Москва: Наука, 1986. - С. 109-116.
4. Семенов-Тянь-Шанский, О.И. Лось на Кольском полуострове / О.И. Семенов-Тянь-Шанский // Тр. Лапландского заповедника, 1948. - Вып.2 - С. 92-162.
5. Скуматов, Д.В. Методика учета лосей (*Alces alces*) по их следам на снегу многодневным окладом (повторным окладом) / Д.В. Скуматов - Киров: ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М.Житкова, 2017. - 43 с.
6. Скуматов, Д.В. Прямая оценка пересчетного коэффициента ЗМУ для лося в реальных условиях на конкретной территории или недостоверность официальных данных государственного мониторинга охотничьих ресурсов / Д.В. Скуматов // Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства. - 2020. - № 3 (28), РР. 20-34.
7. Скуматов, Д.В. Результаты учета лосей прогоном в процессе охот / Д.В. Скуматов, А.А. Юдин // Чтения памяти А.А.Силантьева. К 150-летию со дня рождения: Охотничье дело в России. История и современность: материалы всероссийской конференции (4-5 апреля 2018) / под. ред. В. В. Масайтиса, М. А. Николаевой. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. - С. 90-95.
8. Тимофеева, Е.К. Лось (экология, распространение, хозяйственное значение) / Е. К. Тимофеева – Ленинград : изд-во ЛГУ, 1974. - 168 с.
9. Челинцев, Н.Г. Математические основы учета животных / Н.Г. Челинцев – Москва : ГУ «Центрохотконтроль», 2000. – 431 с.
10. Червонный, В.В. Распределение, плотность населения и динамика численности лося в европейской части РСФСР / В.В. Червонный // Млекопитающие. Численность, ее динамика и факторы их определяющие – Тр. Окского заповедника, 1975. - Вып. 11. - С. 255-288.
11. Юдин, А.А. Применение методики многодневного оклада для учета лосей и неадекватность системной основы государственного мониторинга охотничьих ресурсов / А.А. Юдин, Д.В. Скуматов // Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства: Сб. материалов 6-й международной научно-практической конференции (Иркутск, 29-31 октября 2018 г.) - Иркутск, 2018. - С. 13-36.
12. Юргенсон, П.Б. Учет зимнего пребывания лосей в лесных угодьях средней полосы / П.Б. Юргенсон // Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учет. – Москва : Изд-во АН СССР, 1963. - 210 с.

Reference

1. Vodop'yanov, B.G., Sviridov, N.S. Uchet okhotnich'ikh zhivotnykh (Census of Hunting Animals), Irkutsk, Irkutskii SKhI, oblastnaya tipografiya, 1976, 38 p.
2. Glushkov, V.M. Los' (Moose), Uchety i sovremennoe sostoyanie resursov okhotnich'ikh zhivotnykh, Kirov, VNIIOZ im. prof. B.M. Zhitkova, 2003, PP. 50-61.
3. Lebedeva, N.L. Metody ucheta chislennosti (Methods of Census), Biologiya i ispol'zovanie losya. Obzor issledovaniy, Moskva, Nauka, 1986, PP. 109-116.
4. Semenov-Tyan-Shanskii, O.I. Los' na Kol'skom poluostruve (Moose Deer on the Kola Peninsula), Tr. Laplandskogo zapovednika, 1948, Vyp.2, PP. 92-162.
5. Skumatov, D.V. Metodika ucheta losei (Alces alces) po ikh sledam na snegu mnogodnevnyim okladom (povtornym okladom) (Methods of Census of Moose Deer (Alces alces) by Their Footprints in the Snow through Making Rounds of Many Days (Resurvey) on the Route that Restricts the Record Plots in the Sample Areas), Kirov, FGBNU VNIIOZ im. prof. B. M. Zhitkova, 2017, 43 p.
6. Skumatov, D.V. Pryamaya otsenka pereschetnogo koeffitsienta ZMU dlya losya v real'nykh usloviyakh na konkretnoi territorii ili nedostovernost' ofitsial'nykh dannykh gosudarstvennogo monitoringa okhotnich'ikh resursov (Direct Estimation of the Recalculation Coefficient WRA (Winter Route Accounting) for Moose Deer in Real Climates of a Certain Territory, or Unauthenticity of Official Data of the State Monitoring of Hunting Resources), *Gumanitarnye aspekty okhoty i okhotnich'ego khozyaistva*, 2020, No 3 (28), PP. 20-34.
7. Skumatov, D.V., Yudin, A.A. Rezul'taty ucheta losei progonom v protsesse okhot (Results of Census of Moose Deer by Sweep Method in the Process of Hunting), *Chteniya pamyati A.A. Silant'eva. K 150-letiyu so dnya rozhdeniya, Okhotnich'e delo v Rossii. Istoriya i sovremennost', materialy vserossiiskoi konferentsii (4-5 aprelya 2018)*, pod. red. V. V. Masaitisa, M. A. Nikolaevoi, Sankt-Peterburg, SPbGLTU, 2018, PP. 90-95.
8. Timofeeva, E.K. Los' (ekologiya, rasprostranenie, khozyaistvennoe znachenie) (Moose (Ecology, Distribution, Economic Significance)), Leningrad, izd-vo LGU, 1974, 168 p.
9. Chelintsev, N.G. Matematicheskie osnovy ucheta zhivotnykh (Mathematical Foundations of Census of Animals), Moskva, GU «Tsentrkhokontrol'», 2000, 431 p.
10. Chervonnyi, V.V. Raspreделение, plotnost' naseleniya i dinamika chislennosti losya v evropeiskoi chasti RSFSR (Distribution, Population Density and Dynamics of Moose Deer Numbers in the European Part of the RSFSR), *Mlekoopitayushchie. Chislennost', ee dinamika i faktory ikh opredelyayushchie*, Tr. Okskogo zapovednika, 1975, Vyp. 11, PP. 255-288.
11. Yudin, A.A., Skumatov, D.V. Primenenie metodiki mnogodnevnogo oklada dlya ucheta losei i neadekvatnost' sistemnoi osnovy gosudarstvennogo monitoringa okhotnich'ikh resursov (Application of the Methods of Census of Moose Deer (Alces alces) by Their Footprints in the Snow through Making Rounds of Many Days (Resurvey) on the Route that Restricts the Record Plots in the Sample Areas and Inadequacy of the System Basis for State Monitoring of Hunting Resources), *Gumanitarnye aspekty okhoty i okhotnich'ego khozyaistva: Sb. materialov 6-i mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Irkutsk, 29-31 oktyabrya 2018 g.)*, Irkutsk, 2018, PP. 13-36.
12. Yurgenson, P.B. Uchet zimnego prebyvaniya losei v lesnykh ugod'yakh srednei polosy (Accounting of the Winter Stay of Moose in the Forest Areas of the Middle Zone), *Resursy fauny promyslovykh zverei v SSSR i ikh uchet*, Moskva, Izd-vo AN SSSR, 1963, 210 p.

Информация об авторах

Юдин Андрей Александрович, биолог-охотовед, генеральный директор ООО «Яблонское охотхозяйство»; Железнодорожный переулок, 3, каб. 4, пос. при железнодорожной с Громова, Приозерский район, Ленинградская область, Россия;

Скуматов Дмитрий Валентинович, канд. биол. наук, вед. науч. сотр. отдела охотничьего ресурсосведения ФГБНУ ВНИИОЗ имени профессора Б.М. Житкова; ул. Преображенская, 79, г. Киров, Кировская область, Россия; e-mail: skumatovd@bk.ru.

Information about the authors

Andrey A. Yudin, game biologist, General Director of Yablonovsky hunting farm, Priozersky district, Leningrad region, Russia;

Dmitry V. Skumatov, Cand. Biol. Sciences, Leading Research Worker of the Department of Hunting Resources; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Kirov region, Russia; e-mail: skumatovd@bk.ru.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS

УДК 631.35
ГРНТИ 55.57.37

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14060>

Сахаров В.А., ст. науч. сотр.,
Кувшинов А.А., науч. сотр., канд. техн. наук,
Мазнев Д.С., науч. сотр.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ОЧЁСЫВАЮЩЕЙ ЖАТКИ НА ВЕЛИЧИНУ ПОТЕРЬ ПРИ УБОРКЕ СОИ

© Сахаров В.А., Кувшинов А.А., Мазнев Д.С., 2020

Резюме. Одной из важных сельскохозяйственных культур в Российской Федерации является соя, в виду своей уникальной применимости в различных отраслях народного хозяйства. Предусмотрено в перспективе постепенное увеличение валовых сборов этой ценной культуры, что невозможно без совершенствования агротехнической составляющей при возделывании и технической модернизации машин для уборки. Заслуживает внимания в качестве нового способа уборки сои метод очёса растений на корню, который хорошо зарекомендовал себя на уборке зерновых и некоторых бобовых культур. Полевые исследования проводились методом планирования многофакторного эксперимента плана 3^2 . За критерий оптимизации были выбраны общие потери за очёсывающей жаткой. В результате проведенных исследований было подтверждено, что наименьшие потери наблюдаются при абсолютной скорости $V_k \approx 13 - 15$ м/с и поступательной скорости трактора $V_{тр} = 2 - 2,5$ м/с. Конструктивные особенности очёсывающих гребенок на оптимальную абсолютную скорость, при которой потери минимальны, не влияют. Применение в 2019 году гребенок треугольной формы показало результат, близкий к 100% исключительно по удалению бобов с растений сои при очёсе стеблей. Использование видеофиксации и графического анализа показало, что основные потери – это потери нижних бобов растений, которые при очёсе выбрасываются гребенками вперед по ходу движения уборочного агрегата, где они сталкиваются с впереди стоящими растениями и теряются. В результате проведенных исследований подтверждены и уточнены конструктивно-режимные параметры очёсывающей жатки, намечены доработки конструкции, которые приведут к последующему снижению потерь при очёсе растений сои.

Ключевые слова: очёсывающая жатка, гребёнка, зерно сои, потери.

UDC 631.35

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14060>

V.A. Sakharov, Senior Research Worker;
A.A. Kuvshinov, Research Worker, Cand. Tech. Sci.;
D.S. Maznev, Research Worker

INFLUENCE OF OPERATIONAL PARAMETERS OF THE STRIPPING HEADER ON THE AMOUNT OF LOSSES DURING SOYBEAN HARVESTING

Abstract. One of the most important crops in the Russian Federation is soybean, due to its unique use in various sectors of the national economy. It is planned to increase gradually the gross yield of this valuable crop in the future, which is impossible without improving the agrotechnical component of cultivation and technical modernization of harvesting machines. Noteworthy method of harvesting soya is a new method of plants stripping without cutting them down, which has proven itself well in the harvesting of cereals and some legumes. Field studies were carried out by planning multi-factor experiment of plan 3^2 . Total losses caused by stripping

header were chosen as the optimization criterion. As the result of the research carried out, it has confirmed that the lowest losses are observed at the absolute velocity $V_k \approx 13-15$ m/s and the translation movement velocity of the tractor $V_{tr} = 2-2.5$ m/s. The design features of stripping combs do not affect the optimal absolute velocity, at which losses are minimal. The use of triangular combs in the year 2019 showed the result close to 100% exclusively in gathering beans from soy plants during stem stripping. The use of video recording and graphical analysis has shown that the main losses are the losses of the lower beans of plants, which are thrown out by combs forward along-track direction of the harvesting unit, where they collide with the plants being in front of them and are lost. As the result of the research carried out, the structural and operational parameters of the stripping header were confirmed and clarified, and design improvements were planned that would lead to a subsequent reduction in losses during soybean stripping.

Key word: stripping header, comb, soy grain, losses.

Введение. Соя является одним из стратегических продуктов Российской Федерации, поэтому большое внимание уделяется наращиванию посевных площадей под эту сельскохозяйственную культуру и увеличению урожайности. В силу погодных-климатических условий, необходимых для достаточной вегетации и роста, наибольшие посевные площади сосредоточены в дальневосточном регионе, в частности, в Амурской области. Для сельхозтоваропроизводителей важную роль играет получение большей выгоды при меньших затратах.

Одним из решений данной проблемы является поиск и внедрение в существующую технологию возделывания сои новых методов и технических средств. Перспективным с точки зрения ученых является использование метода очёса растений при уборке. Данный метод хорошо зарекомендовал себя на уборке зерновых, метельчатых и некоторых бобовых культур. Метод очёса применяется на таких культурах как пшеница и ячмень [1], люпин [2], сорго [3], лён [4] и т.д. При оценке эффективности внедрения технологии уборки очёсом на корню [5] выяснено, что производительность уборочных агрегатов увеличивается в 1,5 – 2 раза, что позволит сократить продолжительность уборки и снизить расход ГСМ на 35 – 40%. На поле остается стеблестой, способствующий накоплению влаги, но при этом возрастают потери зерна за уборочными агрегатами.

Доказано, что очесывающая жатка «Озон» производства ОАО «Пензмаш» г. Пенза может использоваться на уборке белого люпина сорта «Дега». Для этого необходимо использовать модернизированные гребенки очесывающего барабана с увеличенным раствором между зубьями. При этом общие потери зерна белого люпина от недоочёса и свободным зерном за жаткой могут быть до 5% и ниже [2].

По результатам многофакторного эксперимента и решения компромиссной задачи

определено, что для обмолота веничного сорго [3] оптимальное число лопастей на вальце – три лопасти; диаметр вальцов – 135 – 140 мм; частота вращения битеров 1250 – 1360 об./мин ($130 – 140$ с⁻¹), скорость перемещения МСУ (комбайна) – 2,5 – 2,78 м/с. При этом обеспечивается сохранность метелки до 99% и полнота вымолота зерна из метелки до 98,6%.

Выяснено, что предложенная конструкция для отделения семенных коробочек от стеблей льна [4], при использовании комбайновой технологии, позволяет очесывать коробочки в теребивильных ручьях барабанно - планчатый очесывающим устройством, установленным над теребивильно - зажимной секцией льнокомбайна. При этом толщина очесываемой одной парой барабанов ленты льна в 4 раза меньше, чем в существующих очесывающих аппаратах, что позволяет повысить качество очеса, рифленая поверхность планок обеспечит параллелизацию верхушечной части стебля, получаемый льняной ворох будет состоять только из семян и неразрушенных коробочек, что позволит снизить его массу в 2,5 – 4 раза, а масса и габариты льнокомбайна могут быть уменьшены до двух раз при использовании накопительного бункера мелкого льновороха вместо тракторного прицепа.

Несмотря на применение очесывающих жаток при уборке различных сельскохозяйственных культур, сою методом очёса не убирают. Сказывается недостаточная проработка решения задач по применению технологии уборки способом очёса в различных климатических условиях сои и иных культур, исключая зерновые. Технические средства для очёса исключают их универсализацию, то есть очесывающие жатки для уборки зерновых культур невозможно использовать для уборки бобовых культур, в частности, сои. Это связано с некоторыми особенностями строения растения сои. Стебель сои представляет собой в упрощенном

виде цилиндр, с уменьшающейся снизу вверх поверхностью сечения, на прочностные характеристики которого влияют температура и влажность окружающей среды. Кроме того, на стебле растения сои бобы расположены по всей поверхности, начиная с 7 – 15 см от почвы и до вершины, в отличие от метельчатых и зерновых культур, у которых метелка или колос находятся в верхней части растения и прикреплены к стеблю к одной точке.

Исходя из вышесказанного, необходимо разрабатывать и внедрять новые уборочные машины с минимальным количеством рабочих органов, воздействующих на очёсанный ворох, которые позволят убирать урожай быстрее и снизить повышенное уплотняющее действие ходовой части на почву за счет снижения эксплуатационной массы.

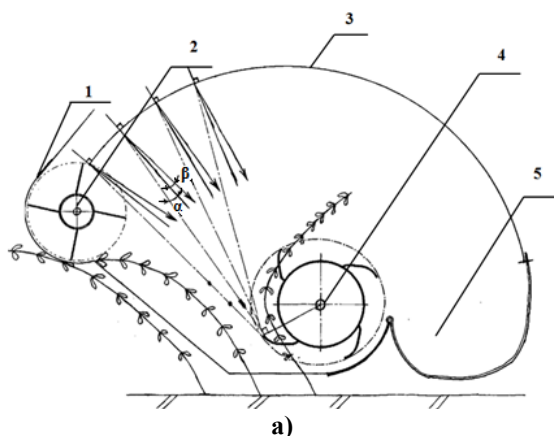


Рис. 1. Очёсывающее устройство образца 2018 года:

а) принципиальная схема экспериментального очёсывающего устройства:

1 – обтекатель, 2 – бита, 3 – верхний кожух, 4 – очёсывающий барабан с гребенками, 5 - емкость для сбора зерносоевого вороха; б) экспериментальное очёсывающее устройство на опытном поле

Скорость вращения барабана и скорость движения трактора выбраны по результатам опытов 2017 - 2018 гг. [9, 10]. Оптимальные обороты очёсывающего барабана при диаметре 360 мм в очёсывающем устройстве 2018 г. (рис. 1) – 650 об./мин (500, 650, 800 об./мин) или 68 с^{-1} (52, 68, 84 с^{-1}).

Для сохранения абсолютной скорости очёса барабаном при диаметре 660 мм в очёсывающей жатке образца 2019 года (рис. 2) года скорость вращения $\omega = \frac{650 \cdot 360}{660} = 354 \text{ об./мин}$

В исследованиях [6] представлены основные концептуальные принципы и подходы, положенные в разработку технологии; новые конструктивно – технологические решения уборочных машин для очёса сои на корню.

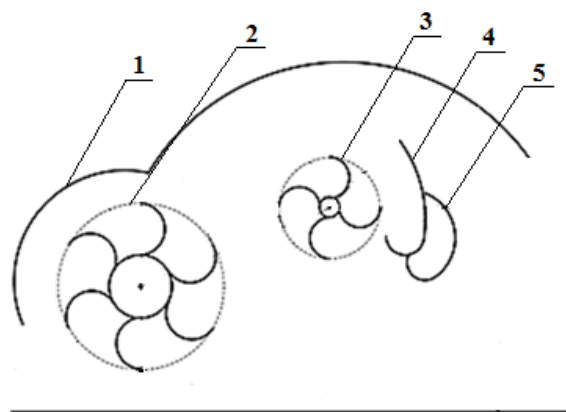
Целью данной работы является совершенствование режимных параметров, позволяющих качественно производить очёс растений сои.

Условия и методы исследования. Предметом исследования является экспериментальная двухбарабанная очёсывающая жатка.

В целях совершенствования уборки сои очёсом на корню проведены полевые исследования модернизированной двухбарабанной очёсывающей жатки (рис. 1) на сорте сои «Максус» в агрегате с трактором МТЗ 1523. В конструкции очёсывающей жатки были учтены некоторые технические решения по модернизации [7, 8].

(250, 350, 450 об./мин) или (26, 36,5, 47 с^{-1}). При анализе поверхности отклика по результатам экспериментов 2018 г. было принято решение сместить диапазон скоростей движения трактора в сторону увеличения на 0,4 м/с.

Исследования проводили методом планирования многофакторного эксперимента [11]. Для поиска режимных параметров, при которых происходит качественный процесс очёса растений сои, был проведен эксперимент плана 3^2 . За критерий оптимизации были выбраны общие потери за очёсывающей жаткой.



а)

б)

Рис. 2. Очёсывающая жатка образца 2019 года:

а) принципиальная схема очёсывающей жатки: 1 – корпус, 2 – нижний очёсывающий барабан, 3 – верхний очёсывающий барабан, 4 – улавливатель, 5 – рассекатель; б) очёсывающая жатка на опытном поле

Результаты исследований. При проведении исследований процесса работы очёсыва-

ющей жатки результат очёса растений сои близок к 100%, поэтому учитывался только показатель общих потерь (табл.).

Таблица

Результаты полнофакторного эксперимента по очёсу растений сои в 2019 году, сорт «Максус»

Скорость трактора v , км/ч / м/с	Частота вращения ω , об./мин (c^{-1})	Абсолютная скорость V_k , м/с	Общие потери, %
6 / 1,67	250 (26)	$8,64 \pm 1,67$	18,48
8,5 / 2,36	250 (26)	$8,64 \pm 2,36$	17,71
11 / 3,05	250 (26)	$8,64 \pm 3,05$	16,32
6 / 1,67	350 (36,5)	$12,09 \pm 1,67$	15,65
8,5 / 2,36	350 (36,5)	$12,09 \pm 2,36$	13,35
11 / 3,05	350 (36,5)	$12,09 \pm 3,05$	14,56
6 / 1,67	450 (47)	$15,54 \pm 1,67$	15,61
8,5 / 2,36	450 (47)	$15,54 \pm 1,67$	19,48
11 / 3,05	450 (47)	$15,54 \pm 1,67$	22,83

Абсолютная скорость V_k для гребёнок, находящихся внизу барабана, соответствует знаку «+», абсолютная V_k для гребёнок, находящихся сверху барабана, соответствует знаку «-», то есть в нижней части абсолютная скорость гребёнки является суммой вращательной и поступательной скоростей, в верхней – разностью вращательной и поступательной скоростей.

Очёс нижней части стебля происходит на больших скоростях в сравнении со скоростью очёса верхней части растения.

По полученным данным полнофакторного эксперимента составлено уравнение регрессии в раскодированном виде по потерям зерна после прохода жатки (рис. 3):

$$y_{пж} = -241,02 + 69,3182 \cdot v + 164,8352 \cdot \omega - 3,73644 \cdot v^2 - 24,52068 \cdot \omega^2 - 43,0912 \cdot v \cdot \omega + 2,292 \cdot v^2 \cdot \omega + 6,28056 \cdot v \cdot \omega^2 - 0,32688 \cdot v^2 \cdot \omega^2 \quad (1)$$

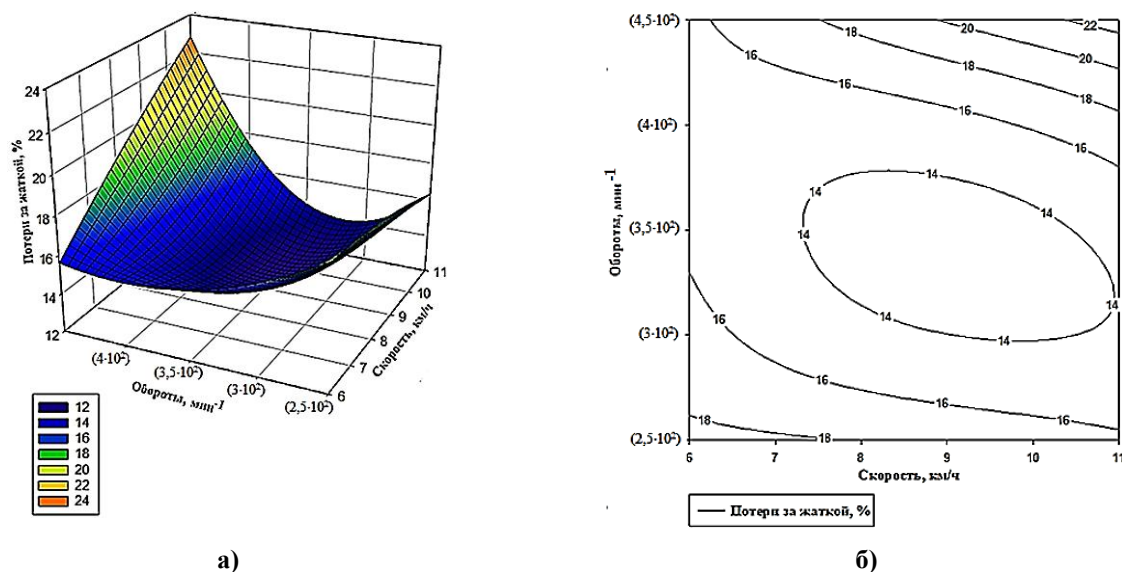


Рис. 3. Графическое описание эксперимента 3^2 (потери за жаткой):

а – поверхность отклика потерь за очёсывающей жаткой; б – сечение поверхности отклика

На основании сравнения полученных результатов по очёсу сои в 2017 – 2018 гг. и проведенных экспериментов в 2019 году подтверждается, что наименьшие потери наблюдаются при абсолютной скорости $V_k \approx 13 - 15$ м/с и поступательной скорости трактора $V_{тр} = 2 - 2,5$ м/с. Количество гребенок, их форма, угол присоединения к барабану на оптимальную абсолютную скорость, при которой потери минимальны, не влияют. Влияние данных факторов проявляется в полноте очёса, потерях за жаткой, качестве зерносоевого вороха.

Применение в 2019 году гребенок треугольной формы (рис. 4) показало наилучший результат (близкий к 100%) исключительно по удалению бобов с растений сои при очёсе стеблей.



Рис. 4. Гребенки треугольной формы образца 2019 года

Применение видеофиксации и графического анализа показало (рис. 5), что основные потери – это потери нижних бобов растений (высота прикрепления к стеблю до 200 мм), которые при очёсе выбрасываются гребенками вперед по ходу движения комбайна, где они сталкиваются с впереди стоящими растениями и теряются.

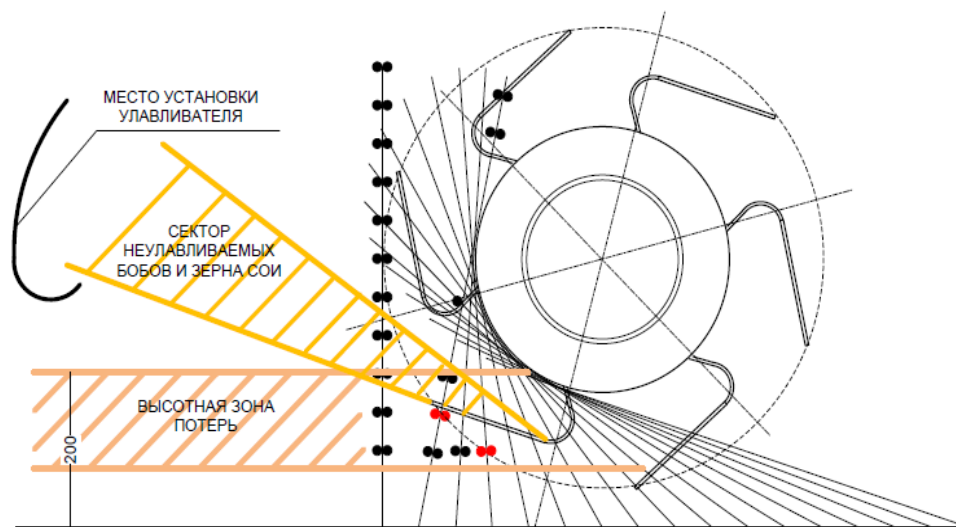


Рис. 5. Проблемная зона потерь зерна сои при очёсе

Выводы

1. В результате проведенных исследований подтверждены и уточнены конструктивно-режимные параметры:

- количество гребенок на очёсывающем барабане – на первом (верхнем) – 4 штуки, на втором (основном) – 6 штук;
- форма зуба гребенки – треугольная, профиль гребенки приближен к эвольвенте;
- в приёмном коробе установлены накладки-отбойники зерносового вороха для исключения подхвата очёсанного вороха вращающимися гребёнками;
- в корпусе установки имеются окна для выхода потока воздуха, захваченного очёсывающими гребёнками;
- скорость машинно-тракторного агрегата 2 – 2,5 м/с;
- скорость вращения верхнего и нижнего барабанов 350 об./мин ($36,5 \text{ с}^{-1}$);
- кинематическая скорость гребенки основного (нижнего) барабана 13 – 15 м/с;

– диаметр верхнего барабана по концам зубьев гребёнок 350 мм, нижнего – 660 мм;

– регулировка по высоте должна обеспечивать зазор между поверхностью поля и очёсывающими гребенками основного барабана в пределах 50 – 150 мм.

2. Для последующего снижения потерь при очёсе необходимо произвести следующие доработки, изменения конструкции:

- для исключения защемления стебля между зубьями гребёнки изменить форму паза между смежными зубьями;
- для исключения потерь от рикошета зерен о внутреннюю поверхность корпуса изменить форму корпуса очёсывающей жатки, изнутри обклеить материалом, гасящим рикошет и предотвращающим микроповреждения зерен;
- в секторе неулавливаемых бобов и зерен перед очёсывающими барабанами добавить отбойники, совмещенные с желобами, в которых расположены выгрузные шнеки.

Список литературы

1. Беренштейн, И.Б. Ресурсосберегающие технологии уборки семенных посевов зерновых (колосовых культур) / И.Б. Беренштейн, С.С. Воложанинов, А.М. Машков, В.А. Коровина, В.С. Воложанинова, Н.К. Павлова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - 2019. - №19 (182). - С. 85-100.
2. Алдошин, Н.В. Уборка зернобобовых культур методом очеса / Н.В. Алдошин, Н.А. Лылин., М.А. Мосякова // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 1(41). - С. 67-74.
3. Кузнецов, Н.Г. Определение параметров молотильно-сепарирующего устройства инерционно - очесного типа / Н.Г. Кузнецов, Р.В. Шарипов, О.А. Федорова // Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса. - 2014. - №3(35). - С. 1-6.
4. Алексеенко, А.С. Теоретическое обоснование диаметров и угла установки очёсывающих барабанов для очеса лент льна / А.С. Алексеенко, М.В. Цайц, В.А. Левчук // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - С. 118-122.
5. Бурьянов, А.И. Эффективность технологии уборки зерновых культур комбайновым очесом / А.И. Бурьянов, Ю.О. Горячев, М.А. Бурьянов // Тракторы и сельхозмашины. - 2016. - № 9. - С. 34-39.
6. Панасюк, А.Н. Концептуальные подходы к технологии уборки сои очёсом на корню и устройства для её осуществления: монография / А.Н. Панасюк, М.В. Канделя, Д.С. Мазнев, В.А. Сахаров, А.А. Кувшинов, Ю.Н. Смолянинов. - Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. - 127 с.
7. Патент на полезную модель №189303 Очёсывающее устройство: № 2018140823 : заявл. 19.11.2018 : опубл. 21.05.2019 / В.А. Сахаров, А.А. Кувшинов, Д.С. Мазнев; заявитель, патентообладатель ФГБНУ ДальНИИМЭСХ. – 6 с.
8. Патент № 2697320 Очёсывающее устройство: № 2018128872 : заявл. 06.08.2018 : опубл. 13.08.2019 / В.А. Сахаров, Панасюк А.Н., А.А. Кувшинов, Д.С. Мазнев ; заявитель, патентообладатель ФГБНУ ДальНИИМЭСХ. – 7 с.
9. Панасюк, А.Н. Совершенствование процесса уборки сои методом очёса на корню / А.Н. Панасюк, А.А. Кувшинов, Д.С. Мазнев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2017. - № 10-2. - С. 293-296.
10. Панасюк, А.Н. Влияние конструктивно-режимных параметров работы очёсывающего устройства на величину потерь при уборке сои / А.Н. Панасюк, А.В. Сахаров, А.А. Кувшинов, Д.С. Мазнев // Техника и оборудование для села. - 2019. - №11. - С. 18-21.
11. Максимов, В.Н. Многофакторный эксперимент в биологии / В.Н. Максимов. - Москва: Издательство Московского университета, 1980. - 280 с.

Reference

1. Berenshtein, I.B., Volozhaninov, S.S., Mashkov, A.M., Korovina, V.A., Volozhaninova, V.S., Pavlova, N.K. Resursosberegayushchie tekhnologii uborki semennykh posevov zernovykh (kolosovykh kul'tur) (Resource-Saving

Techniques for harvesting seed crops of Cereals (Ear Crops), *Izvestiya sel'skokhozyaystvennoi nauki Tavridy*, 2019, No 19 (182), PP. 85-100.

2. Aldoshin, N.V., Lylin, N.A., Mosyakova, M.A. Uborka zernobobovykh kul'tur metodom ochesa (Harvesting of Leguminous Crops with the Help of Stripping), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2017, No 1(41), PP. 67-74.

3. Kuznetsov, N.G., Sharipov, R.V., Fedorova, O.V. Opredelenie parametrov molotil'no-separiruyushchego ustroystva inertsiionno - ochesnogo tipa (Determination of the Parameters of Threshing-Separating Device of Inertial - Stripping Type), *Izvestiya nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa*, 2014, No 3(35), PP. 1-6.

4. Alekseenko, A.S., Tsaits, M.V., Levchuk, V.A. Teoreticheskoe obosnovanie diametrov i ugla ustanovki ochesyvayushchikh barabanov dlya ochesa lent l'na (Theoretical Substantiation of Diameters and Angle of Installation of Stripping Cylinders for Flax Tapes Stripping), *Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii*, 2017, PP. 118-122.

5. Bur'yanov, A.I., Goryachev, Yu.O., Bur'yanov, M.A. Effektivnost' tekhnologii uborki zernovykh kul'tur kombinovym ochesom (Efficiency of the Technology for Harvesting Grain Crops with Stripping Header), *Traktory i sel'khoz-mashiny*, 2016, No 9, PP. 34-39.

6. Panasyuk, A.N., Kandelya, M.V., Maznev, D.S., Sakharov, V.A., Kuvshinov, A.A., Smolyaninov, Yu.N. Kontseptual'nye podkhody k tekhnologii uborki soi ochesom na kornyu i ustroystva dlya ee osushchestvleniya: monografiya (Conceptual Approaches to the Technology of Standing Soybean Harvesting and Devices for Its Implementation: monograph), Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo GAU, 2018, 127 p.

7. Patent na poleznuyu model' №189303 Ochesyvayushchee ustroystvo: № 2018140823 : zayavl. 19.11.2018 : opubl. 21.05.2019 (Patent for Utility Model No. 189303 Stripping Device: No. 2018140823, claimed 19.11.2018, published 21.05.2019), V.A. Sakharov, A.A. Kuvshinov, D.S. Maznev, zayavitel', patentoobladatel' FGBNU Dal'NIIMESKh, 6 p.

8. Patent № 2697320 Ochesyvayushchee ustroystvo: № 2018128872 : zayavl. 06.08.2018 : opubl. 13.08.2019 (Patent No. 2697320 Stripping Device: No. 2018128872, application 06.08.2018, publ. 13.08.2019), V.A. Sakharov, Panasyuk A.N., A.A. Kuvshinov, D.S. Maznev, zayavitel', patentoobladatel' FGBNU Dal'NIIMESKh, 7 p.

9. Panasyuk, A.N., Kuvshinov, A.A., Maznev, D.S. Sovershenstvovanie protsessa uborki soi metodom ochesa na kornyu (Improvement of the Process of Harvesting Soybean by Means of Stripping of Standing Soya), *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, 2017, No 10-2, PP. 293-296.

10. Panasyuk, A.N., Sakharov, A.V., Kuvshinov, A.A., Maznev, D.S. Vliyanie konstruktivno-rezhimnykh parametrov raboty ochesyvayushchego ustroystva na velichinu poter' pri uborke soi (Influence of Structural and Operating Parameters of the Stripping Device on the Amount of Losses during Soybean Harvesting), *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*, 2019, No 11, PP. 18-21.

11. Maksimov, V.N. Mnogofaktornyi eksperiment v biologii (Multifactorial Experiment in Biology), Moskva, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1980, 280 p.

Информация об авторах

Сахаров Владимир Александрович, ст. науч. сотр.; Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ДальНИИМЭСХ); ул. Василенко, д. 5, г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Кувшинов Алексей Алексеевич, науч. сотр., канд. техн. наук; Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ДальНИИМЭСХ); ул. Василенко, д. 5, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: pzrk_igla1992@mail.ru;

Мазнев Дмитрий Сергеевич, науч. сотр.; Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ДальНИИМЭСХ); ул. Василенко, д. 5, г. Благовещенск, Амурская область, Россия.

Information about the authors

Vladimir A. Sakharov, Senior Research Worker; Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; Vasilenko, 5, Blagoveshchensk, Amur region, Russia;

Aleksey A. Kuvshinov, Research Worker, Candidate of Technical Sciences; Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; Vasilenko, 5, Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: pzrk_igla1992@mail.ru

Dmitry S. Maznev, Research Worker; Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; Vasilenko, 5, Blagoveshchensk, Amur region, Russia.

УДК 631.36
ГРНТИ 55.57.43

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14061>

Школьников П.Н., канд. техн. наук, доц.;
Щитов С.В., д-р техн. наук, проф.;
Якименко А.В., канд. техн. наук, доц.;
Жирнов А.Б., д-р техн. наук, проф.;
Присяжная С.П., д-р техн. наук, проф.;
Решетник Е.И., д-р техн. наук, проф.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МММА (МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО МАЛОГАБАРИТНОГО МОБИЛЬНОГО АГРЕГАТА)

© Школьников П.Н., Щитов С.В., Якименко А.В.,
Жирнов А.Б., Присяжная С.П., Решетник Е.И., 2020

Резюме. Вопрос обеспечения продовольственной безопасности страны в настоящее время очень актуален из-за введения различного уровня санкций. В связи с этим немаловажная роль в решении данного вопроса отводится как большим сельхозтоваропроизводителям, так и малым. Как известно, на долю малых сельскохозяйственных предприятий, занимающихся производством мяса и молока, в целом по стране приходится до 20% от общего объема производства. Основным сдерживающим фактором дальнейшего развития малых ферм КРС является отсутствие достаточных средств механизации, особенно связанных с подготовкой и раздачей кормов. В настоящее время выпускаемые промышленностью средства механизации в основном ориентированы на фермы с большим поголовьем животных. При этом на фермах с небольшим поголовьем животных при приготовлении и раздаче корма в основном используется ручной труд, что, в конечном итоге, сказывается на себестоимости единицы продукции. Это является основным сдерживающим фактором открытия новых ферм с малым поголовьем животных. В условиях Амурской области при наличии больших площадей, не занятых под производство сельскохозяйственной продукции, а также в связи с реорганизацией и объединением ряда с.-х предприятий, имеется достаточное количество не занятого производством трудоспособного населения. В связи с этим вопрос снижения трудоёмкости процесса приготовления и раздачи корма на фермах с малым содержанием животных в настоящее время является очень актуальным, так как позволит организовать дополнительные рабочие места в сельской местности.

Ключевые слова: корм, кормоприготовление, раздача корма, эффективность, кормораздатчик, измельчение корма.

UDC 631.36

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14061>

P.N. Shkolnikov, Cand. Tech. Sciences, Associate Professor;
S.V. Shchitov, Dr. Tech. Sciences, Professor;
A.V. Yakimenko, Cand. Tech. Sciences, Associate Professor;
A.B. Zhirnov, Dr Tech. Sciences, Professor;
S.P. Prisyazhnaya, Dr Tech. Sciences, Professor;
E.I. Reshetnik, Dr Tech. Sciences, Professor

ENHANCEMENT OF THE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF PREPARATION AND DISTRIBUTION OF FEED WITH THE HELP OF MULTIFUNCTION SMALL-SIZED MOBILE UNIT (MSMU) AT THE SMALL-SCALE CATTLE FARMS

Abstract. Nowadays the problem of country's food security is very relevant due to the introduction of various levels of sanctions. In this regard, an important role in solving this issue is assigned to both large agricultural producers and small ones. It is generally understood, that the share of small agricultural enterprises engaged in the production of meat and milk all over the country amounts up to 20% of the total production volume. The main limiting factor in the further development of small cattle farms is the lack of sufficient equipment for

mechanization, especially, related to the preparation and distribution of feed. At present, the equipment for mechanization produced by the industry are mainly focused on the farms with a large livestock. At the same time, the farms with a small livestock mainly use manual labor for preparation and distribution of feed, which in the end affects unit cost. This is a main deterrent to the opening of new farms with small livestock. The Amur Region has large areas that are not used for agriculture and it also has a sufficient number of unemployed capable people coming from reorganized and united farms. In this regard, the issue of reducing the labor intensity of the process of preparing and distributing feed at the farms with small livestock is very relevant now, for it will give additional jobs in rural areas.

Key words: feed, feed preparation, feed distribution, efficiency, feed dispenser, feed chopping.

Введение. В Российской Федерации в настоящее время на долю малых ферм крупного рогатого скота (КРС) с численностью поголовья до 100 коров приходится около 20% от общего числа молочных ферм. Наряду с этим имеется большое количество молочных ферм с поголовьем животных до 400 коров [2]. Основным недостатком таких ферм является наличие большого объема ручного труда, что резко сказывается как на рентабельности производства, так и на себестоимости единицы продукции. Большая доля ручного труда от общего объема приходится на процесс приготовления и раздачи корма. Это объясняется тем, что использование на таких фермах существующих типов кормораздатчиков с соответствующим набором машин резко повышает приведенные затраты, а, следовательно, и себестоимость производимой на такой ферме продукции. Используемые на таких фермах помещения, как правило, имеют узкие кормовые проходы и сравнительно небольшую высоту, что не позволяет использовать в них выпускаемые промышленностью кормораздатчики. Все вышеперечисленные особенности производства с.-х продукции животного происхождения являются основным сдерживающим фактором при создании новых фермерских хозяйств [3].

Исходя из вышесказанного можно сделать следующий вывод: для повышения уровня механизации процессов приготовления и раздачи кормов на таких фермах необходимо иметь такой универсальный кормоприготовительно-раздающий агрегат, который совмещал бы в себе функции погрузчика, измельчителя, смесителя и раздатчика, при этом одновременно выполнял бы роль питателя-дозатора кормов, обеспечивающего получение кормовых смесей требуемого качества [5, 6, 7].

Поэтому создание многофункционального малогабаритного мобильного агрегата (МММА), способного обеспечить самозагрузку бункера различными видами кормов, их транспортировку с одновременным приготовлением

кормовых смесей, а также их выдачу, является в настоящее время актуальным вопросом.

Целью данной работы является повышение эффективности использования МММА на приготовлении и раздаче кормов за счет оптимизации его конструктивно-технологических параметров.

Условия и методы исследования. Экспериментальные исследования по использованию многофункционального малогабаритного мобильного агрегата проводились в реальных условиях на фермах с малым поголовьем животных, характерных для Амурской области. В качестве объекта исследования был выбран многофункциональный малогабаритный мобильный агрегат, который совмещал в себе следующие функции: погрузчика, измельчителя, смесителя, питателя-дозатора и раздатчика кормов (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид МММА.

При проведении теоретических исследований использовались математические методы, а также основные положения теоретической и прикладной механики. Экспериментальные исследования проводились с использованием метода планирования многофакторного эксперимента и математического моделирования [1,4].

Обработка и анализ полученных данных осуществлялись с применением методов математической статистики, с использованием ПК и программ «Excel», «KPS», «Statistika-7,0».

Результаты исследований. В результате проведенных теоретических исследований была получена зависимость, характеризующая пропускную способность (производительность) МММА

$$Q_u = 9,6(Z_{pi} - \Delta Z_{pi})R_z \cdot \omega \cdot \rho_n \cdot S_i, \quad (1)$$

где Z_{pi} - длина части ротора, обусловленная шириной молотка-лопасти; ΔZ_{pi} - толщина пластины решетки; R_z - число молотков, идущих по одному

следу; ω - угловая скорость ротора; ρ_n - плотность кормового продукта; S_i - площадь поперечного сечения отделяемой порции корма.

Анализируя выражение (1), можно сделать вывод, что на величину производительности большое влияние оказывает угловая скорость ротора. Более наглядно данная зависимость представлена на рисунке 2.

Как видно из представленных графиков (рис.2), производительность измельчающе-распределяющего устройства увеличивается с 1 кг/с до 3 кг/с с возрастанием угловой скорости вращения ротора от 140 с⁻¹ до 210 с⁻¹. Таким образом, предлагаемый МММА позволяет регулировать норму выдачи подготовленного корма в зависимости от состава приготовленной кормовой смеси.

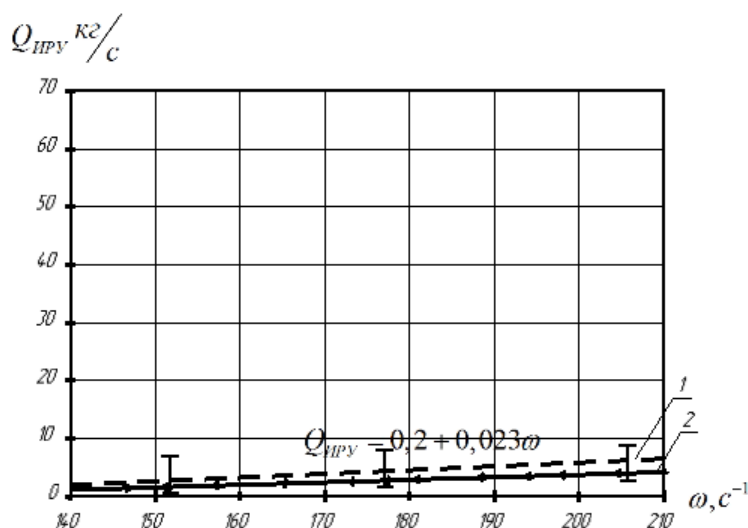


Рис. 2. Зависимость производительности измельчающе-распределяющего устройства от угловой скорости:

----- - теоретическая зависимость; ———— - экспериментальная зависимость.

Немаловажная роль при приготовлении кормовой смеси отводится степени её измельчения. С этой целью были проведены теоретические исследования по определению степени измельченияготавливаемого корма в МММА.

$$\lambda = 1,27 \sum_{i=1}^m S_i (Z_{pi} - \Delta Z_{pi}) \psi_c / \sum_{j=1}^{R_c} l_j d_y^2 \quad (2)$$

где S_i - площадь поперечного сечения кормового продукта в плоскости рабочей зоны молотка-лопасти; m - число молотков-лопастей; Z_{pi} - расстояние

между пластинами решетки измельчающего аппарата; ΔZ_{pi} - толщина пластины решетки; ψ_c - коэффициент, учитывающий степень плотности размещения стеблей в поперечном сечении равном S_i ; R_c - количество стеблей; l_j - длина частиц измельченных стеблей; d_y - усредненный диаметр стебля.

В результате проведенных теоретических исследований было установлено влияние конструктивно-технологических параметров на

степень измельчения в зависимости от состояния кормовой культуры. Кроме этого, была получена теоретическая зависимость степени измельчения от угловой скорости ротора. Данная

зависимость наглядно представлена на рисунке 3.

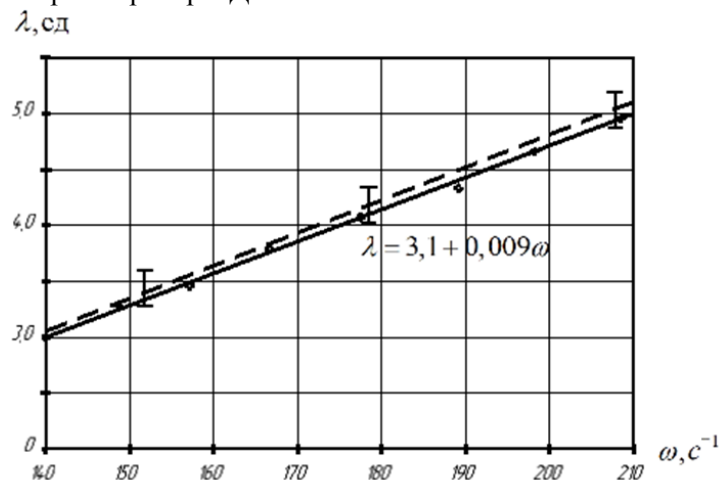


Рис. 3. Зависимость степени измельчения от угловой скорости ротора

----- - теоретическая зависимость; — - экспериментальная зависимость

Для средневзвешенной длины измельченного корма измельченный продукт собирали при установившемся режиме рабочих органов. Пробы собирали методом квартования по методике ВИСХОМ.

Анализируя представленную зависимость, можно сделать следующий вывод: что степень измельчения увеличивается с 3 ед. до 5 ед., с изменением угловой скорости от 140 с-1 до 210 с-1.

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать вывод, что теоретические и экспериментальные зависимости находятся в пределах доверительного интервала (рис.2 и рис.3), что говорит о достоверности проведенных исследований.

Вывод. На основании проведенных исследований было установлено, что оптимизация конструктивно-технологических параметров МММА позволяет:

-регулировать степень измельчения продукта при подготовке его к скармливанию, что особенно актуально, так как при приготовлении различных продуктов степень измельчения не всегда одинаковая, согласно зоотехническим требованиям, а это, в свою очередь, влияет на качество приготовленного к раздаче корма;

-изменять угловую скорость ротора, что даёт возможность регулировать производительность предлагаемого малогабаритного мобильного агрегата, для выдерживании необходимой нормы выдачи корма для различных категорий животных.

Список литературы

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер. – Москва : Наука, 1976. – 279 с.
2. Алябьев, Е.В. Механизированные технологии содержания крупного рогатого скота: обзорная информация /Е.В. Алябьев, В.Е. Матусевич, Т.А. Кирышкина. – Москва: ВНИИТЭИагропром, 1987. – С.3-8.
3. Бурмага, А.В. Совершенствование процессов и средств механизации кормления крупного рогатого скота полнорационными кормовыми смесями с использованием тыквы. Монография. /А.В. Бурмага, С.М. Доценко. - Благовещенск, Из-во ДальГАУ, 2012. – 228 с.
4. ГОСТ 20915 – 2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытания. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 23 с.
5. Школьников, П.Н. Повышение эффективности функционирования технологической линии производства и раздачи кормов на малых фермах крупного рогатого скота / П.Н. Школьников // АгроЭкоИнфо. – 2016. - №4. –URL:http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/4/st_433.doc.(дата обращения 4.12.2020).
6. Школьников, П.Н. Обоснование параметров многофункционального малогабаритного мобильного агрегата для малых ферм крупного рогатого скота / П.Н. Школьников // «АгроЭкоИнфо»,2016. - № 4. - URL:http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/4/st_434.doc.(дата обращения 4.12.2020).
7. Rensch, S. Rationalisierungsmittel für die Futterdosierung und verteilung. – Agrartechnik, 1981. – P. 442-444.

Reference

1. Adler, Yu.P. Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal'nykh uslovii) (Experiment Planning When Searching for Optimal Conditions), Moskva, Nauka, 1976, 279 p.
2. Alyab'ev, E.V., Matusevich, V.E., Kir'yashkina, T.A. Mekhanizirovannye tekhnologii soderzhaniya krupnogo rogatogo skota: obzornaya informatsiya (Mechanized Technologies for Keeping Cattle: Overview), Moskva, VNIITEI-agroprom, 1987, PP.3-8.
3. Burmaga, A.V., Dotsenko, S.M. Sovershenstvovanie protsessov i sredstv mekhanizatsii kormleniya krupnogo rogatogo skota polnoratsionnymi kormovymi smesyami s ispol'zovaniem tykvy. Monografiya (Improvement of Processes and Equipment for Mechanization of Cattle Feeding with Complete Feed Mixtures Using Pumpkin. Monograph), Blagoveshchensk, Iz-vo Dal'GAU, 2012, 228 p.
4. GOST 20915 – 2011. Ispytaniya sel'skokhozyaistvennoi tekhniki. Metody opredeleniya uslovii ispytaniya (GOST 20915 – 2011. Testing of Agricultural Machinery. Methods for Determining Test Conditions), Moskva, Standartinform, 2013, 23 p.
5. Shkol'nikov, P.N. Povyshenie effektivnosti funktsionirovaniya tekhnologicheskoi linii proizvodstva i razdachi kormov na mal'kikh fermakh krupnogo rogatogo skota (Improving the Efficiency of the Technological Line for the Production and Distribution of Feed at Small Cattle Farms), AgroEkoInfo, 2016, No 4, URL: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/4/st_433.doc. (data obrashcheniya 4.12.2020).
6. Shkol'nikov, P.N. Obosnovanie parametrov mnogofunktional'nogo malogabaritnogo mobil'nogo agregata dlya mal'kikh ferm krupnogo rogatogo skota (Substantiation of the Parameters of Multifunctional Small-Sized Mobile Unit for Small Cattle Farms), «AgroEkoInfo», 2016, No 4. - URL: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/4/st_434.doc. (data obrashcheniya 4.12.2020).
7. Rensch, S. Rationalisierungsmittel fur die Futterdosierung und verteilung, Agrartechnik, 1981, PP. 442-444.

Информация об авторах

Школьников Павел Николаевич, канд. техн. наук, доцент; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: pavel.shkolnikov@mail.ru;

Шитов Сергей Васильевич, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры ТЭС и МАПК; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: shitov.sv1955@mail.ru;

Якименко Андрей Владимирович, канд. техн. наук, доцент; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: avsata@mail.ru;

Жирнов Александр Борисович, д-р техн. наук, профессор; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Присяжная Серафима Павловна, д-р техн. наук, профессор; Амурский государственный университет; Игнатъевское шоссе, 21, г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Решетник Екатерина Ивановна, д-р техн. наук, профессор; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: soia-28@yandex.ru.

Information about the authors

Pavel N. Shkolnikov, Candidate of Technical Science, Associate Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: pavel.shkolnikov@mail.ru;

Sergey V. Shchitov, Doctor of Technical Science, Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; shitov.sv1955@mail.ru;

Andrey V. Yakmenko, Candidate of Technical Science, Associate Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: avsata@mail.ru;

Aleksandr B. Zhirnov, Doctor of Technical Science, Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia;

Serafima P. Prsyazhnaya, Doctor of Technical Science, Professor; Amur State University; Амурский государственный университет; 21, Ignatievskoe highway, Amur region, Russia;

Ekaterina I. Reshetnik, Doctor of Technical Science, Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnikeskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: soia-28@yandex.ru.

УДК 637.133.1
ГРНТИ 65.63.01

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14062>

Шишлов С.А., д-р техн. наук, проф.;
Демешко А.А., аспирант;
Шишлов А.Н., канд. техн. наук, доц.;
Чугаева Н.А., канд. биол. наук, доц.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА ЛЕДЯНОЙ ВОДЫ ДЛЯ МГНОВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА

© Шишлов С.А., Демешко А.А., Шишлов А.Н., Чугаева Н.А., 2020

Резюме. В технологии первичной обработки молока важное место занимает процесс его охлаждения, который может быть произведен при помощи различных технических средств. В статье рассмотрено устройство, принцип работы и технологический процесс генератора ледяной воды оригинальной конструкции, применяемого для мгновенного охлаждения молока. Представлены некоторые результаты исследований конструктивных параметров испарителей панельного типа, используемых в генераторе ледяной воды с импульсным режимом работы.

Ключевые слова: генератор ледяной воды, молоко, испаритель, компрессорно-конденсаторный агрегат, хладагент.

UDC 637.133.1

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14062>

S.A. Shishlov, Dr Tech. Sci., Professor;
A.A. Demeshko, Graduate Student;
A.N. Shishlov, Cand. Tech. Sci., Associate Professor;
N.A. Chugaeva, Cand. Biol. Sci., Associate Professor

USING ICE WATER GENERATOR FOR INSTANT COOLING OF MILK

Abstract. In the technology of primary processing of milk, the process of cooling it takes an important place, which can be performed using various technical means. The article discusses the device, operating principle and technological process of the ice water generator of the original design used for instant cooling of milk. The article presents some results of the research carried out into the design parameters of panel-type evaporators used in an ice water generator with a pulse mode.

Key words: ice water generator, milk, evaporator, compressor-condensing unit, refrigerant.

Введение. Ежедневно на животноводческих комплексах, занимающихся производством молока, остро стоит вопрос о соблюдении норм его хранения [2, 4]. В связи с этим охлаждение молока является важной составляющей в технологии его производства. Основными задачами при совершенствовании процесса охлаждения молока являются сокращение времени охлаждения и снижение энергозатрат.

Цель работы – разработка конструкции устройства, позволяющего эффективно производить мгновенное охлаждение молока.

Условия и методы исследования. Объект исследования – разрабатываемая конструкция генератора ледяной воды. Методика исследова-

ний базировалась на требованиях к испытаниям холодильных установок, регламентируемых ГОСТ 25005-94 «Оборудование холодильное. Общие требования к назначению давления», ГОСТ 12.2.233-2012 «Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3,0 кВт» и ГОСТ Р 50803-95 «Резервуары-охладители молока. Общие технические требования».

Результаты исследований. Для охлаждения молока используются танки-охладители, проточные теплообменники, чиллеры, генераторы ледяной воды [1,3]. Последние все чаще применяются на производстве ввиду ряда преимуществ: высокой скорости охлаждения; отсутствия примерзания продукции при охла-

ждении; сравнительно низкой мощности компрессора; возможности использования установки для получения ледяной воды в ночное время при меньшей нагрузке электросетей и использовании ночных тарифов.

Мгновенное охлаждение молока происходит следующим образом: генератор ледяной воды охлаждает воду, при этом намораживает лед, ледяная вода подается циркуляционным насосом в теплообменник и проходя через него в противоток молоку, охлаждает его [4]. Важным условием применения данной технологии является корректный подбор генератора ледяной воды, поскольку стабильное снижение температуры молока на выходе из теплообменника возможно при подаче хладоносителя и молока в соотношении 4:1.

Для повышения эффективности процесса охлаждения молока нами разработана конструкция генератора ледяной воды панельного

типа с импульсным режимом намораживания льда. Техническая новизна конструкции подтверждена патентом №197873 [5]. Основным фактором повышения эффективности процесса охлаждения молока с использованием предлагаемой конструкции является возможность ускорения получения льда за счет режима попеременной наморозки и отсоединения льда от охлаждаемой поверхности, а также получение льда в виде пластин, а не монолита, что обеспечит большую поверхность теплообмена с теплоносителем, ускорит процесс охлаждения и снизит его энергоемкость.

Генератор ледяной воды включает два основных узла – теплоизолированную емкость и компрессорно-конденсаторный агрегат (рисунок 1 а, б).



а



б

Рис.1. Общий вид основных узлов генератора ледяной воды:
а - теплоизолированная емкость; б - компрессорно-конденсаторный агрегат

Теплоизолированная емкость состоит из панельных испарителей, изготовленных точечной сваркой двух листов нержавеющей стали и имеющих внутренние полости. Точки сварки расположены на одинаковых расстояниях, четыре соседние точки представляют вершины квадрата.

В процессе работы генератора ледяной воды в испарителе резко изменяется давление паров хладагента. С целью проверки прочности и надежности конструкции были проведены сравнительные исследования трех вариантов панельных испарителей, отличающихся расстоянием между точками сварки пластин (25 мм,

40 мм и 50 мм) и изготовленных из пищевой нержавеющей стали с толщиной верхней пластины 2 мм, нижней - 1,5 мм (рисунок 2). Давление варьировалось в диапазоне от 5 до 35 кг/см².

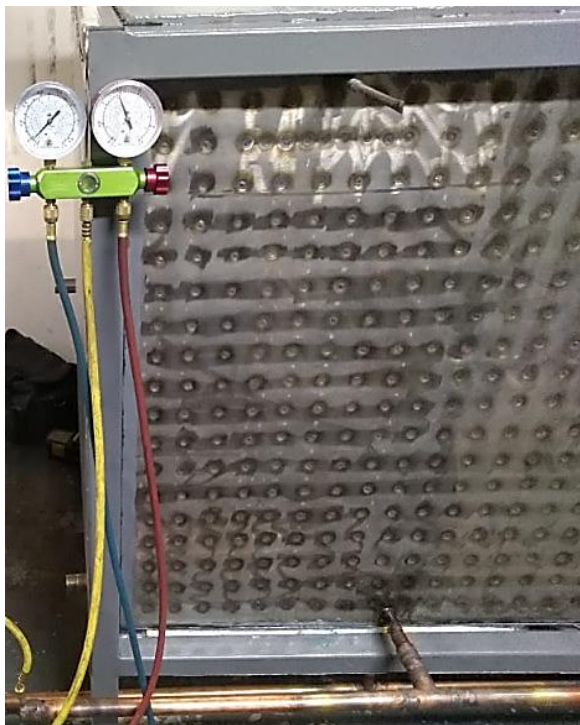


Рис.2. Исследование панельного испарителя

По итогам проведенных исследований лучшие результаты показал образец с интервалом расположения точек сварки 40 мм и более чем двукратным запасом прочности. Такая конструкция может быть использована не только при статических, но и при динамических режимах работы, допускающих резкое колебание давления в холодильном контуре.

Функционирование генератора ледяной воды предусматривает два основных технологических процесса – охлаждение и намораживание. Эффективное охлаждение должно обеспечивать максимально возможный теплосъем панельными испарителями от жидкости в диапазоне температур от 30°С до 4°С. Для этого холодильный компрессор подает жидкий хладагент в панельные испарители. Хладагент отбирает тепло через стенки испарителей от жидкости. При охлаждении используются нижний и боковые испарители, жидкость в емкости интенсивно перемешивается циркуляционным насосом.

Процесс намораживания начинается при температуре 4°С. Циркуляционный насос выключается, прекращается подача хладагента на боковые панельные испарители. Процесс намораживания состоит из двух циклов: наморозки слоя льда толщиной не более 5 мм на нижнем испарителе и отделения намороженного слоя льда от поверхности нижнего испарителя посредством кратковременной подачи газа температурой 45°С во внутренние полости испарителя. При этом лед всплывает, и теплоизолированная емкость равномерно наполняется его пластами, то есть образуется смесь воды со льдом (рис.3.), которая используется для охлаждения продукции.

Получение льда с помощью предлагаемой конструкции генератора ледяной воды происходит более интенсивно по сравнению с традиционными способами. Опытный образец генератора ледяной воды успешно проходит производственную проверку в ИП Демешко А.А.



Рис.3. Теплоизолированная емкость со смесью пластов льда и охлажденной воды

Вывод. В результате проведенных исследований разработана конструкция генератора ледяной воды панельного типа с импульсным режимом намораживания льда (патент №197873) и изготовлен ее опытный образец, с которым проводятся дальнейшие экспериментальные исследования и производственная апробация.

Список литературы

1. Демешко, А. А. Обзор конструкций испарителей в системах охлаждения жидкостей / А. А. Демешко, С. А. Шишлов, А. Н. Шишлов // Молодые ученые - агропромышленному комплексу Дальнего Востока: матер. XIX межвуз. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, специалистов (Уссурийск, 02-03 апр. 2019 г.) / Примор. гос. с.-х. акад. ; отв. ред. С. В. Иншаков. – Уссурийск: ПГСХА, 2019. - С. 12-18.
2. Демешко, А. А. Молоко: факторы, влияющие на его сохранность / А. А. Демешко, С. А. Шишлов, А. Н. Шишлов // Молодые ученые - агропромышленному комплексу Дальнего Востока: матер. XX межвуз. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, специалистов (Уссурийск, 30-31 марта 2020 г.) / Примор. гос. с.-х. акад. ; отв. ред. С. В. Иншаков. – Уссурийск: ПГСХА, 2020. – С. 14–21.
3. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства / Л.И. Степанова. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 1999. – Т 1. – 384 с.
4. Харитонов, В.Д. Приемка и первичная обработка молока / В.Д. Харитонов, Е.В. Шепелева. – Москва: Молочная промышленность, 1997. – 54 с.
5. Патент № 197873. Устройство для получения ледяной воды : № 2020100747 : заявл. 09.01.2017 : опубл. 03.06.2020 / Демешко А. А.; заявитель, патентообладатель А. А. Демешко. – Бюл. №16. – 7 с. : ил.

Reference

1. Demeshko, A. A., Shishlov, S.A., Shishlov, A.N. Obzor konstruktсии isparitelei v sistemakh okhlazhdeniya zhidkosti (Overview of Vaporizer Designs in Liquid Cooling Systems), Molodye uchenye - agropromyshlennomu kompleksu Dal'nego Vostoka: mater. XIX mezhvuz. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh, aspirantov, spetsialistov (Ussuriisk, 02-03 apr. 2019 g.), Primor. gos. s.-kh. akad., otv. red. S. V. Inshakov, Ussuriisk, PGSKhA, 2019, PP. 12-18.
2. Demeshko, A.A., Shishlov, S.A., Shishlov, A.N. Moloko: faktory, vliyayushchie na ego sokhrannost' (Milk: Factors Affecting Its Safety), Molodye uchenye - agropromyshlennomu kompleksu Dal'nego Vostoka: mater. XX mezhvuz. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh, aspirantov, spetsialistov (Ussuriisk, 30-31 marta 2020 g.), Primor. gos. s.-kh. akad., otv. red. S. V. Inshakov, Ussuriisk: PGSKhA, 2020, PP. 14–21.
3. Stepanova, L.I. Spravochnik tekhnologa molochnogo proizvodstva (Handbook for Dairy Production Technologist), Sankt-Peterburg, GIORД, 1999, T. 1, 384 p.
4. Kharitonov, V.D., Shepeleva, E.V. Priemka i pervichnaya obrabotka moloka (Acceptance and Primary Processing of Milk), Moskva, Molochnaya promyshlennost', 1997, 54 p.
5. Patent № 197873. Ustroistvo dlya polucheniya ledyanoi vody (Pat. 197873. Device for Ice Water Production), № 2020100747, zayavl. 09.01.2017, opubl. 03.06.2020, Demeshko A. A., zayavitel', patentoobladatel' A. A. Demeshko, Byul. №16, 7 s. : il.

Информация об авторах

Шишлов Сергей Александрович, д-р техн. наук, профессор, завкафедрой проектирования и механизации технологических процессов; ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; пр-т Блюхера, 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия; тел. 89146705133, sergey_a_shishlov@mail.ru;

Демешко Андрей Александрович, аспирант; ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; пр-т Блюхера, 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия;

Шишлов Александр Николаевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры проектирования и механизации технологических процессов; ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; пр-т Блюхера, 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия;

Чугаева Наталья Александровна, канд. биол. наук, доцент, декан института животноводства и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; пр-т Блюхера, 44, г. Уссурийск, Приморский край, Россия.

Information about the authors

Sergey A. Shishlov, Doctor Technical Science, Professor, Primorskaya State Academy of Agriculture; 44 Bluhera st., Ussuriisk, Russia; e-mail: sergey_a_shishlov@mail.ru;

Andrey A. Demeshko, Postgraduate Student Primorskaya State Academy of Agriculture; 44 Bluhera st., Ussuriisk, Russia;

Aleksandr N. Shishlov, Cand. Tech. Sci., Associate Professor; Primorskaya State Academy of Agriculture; 44 Bluhera st., Ussuriisk, Russia;

Natalya A. Chugaeva, Candidate of Biological Science, Primorskaya State Academy of Agriculture; 44 Bluhera st., Ussuriisk, Russia.

УДК 631.372:629.114.2
ГРНТИ 68.85.87; 55.57.37

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14063>

Щитов С.В., д-р техн. наук, проф.;
Кривуца З.Ф., д-р техн. наук, доц.;
Кузнецов Е. Е., д-р техн. наук, доц.;
Евдокимов В. Г., д-р техн. наук, проф.;
Щегорец О.В., д-р с.-х. наук, проф.;
Курков Ю.Б., д.-р. т. наук, проф.;
Двойнова Н. Ф., канд. с.-х. наук, доц.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ТРАНСПОРТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

© Щитов С.В., Кривуца З.Ф., Кузнецов Е.Е., Евдокимов В.Г.,
Щегорец О.В., Курков Ю.Б., Двойнова Н.Ф., 2020

Резюме. Эффективность операций транспортно-производственного процесса зависит от взаимосогласованной работы автомобильного транспорта, уборочных машин и функционирования приемных пунктов. Степень приспособленности выполнять поставленные перед ними функции позволяет дать оценку эффективности использования автомобильного транспорта при транспортировке грузов по схеме «поле-элеватор». Одним из критериев оценки эффективности работы автомобильного транспорта являются полные удельные энергозатраты. Внедрение разработанных рекомендаций с учетом моделирования грузопотоков дает возможность уменьшить энергетические затраты при транспортировке сельскохозяйственных грузов с учетом размещения производственных объектов, с которыми эти грузопотоки связаны.

Ключевые слова: транспортное средство, комбайн, энергозатраты, цикл, процесс, эффективность.

UDC 631.372:629.114.2

<http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-14063>

S.V. Shchitov, Dr Tech. Sci., Professor;
Z.F. Krivutsa, Dr Tech. Sci., Associate Professor;
E.E. Kuznetsov, Dr Tech. Sci., Associate Professor;
V.G. Evdokimov, Dr Tech. Sci., Professor;
O.V. Shchegorets, Dr Agr. Sci., Professor;
Yu. B. Kurkov, Dr Tech. Sci., Professor;
N.F. Dvoynova, Cand. Agr. Sci., Associate Professor

OPTIMIZATION OF ENERGY COST OF TRANSPORTATION AND PRODUCTION PROCESS

Abstract. The efficiency of transport and production operations depends on the mutually agreed work of road transport, harvesting machines and functioning of reception points. The degree of adaptability to perform the functions assigned to them allows you to assess the efficiency of using road transport in transporting goods according to the “field-elevator” scheme. One of the criteria for assessing the efficiency of road transport is full energy cost per unit. The introduction of this research recommendations, taking into account the modeling of cargo flows, makes it possible to reduce energy cost during the transportation of agricultural goods, taking into account the location of production facilities with which these cargo flows are associated.

Key words: vehicle, combine harvester, energy cost, cycle, process, efficiency.

Введение. Одним из важнейших условий повышения рентабельности транспортно-производственного процесса является разработка и внедрение оптимальных критериев управления

энергетическими потоками при перевозке сельскохозяйственных грузов. Для реализации такого подхода необходимо обеспечить сокращение длительности выполнения процесса как за

счет механизации операций, так и за счет совершенствования технологических линий, в том числе путем определенного совмещения во времени технологических, перевозочных и перегрузочных операций. Синхронность операций транспортно-производственного процесса, отличающихся своей продолжительностью и неоднородностью, позволит обеспечить бесперебойную работу комбайнов и транспорта и, как следствие, минимизировать энергетические затраты [1-2,5,6].

Условия и методы исследования. При работе нескольких машин на каждой операции продолжительность цикла транспортно-производственного процесса определяют групповые циклы [7]

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m E_{nij} \rightarrow \min \Leftrightarrow \tau_{сгр} \rightarrow \max \Leftrightarrow T_{ц} = \sum_{k=1}^K t_{цбгр} + \sum_{i=1}^I t_{цтргр} - \tau_{сгр} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где K – число комбайнов, I – число автомобилей

Исследуем пути снижения удельного расхода энергии транспортного средства, обслуживающего зерноуборочный комбайн при ритмичности транспортно-производственного процесса за счет синхронности операций, которая обуславливается согласованностью такта каждой операции расчетному такту процесса.

$$E_{п} = \frac{(\alpha_m + f_m) \cdot G \cdot Z_e \cdot l_{ге} \cdot \rho \cdot N_y \cdot t_{цтр}}{50q\gamma T_n} + \frac{n_{ч} \cdot a_{ж} \cdot T_n \cdot N_y \cdot t_{цтргр}}{q\gamma T_n} + \frac{2E_a \cdot Z_e \cdot l_{ге} \cdot N_y \cdot t_{цтр}}{q\gamma T_n} \rightarrow \min, \quad (3)$$

где $l_{ге}$ – расстояние груженой ездки длина, км; N_y – урожайности убираемой культуры, ц/га; T_n – времени пребывания в наряде, ч; q – грузоподъемность транспортного средства, т; γ – коэффициент использования грузоподъемности

Результаты исследований. Для определения эффективности использования транспортных средств в хозяйствах Амурской области проведена энергетическая оценка транспортных работ в зависимости от протяженности груженой ездки до пункта выгрузки при многопозиционном уборочно-транспортном процессе.

При организации многопозиционного однопоточного с одноразовой разгрузкой бункера комбайна в каждый автомобиль уборочно-транспортного процесса, учитывая формулу (1), продолжительность цикла определяется выражением

Таким образом, подставляя выражение из равенства (5) в формулу (3), определяем минимальное значение удельного расхода энергии при работе автомобиля на единицу перевозимого

$$E_{п} = \left(\frac{(\alpha_m + f_m) \cdot G \cdot l_{ге} \cdot Z \cdot \rho}{50} + n_{ч} \cdot a_{ж} \cdot T_n + E_a \cdot L \cdot Z \right) \cdot N_y \frac{\frac{K\varepsilon_6\gamma_6}{W_6} + (K-1)t_{пер} + \frac{l_{ге}}{\beta V_T} + t_p}{q\gamma T_n} \rightarrow \min; \quad (6)$$

$$T_{ц} = t_{цбгр} + t_{цтргр} - \tau_{сгр}. \quad (1)$$

где $T_{ц}$ – время группового цикла, ч; $t_{цбгр}$ – время базового группового цикла, ч; $t_{цтргр}$ – время транспортного группового цикла, ч; $\tau_{сгр}$ – время совмещения элементарных групповых циклов, ч.

Наибольшее сокращение продолжительности транспортно-производственного процесса за счет максимального совмещения базового и транспортного циклов позволит значительно уменьшить энергетические затраты транспортных средств. Таким образом, удельный расход энергии при работе средств механизации на единицу перерабатываемого материала стремится к минимальному значению при условии

Учитывая работы [3,4], минимальный удельный расход энергии транспортного средства при обслуживании комбайнов с учетом эксплуатационных показателей и времени транспортного цикла определяется выражением

$$T_{ц} = t_{цбгр} + t_{цтр} - \tau_{сгр}, \quad (4)$$

время транспортного группового цикла

$$t_{цтргр} = \frac{K\varepsilon_6\gamma_6}{W_6} + (K-1)t_{пер} + \frac{l_{ге}}{\beta V_T} + t_p, \quad (5)$$

где $t_{пер}$ – время переездов транспортного средства при обслуживании комбайнов, ч; t_p – время разгрузки транспортного средства, ч; W_6 – производительность выгрузочного транспортера бункера, т/ч; $\varepsilon_6\gamma_6$ – фактическая грузоподъемность бункера комбайна, т; K – количество транспортных средств, ед.

мого груза при многопозиционном однопоточном транспортно-производственном процессе, с одноразовой выгрузкой бункера комбайна в каждый автомобиль

при условии

$$\left. \begin{array}{l} t_{\text{цпрзр}} - t_{\text{уб}} \rightarrow \max \\ \varepsilon_{\delta} \gamma_{\delta} - q\gamma \rightarrow \min \end{array} \right\} \quad (7)$$

При организации многопозиционного многопоточного транспортно- производственного процесса, с одноразовой выгрузкой бункера комбайна в каждый автомобиль время цикла составляет

$$E_{\text{ц}} = \left(\frac{(\alpha_m + f_m) \cdot G \cdot \ell_{\text{ге}} \cdot Z \cdot \rho}{50} + n_{\text{ч}} \cdot a_{\text{ж}} \cdot T_{\text{н}} + E_{\text{а}} \cdot L \cdot Z \right) \cdot N_{\text{у}} \frac{K \left(\frac{\varepsilon_{\delta} \gamma_{\delta}}{W_{\delta}} + t_{\text{неп}} \right) - t_{\text{неп}} + \frac{\ell_{\text{ге}}}{\beta V_{\text{T}}} + t_{\text{р}}}{q\gamma T_{\text{н}}} \rightarrow \min; \quad (10)$$

при условии

$$\left. \begin{array}{l} t_{\text{цпр}} - t_{\text{уб}} \rightarrow \max; \\ q\gamma - \varepsilon_{\delta} \gamma_{\delta} \rightarrow \max. \end{array} \right\} \quad (12)$$

Для хозяйств Амурской области в большинстве случаев уборочно-транспортный процесс при обслуживании базовых машин транспортными средствами является многопозиционным однопоточным, с одноразовой разгрузкой бункера комбайна в автомобили ЗИЛ-ММЗ-554 или ГАЗ-5312. При обслуживании комбайнов КЗС-812С (Палессе – GS812), КЗС-1218-40 (Палессе – GS12), КЗС-10К (Палессе – GS10) автомобилями КамАЗ-45143 или КамАЗ-45143 с прицепом НЕФАЗ 8560-02 приводит к

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{убср}} + t_{\text{цпрзр}} - \tau_{\text{ср}}, \quad (8)$$

время выполнения транспортных работ

$$t_{\text{цпрзр}} = K \left(\frac{\varepsilon_{\delta} \gamma_{\delta}}{W_{\delta}} + t_{\text{неп}} \right) - t_{\text{неп}} + \frac{\ell_{\text{ге}}}{\beta V_{\text{T}}} + t_{\text{р}}. \quad (9)$$

Учитывая формулы (3) и (9), удельные энергетические затраты транспортных средств являются минимальными

увеличению времени транспортного цикла за счет многократной разгрузки бункера комбайна. Применение многопозиционного многопоточного цикла, с многократной выгрузкой бункера комбайна в автомобили КамАЗ-45143, КамАЗ-45143 с прицепом НЕФАЗ 8560-02 позволяет значительно сократить удельные энергетические затраты для рассматриваемых схем транспортно-производственного процесса за счет уменьшения времени простоя автомобилей. На основании полученных экспериментальных данных проведены расчеты по определению влияния длины груженой ездки до пункта разгрузки на полные удельные энергетические затраты транспортных средств для рассматриваемых процессов (рис.1).

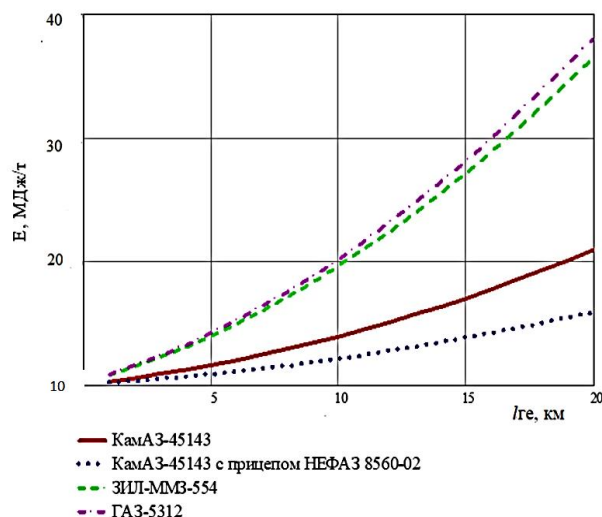


Рис. 1. Закономерности изменения удельных энергетических затрат автомобилей от длины груженой ездки.

Энергетические затраты автомобилей ЗИЛ-ММЗ-554 и ГАЗ-5312 на единицу перевозимого сельскохозяйственного груза с увеличением длины груженой ездки до элеватора возрастают по экспоненциальным зависимостям и

совпадают на расстоянии до 10 км, при дальнейшем увеличении длины груженой ездки до 20 км отличаются на 2,6 МДж/ткм. Использование на транспортных работах большегрузных транспортных средств в многопозиционном

многопоточном цикле позволяет значительно уменьшить энергозатраты. Увеличение длины груженой ездки до 20 км приводит к сокращению удельных энергетических затрат в 1,36 раза и в 2,14 раза для автомобилей КамАЗ-45143 и автомобилей КамАЗ-45143 с прицепом НЕФАЗ 8560-02 соответственно по сравнению с энергетическими затратами автомобилей ЗИЛ-ММЗ-554 и ГАЗ-5312.

Вывод. Таким образом, снижение энергетических затрат транспортно- производственного процесса происходит в случае наибольшего сокращения длительности процесса за

счет максимального совмещения базового и транспортного циклов. При полном совмещении одного из циклов длительность процесса может быть сокращена за счет рационального использования транспортных средств при обслуживании уборочных агрегатов.

Внедрение разработанных рекомендации с учетом моделирования грузопотоков дает возможность уменьшить энергетические затраты при транспортировке сельскохозяйственных грузов с учетом размещения пунктов хранения, с которыми эти грузопотоки связаны.

Список литературы

1. Алдошин, Н.В. Оптимизация транспортных процессов. Учебное пособие / Н.В. Алдошин, Р.В. Егоров. - Москва: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. - 40 с.
2. Алдошин, Н.В. Повышение производительности при перевозке сельскохозяйственных грузов / Н.В. Алдошин, А.С. Пехутов / Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. - № 4. – С. 26-27.
3. Гоберман, В.А. Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве: Эффективность и качество работы, оценка и разработка организационно-технических решений / В.А. Гоберман. – Москва : Транспорт, 1986. – 287 с.
4. Кузнецов, Е.Е. Повышение эффективности функционирования мобильных энергетических средств в условиях Амурской области / Е.Е. Кузнецов, З.Ф. Кривуца, С.Н. Марков, А.С. Вторников// Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо», – 2019. – № 2.- 0,66 п.л. – URL:http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/2/st_209.doc. (дата обращения:20.11.2020).
5. Щитов, С.В. Повышение эффективности перевозки сельскохозяйственных грузов / С.В. Щитов, З.Ф. Кривуца // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 2. – С. 26-28.
6. Щитов, С.В. Повышение производительности автопоездов с прицепными системами в транспортно-технологическом обеспечении АПК / С.В. Щитов, З.Ф. Кривуца, Е.В. Панова // Научное обозрение. – 2014. – №7. – С. 469-474.
7. Щитов, С.В. Влияние транспортно-технологического обеспечения на формирование машинно-тракторного парка хозяйств/ С.В. Щитов, З.Ф. Кривуца, Н.Ф. Двойнова, Е.В. Попова, А.В. Сахненко // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». – 2016. – №4. – URL:http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/4/st_441.doc. (дата обращения:15.11.2020).
8. Щитов, С.В. Влияние скорости движения автомобиля на эффективность его эксплуатации/ С.В. Щитов, З.Ф. Кривуца, Е.Е. Кузнецов, В.Г. Евдокимов, С.А. Иванов// Дальневосточный аграрный вестник. – 2020. – № 1 (53). – С.104-111.) –URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42735408_75461709.pdf. (дата обращения: 10.11.2020).

Reference

1. Aldoshin, N.V., Egorov, R.V. Optimizatsiya transportnykh protsessov. Uchebnoe posobie (Optimization of Transport Processes. Textbook), Moskva, FGBOU VPO MGAU, 2011, 40 p.
2. Aldoshin, N.V., Pekhutov, A.S. Povyshenie proizvoditel'nosti pri perevozke sel'skokhozyaistvennykh грузов (Enhancement of Productivity of Agricultural Goods Transportation), *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaistva*, 2012, No 4, PP. 26-27.
3. Goberman, V.A. Avtomobil'nyi transport v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve: Effektivnost' i kachestvo raboty, otsenka i razrabotka organizatsionno-tekhnicheskikh reshenii (Road Transport in Agricultural Production: Efficiency and Quality of Work, Assessment and Development of Organizational and Technical Solutions), Moskva, Transport, 1986, 287 p.
4. Kuznetsov, E.E., Krivutsa, Z.F., Markov, S.N., Vtornikov, A.S. Povyshenie effektivnosti funktsionirovaniya mobil'nykh energeticheskikh sredstv v usloviyakh Amurskoï oblasti (Improving the Efficiency of Mobile Energy Units in the Amur Region), *Elektronnyi nauchno-proizvodstvennyi zhurnal «AgroEkoInfo»*, 2019, No 2, 0,66 p.l., URL:http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/2/st_209.doc. (data obrashcheniya:20.11.2020).
5. Shchitov, S.V., Krivutsa, Z.F. Povyshenie effektivnosti perevozki sel'skokhozyaistvennykh грузов (Enhancement of Efficiency of Agricultural Goods Transportation), *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaistva*, 2011, No 2, PP. 26-28.
6. Shchitov, S.V., Krivutsa, Z.F., Panova, E.V. Povyshenie proizvoditel'nosti avtopoezdov s pritsepnyimi sistemami v transportno-tekhnologicheskom obespechenii APK (Improving the Performance of Road Trains with Trailer Systems in the Transport and Technological Support of the Agro-Industrial Complex), *Nauchnoe obozrenie*, 2014, No 7, PP. 469-474.

7. Shchitov, S.V., Krivutsa, Z.F., Dvoynova, N.F., Popova E.V., Sakhnenko A.V. Vliyanie transportno-tekhnologicheskogo obespecheniya na formirovanie mashinno-traktornogo parka khozyaistv (Influence of Transport and Technological Support on the Formation of the Machine and Tractor Fleet of Farms), *Elektronnyi nauchno-proizvodstvennyi zhurnal «AgroEkoInfo»*, 2016, No 4, URL :<http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/4/st441.doc>.(data obrashcheniya:15.11.2020).

8. Shchitov, S.V., Krivutsa, Z.F., Kuznetsov, E.E., Evdokimov, V.G., Ivanov, S.A. Vliyanie skorosti dvizheniya avtomobilya na effektivnost' ego ekspluatatsii (Influence of Vehicle Speed on the Efficiency of Its Operation), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2020, No 1 (53), PP.104-111), URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42735408_75461709.pdf.(data obrashcheniya: 10.11.2020).

Информация об авторах

Щитов Сергей Васильевич, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры ТЭС и МАПК; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: shitov.sv1955@mail.ru;

Кривуца Зоя Фёдоровна, д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой физики и информатики; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: zfk20091@rambler.ru;

Кузнецов Евгений Евгеньевич, д-р техн. наук, доцент, доцент кафедры эксплуатации и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов; ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: ji.tor@mail.ru;

Евдокимов Вячеслав Гензельевич, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры общетехнических дисциплин Дальневосточное высшее общевойсковое командное Краснознамённое, ордена Жукова училище имени Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского МО РФ; ул. Ленина, 158, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: evdokimov.dvku@mail.ru;

Щегорец Ольга Викторовна, д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры земледелия и растениеводства, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Курков Юрий Борисович, д-р техн. наук, профессор кафедры техносферной безопасности и природообустройства, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; ул. Политехническая, 86, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; e-mail: kurkov1@mail.ru;

Двойнова Наталья Фёдоровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО СахГУ, г. Южно-Сахалинск, Сахалинская область, Россия; e-mail: dnfsach@yandex.ru.

Information about the authors

Sergey V. Shchitov, Doctor of Technical Science, Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: shitov.sv1955@mail.ru;

Zoya F. Krivutsa, Doctor of Technical Science, Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: zfk20091@rambler.ru;

Evgeny E. Kuznetsov, Doctor of Technical Science, Associate Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: ji.tor@mail.ru;

Vacheslav E. Evdokimov, Doctor of Technical Science, Professor; The Marshal of the Soviet Union K. K. Rokossovsky Far Eastern Higher Combined Arms Command School of the Russian Armed Forces; 158, Lenina str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: evdokimov.dvku@mail.ru;

Olga V. Shchegorets, Doctor of Agricultural Science, Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia;

Yurii B. Kurkov, Doctor of Technical Science, Professor; Far Eastern State Agrarian University; 86, Politekhnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, Russia; e-mail: kurkov1@mail.ru;

Natalya F. Dvoynova, Candidate of Agriculture Science, Associate Professor; Sakhalin State University, Yuzhno-Sakhalinsk, Sakhalin Region, Russia; e-mail: dnfsach@yandex.ru.

ЮРИЮ МИФОДЬЕВИЧУ ДУНИШЕНКО – 80 ЛЕТ!

Двадцать третьего октября 2020 года известный российский охотовед, исследователь амурского тигра, старший научный сотрудник Дальневосточного филиала ВНИИОЗ им. проф. Б.М.Житкова Юрий Мифодьевич Дунишенко отметил свое 80-летие.

Юрий Мифодьевич родился на прииске Ясный Амурской области. В 1967 г окончил Иркутский сельскохозяйственный институт по специальности «биолог-охотовед». Свою трудовую деятельность начал в Восточно-Сибирской проектно-изыскательской экспедиции, где проработал 14 лет, пройдя



путь от инженера-охотоведа до начальника партии и старшего инженера-охотоведа управления экспедиции. За этот период при непосредственном участии Ю.М. Дунишенко было устроено более 40 промхозов Дальнего Востока и Сибири. В 1976 г. окончил очную аспирантуру по специальности «Охотоведение» Иркутского СХИ. В марте 1979 г. Юрий Мифодьевич пришел в Дальневосточное отделение ВНИИОЗ, где проработал четыре десятилетия.

Область научных интересов Юрия Мифодьевича – дикие копытные и амурский тигр. Он – опытный полевик, заслуженно признанный специалист своего дела. Один из разработчиков методики по учёту численности хищника, в течение 12 лет ответственный исполнитель по «Мониторингу популяции амурского тигра в Хабаровском крае», участник разработки стратегии сохранения амурского тигра. Является активным участником «тигриных» проектов на Дальнем Востоке, постоянно участвует в научных конференциях, совещаниях и других мероприятиях, посвящённых проблемам сохранения амурского тигра, его среды обитания и кормовых ресурсов, в том числе в Москве, Владивостоке, Хабаровске, США, Китае, Непале. Является членом международной комиссии по крупным кошкам IUCN, членом рабочей группы по мониторингу тигра в ДФО. Был членом Российской делегации на Глобальном тигрином форуме в 2009 г. в Катманду. Работал на полевых обследованиях тигриных мест обитания в Китае. Проходил стажировку в университете штата Вашингтон, США.

Юрий Мифодьевич до сих пор много работает, активно публикуется. Им написано несколько монографий, более 210 научных статей, несколько десятков книг, брошюр и методик.

Юрий Мифодьевич вносит большой вклад в дело становления и развития охотничьего хозяйства региона, и ему присвоено звание «Заслуженный работник охотничьего хозяйства Российской Федерации». Он является активным популяризатором науки и охотничьего хозяйства в печатных СМИ и на телевидении, регулярно выступает с курсом лекций перед различными аудиториями – от юннатских центров до преподавателей университета г. Пекина.

В 2015 году за большой вклад в изучение и сохранение амурского тигра Юрию Мифодьевичу Дунишенко вручена Почетная грамота Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина.

Друзья и коллеги сердечно поздравляют Юрия Мифодьевича Дунишенко, желают новых свершений на благо охотоведческой и биологической науки, неиссякаемой энергии, доброго здоровья, счастья и благополучия!

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ, ПУБЛИКУЕМЫМ В ЖУРНАЛЕ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК»

Редакция журнала принимает статьи по следующим научным специальностям и соответствующим отраслям наук:

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки);

06.01.01 – Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки);

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки);

06.01.07 – Защита растений (сельскохозяйственные науки);

06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);

06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технологии кормов (сельскохозяйственные науки);

06.02.09 – Звероводство и охотоведение (биологические науки)

Статьи должны содержать результаты неопубликованных законченных научных исследований, предназначенные для использования в практической работе специалистами сельского хозяйства, либо представлять для них познавательный интерес.

В статье, представляемой в вышеуказанный раздел должны сжато и четко излагаться современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных данных. Заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание.

Основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: методика, результаты и обсуждение, заключение или выводы, Библиографический список.

Печатный оригинал статьи должен содержать УДК статьи, название, фамилии и инициалы авторов, их ученые степени и звания (при наличии), ключевые слова, реферат (ГОСТ Р 7.0.99-2018).

Рекомендуемый объем реферата 1000 – 2000 знаков (200 – 250 слов). В начале не повторяется название статьи. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит конкретные сведения (выводы, рекомендации и т.п.).

Авторы представляют (одновременно):

– **статью** объемом не более 15 страниц машинописного текста через двойной интервал (ГОСТ 7.89-2005) в печатном виде – 2 экземпляра, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа формата А4, подписанную на последнем листе второго экземпляра всеми авторами или сопроводительное письмо за подписью руководителя организации (учреждения), в которой работает автор(ы), представляющий статью;

– иллюстрации к статье (при наличии) представляются в электронном виде, в стандартных графических форматах; линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы; таблицы – в редакторе MS Word или MS Excel, диаграммы – только в MS Excel, формулы – в стандартном редакторе формул MS Equation.

– **сведения об авторе** (ах) (на отдельном листе или в конце статьи) в произвольной форме в печатном виде: Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень, контактную информацию (телефон, e-mail, почтовый адрес для отправки печатной версии журнала);

– желательно – фотографии автора (ов) любого формата (либо электронным файлом в стандартных графических редакторах на магнитных или лазерных носителях, либо по вышеуказанным адресам e-mail);

Библиографический список должен быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.100–2018 в виде общего списка в АЛФАВИТНОМ порядке, в тексте указывается ссылка с номером в квадратных скобках.

Пакет документов в соответствии с требованиями журнала, направляется в электронном виде на почту редакции журнала **DVagrovestnik@dalgau.ru**.

Оригиналы документов направляются почтой в адрес редакции журнала.

Оригиналы статей, электронные носители и фотографии автору не возвращаются.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, каб. 301,
редакция журнала «Дальневосточный аграрный вестник», e-mail: DVagrovestnik@dalgau.ru;
тел. (факс) (4162)995127
тел. (4162)995115 – главный редактор; e-mail: tikhonchukpru;
тел. (4162)995147 – редакция журнала; e-mail: ru

THE REQUIREMENTS APPLIED TO THE ARTICLES BEING PUBLISHED IN THE FAR EASTERN AGRARIAN HERALD

The Editorial Board invites researchers to submit their articles for publication on the following specialties and branches of science:

05.20.01 - Agricultural Mechanization Engineering (Technical Sciences)

01.06.01 - General Agriculture and Plant Cultivation (Agricultural Sciences)

01.06.05 - Selection and Seed Farming of Agricultural Plants (Agricultural Sciences) **01.06.07** - Plant Protection (Agricultural Sciences)

06.02.01 - Animal Disease Diagnostics, Animal Therapy, Pathology, Oncology and Animal Morphology (Veterinary Sciences)

06.02.08 - Forage Production, Farm Animal Feeding and Forage Technology (Agricultural Sciences)

06.02.09 - Commercial Breeding of Fur Animals and Game Management (Biological Sciences)

The article presented in the above mentioned part must in concise and precise form give a modern state of the question, description of the methods and discussion of the obtained data. The heading of the article must completely reflect its content.

The main text of experimental articles should be structured with the use of subtitles of the correspondent parts: methods, results and discussion, conclusions, list of literature.

The printed article original must contain UDC (Universal Decimal classification) of the article, name, surnames and initials of the authors, their academic degrees and statuses (if there are any), key words, abstract (GOST R 7.0.99-2018).

The recommended volume of an abstract is 1000 – 2000 characters (200 – 250 words). In the beginning of the abstract the name of the article shall not be repeated. The structure of the abstract shall concisely reflect the structure of article. The preface is minimal. The place of research shall be detailed up to region. The statement of the results shall contain concrete information (conclusions, recommendations and so on).

The authors shall present (at one time):

– the article, volume is within 15 typescript pages, double spacing (GOST 7.89-2005) in printed form – 2 copies without manuscript notes, on one side of the standard sheet, size A4, signed on the last sheet of the second copy by all the authors or covering letter signed by the head of the organization where the author (authors) of the article works;

– illustration for an article (if available) shall be presented in e-copy form in standard graphic formats; the lines and drawings in the file must be grouped; tables – in MS Word or MS Excel, diagrams – only in MS Excel, formulas – in the standard formula editor MS Equation.

– information about author (authors) (on the separate sheet or in the end of the article) in free printed form: name and given names, place of employment, position, academic status, degree, contact information (telephone, e-mail, postal address for sending printed version of the journal);

– advisable – author (s) photos of any size (or e-file in standard graphic editors on magnetic or laser medium to the above said e-mail addresses);

The list of literature must be arranged in accordance with GOST R 7.0.100–2018 as a general list in alphabetic order, the References with number shall be indicated in the text in the square brackets.

A package of documents in accordance with the requirements of the journal is sent electronically to the post office of the journal **DVagrovestnik@dalgau.ru**.

Original documents are sent by mail to the editorial office.

Article originals, e-copies and photos shall not be returned to the authors.

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

86, Polytechnicheskaya Str., Blagoveshhensk, Amur Region, 675000,
editorial office of the Journal «Far East Agrarian Herald», e-mail: DVagrovestnik@dalgau.ru;

Tel. (fax): (4162)995127

Tel. (4162) 995115 – Editor-in-Chief; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

Tel. (4162) 995147 – Editorial Office; e-mail: volkovaelal@rambler.ru