

| | |
|---|--|
| <p>Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Дальневосточный государственный аграрный университет</p> <p>ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК</p> <p>Научно-практический журнал Издается с 2007 года Выходит один раз в три месяца</p> | <p>№3(51) Июль – сентябрь 2019 г.</p> |
| <p>Тихончук П.В. – председатель редакционного совета, главный редактор, д-р с.-х. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ</p> <p>Сенчик А.В. – заместитель главного редактора, канд. биол. наук, доцент, проректор по научной работе</p> <p>Редакция:</p> <p>Волкова Е.А. – заведующий редакцией, канд. экон. наук, доцент, ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Овчинникова О.Ф. – ответственный секретарь, ст. преподаватель кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Черных Е.И. – редактор;</p> <p>Сысолятин С.А. – переводчик;</p> <p>Перевалов В.С. – специалист по информационным ресурсам, ведущий программист центра информационных технологий ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Федотова Н.Н. – выпускающий редактор, директор издательства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ</p> <p>Редакционный совет:</p> <p>Асеева Т.А., д-р с.-х. наук, директор ФГБНУ ДВ НИИСХ;</p> <p>Владимиров Л.Н., д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО Якутская ГСХА;</p> <p>Емельянов А.Н., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., директор ФГБНУ Приморский НИИСХ;</p> <p>Гижеевски Зигмунт, д-р наук (PhD), профессор, Польская академия наук, Научно-исследовательская станция Института воспроизводства животных и исследований пищевых продуктов в Попельно, Республика Польша;</p> <p>Игота Хиромаса, д-р наук (PhD), доцент, руководитель лаборатории охотоведения, Университет Ракуно Гакуэн, г. Эбецу, префектура Хоккайдо, Япония;</p> <p>Клыков А.Г., д-р биол. наук, профессор, член-корр. РАН, председатель ФГБНУ ДВ РАНЦ;</p> <p>Комин А.Э., канд. с.-х. наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;</p> <p>Ли Хунпэн, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., Хэйхэйское отделение Хейлунцзянской академии сельскохозяйственных наук, г. Хэйхэ, КНР;</p> <p>Панасюк А.Н., д-р техн. наук, доцент, директор ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;</p> <p>Остякова М.Е., д-р биол. наук, доцент, директор ФГБНУ ДальЗНИВИ;</p> <p>Синеговская В.Т., д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник лаборатории физиологии растений;</p> <p>Хан Тианфу, д-р наук (PhD), профессор, Китайская академия сельскохозяйственных наук, Институт растениеводства, КНР</p> <p>Редакционная коллегия:</p> <p>Бумбар И.В., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры транспортно-энергетических средств и механизации АПК ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Заостровных В.И., д-р с.-х. наук, доцент, профессор кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ;</p> <p>Захарова Е.Б., д-р с.-х. наук, доцент кафедры общего земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Иниаков С.В., канд. техн. наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;</p> <p>Ключникова Н.Ф., д-р с.-х. наук, заместитель директора ФГБНУ ДВ НИИСХ;</p> <p>Краснощёкова Т.А., д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Кухаренко Н.С., д-р ветеринар. наук, профессор, профессор кафедры патологии, морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Миллер Т.В., канд. биол. наук, заместитель директора ФГБНУ ДальЗНИВИ;</p> <p>Овчинников А.А., д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО ЮУрГАУ;</p> <p>Наумченко Е.Т., канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотр., ученый секретарь Объединенного совета ДВО РАН по с.-х. наукам;</p> <p>Труш Н.В., д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры биологии и охотоведения ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ;</p> <p>Шнишкин В.В., канд. с.-х. наук, заместитель директора по инновациям и производству ФГБНУ ДальНИИМЭСХ;</p> <p>Шульга Н.Н., д-р ветеринар. наук, доцент, заведующий отделом вирусологии и иммунологии ФГБНУ ДальЗНИВИ;</p> <p>Щитов С.В., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры транспортно-энергетических средств и механизации АПК ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ</p> | <p>Учредитель и издатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)</p> <p>Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охране культурного наследия (Россвязьохранкультуры)</p> <p>Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-30576 от 12 декабря 2007 г.</p> <p>Подписные индексы в федеральном почтовом Объединенном каталоге «ПРЕССА РОССИИ. ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ» 94054 (полугодовая); 94055 (годовая). Онлайн подписка: http://www.arpk.org.</p> <p>Журнал представлен в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и в Научной электронной библиотеке www.elibrary.ru.</p> <p>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 №683)</p> <p>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> |
| <p>Формат 60x90/8. Уч.-изд.л. 11,2. Усл.-п.л. – 16,0. Тираж 600 экз. Заказ 120. Подписано к печати 30.09.2019. Дата выхода в свет 14.10.2019 г. Цена свободная. Издательство Дальневосточного государственного аграрного университета: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д.86, уч. корп. 1, каб.210. Адрес типографии: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д.86, уч. корп. 2, каб.2.</p> <p>ISSN 1999-6837 (Print), 2077-9089 (Online)</p> | <p>© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2019</p> |

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Ministry of Agriculture of the Russian Federation Far Eastern State Agrarian University</p> <p style="text-align: center;">FAR EASTERN AGRARIAN HERALD</p> <p style="text-align: center;">Scientific Journal Issued since 2007 Issued quarterly</p> | <p style="text-align: center;">№3(51) Jule-September, 2019</p> |
| <p><i>P.V. Tikhonchuk</i> – Chairman of Drafting Committee, Editor-in-Chief, Dr Agr.Sci., Professor, Rector of the Far Eastern State Agrarian University</p> <p><i>A.V. Senchik</i> – Deputy Editor-in-Chief, Cand. Biol. Sci., Associate Professor, Vice-rector of scientific work</p> <p>Editorial office:</p> <p><i>E.V. Volkova</i> – Editorial Manager, Cand. Econ. Sci., Associate Professor, Academic Secretary of the Academic Council Far Eastern State Agrarian University; <i>O.F. Ovchinnikova</i> – Executive Secretary, Senior Teacher of the Department of Agro-industrial Complex, Far Eastern State Agrarian University; <i>E.I. Chernykh</i> – Editor; <i>S.A. Sysolyatin</i> – Translator; <i>V.S. Perevalov</i> – Information Resources Specialist, Lead Programmer at Information Technology Center of the FESAU; <i>N.N. Fedotova</i> – Issuing Editor, Director of the Publishing House of the FESAU</p> <p>Editorial Council:</p> <p><i>T.A. Aseeva</i>, Dr Agr. Sci., Director of the Far East Research Institute of Agriculture; <i>L.N. Vladimirov</i>, Dr Biol. Sci., Professor, Rector of the Yakut State Agricultural Academy; <i>A.N. Emelyanov</i>, Cand. Agr. Sci., Director of the Primorsky Research Institute of Agriculture; <i>Zygmunt Gizejewski</i>, PhD, Professor, Polish Academy of Sciences, Research Station of the Institute of Animal Reproduction and Food Research at Popielno, Republic of Poland; <i>Hiromasa Igota</i>, PhD, Associate Professor, Head of the Laboratory of Hunting Rakuno Gakuen University, Ebitzu City, Hokkaido, Japan; <i>A.G. Klykov</i>, Dr Biol. Sci., Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Chairman of the Far Eastern Regional Agrarian Scientific Center; <i>A.E. Komin</i>, Cand. Agr. Sci., Assistant Professor, Rector of the Primorskaya State Agricultural Academy; <i>Li Hongpeng</i>, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe 164300, China; <i>A.N. Panasyuk</i>, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Director of the Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; <i>M.E. Ostyakova</i>, Dr Biol. Sci., Associate Professor, Director of the Far East Areal Research Veterinary Institute; <i>V.T. Sinegovskaya</i>, Dr Agr. Sci., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honoured Scientist of Russia, Chief Researcher of the Plant Physiology Laboratory; <i>Tianfu Han</i>, PhD, Professor, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Institute of Crop Science, PRC</p> <p>Editorial Board:</p> <p><i>I.V. Bumbar</i>, Dr Tech. Sci., Professor, Professor of Department of the transport and energy facilities and mechanization of agroindustrial complex of the FESAU; <i>V.I. Zaostrovnykh</i>, Dr Agr. Sci., Associate Professor, Professor of the Department Agriculture and Plant Growing of the Kemerovo Agriculture Institute; <i>E.B. Zakharova</i>, Dr Agr. Sci., Associate Professor of the Department of General Agriculture and Plant Growing of the FESAU; <i>S.V. Inshakov</i>, Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Pro-rector of the Research Work of the Primorskaya State Agricultural Academy; <i>N.F. Klyuchnikova</i>, Dr Agr. Sci., Assistant Director of the Far East Research Institute of Agriculture; <i>T.A. Krasnoshchyokova</i>, Dr Agr. Sci., Professor, Professor of Department of Feeding, Breeding, Zoohygiene and Production of Animal Products of the FESAU; <i>N.S. Kukhareenko</i>, Dr Veterinar. Sci., Professor of the Department of Pathology, Morphology and Physiology of the FESAU; <i>T.V. Miller</i>, Cand. Biol. Sci., Assistant Director of the Far East Areal Research Veterinary Institute; <i>A.A. Ovchinnikov</i>, Dr Agr. Sci., Professor, Professor of Department of Feeding, Animal Hygiene, Technology of Production and Processing of Agricultural Products of the South Ural State Agrarian University; <i>E.T. Naumchenko</i>, Cand. Agr. Sci., Associate Professor, Senior Researcher, Academic Secretary of the Joint Council of FEB RAS on agricultural sciences; <i>N.V. Trush</i>, Dr Biol. Sci., Associate Professor, Professor of Department of Biology and Hunting of the FESAU; <i>V.V. Shishkin</i>, Cand. Agr. Sci., Assistant Director on Innovations and Production of the Far East Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture; <i>N.N. Shulga</i>, Dr Veterinar. Sci., Head of the Department of Virology and Immunology of the Far East Areal Research Veterinary Institute; <i>S.V. Shchitov</i>, Dr Tech. Sci., Professor, Professor of the Department of Transport-Energy Means of Mechanization of Agrarian-Industrial System of the FESAU</p> | <p>Founder and Publisher - Far Eastern State Agrarian University</p> <p>Registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications</p> <p>Registration Certificate ПН №ФСС77-30576 dated December 12, 2007</p> <p>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</p> <p>The Journal is represented in the Electronic Research Library www.elibrary.ru.</p> <p>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 №683)</p> <p>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</p> |
| <p style="text-align: center;">Format 60x90/8. Edition 600 copies. Order 120. Publication date 14.10.2019. Free price. Publishers of the Far Eastern State Agrarian University, 86, Polytechnicheskaya Str., Blagoveshchensk, Amur Region 675005</p> <p>ISSN 1999-6837 (Print), 2077-9089 (Online) © Far Eastern State Agrarian University, 2019</p> | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|------------|
| АГРОНОМИЯ | 5 |
| <i>Анисимов Н.С.</i> Топическое распределение насекомых-вредителей в соевом агроценозе на юге Амурской области | 5 |
| <i>Васина Е.А., Хасбиуллина О.И.</i> Оценка исходного материала сои на продуктивность и устойчивость к грибным патогенам в условиях Приморского края | 13 |
| <i>Ким Л.В., Вдовенко А.В., Назарова А.А., Емельянова Е.В.</i> Проблемы и перспективы отрасли растениеводства в Дальневосточном федеральном округе | 19 |
| <i>Киселёв Е.П.</i> Приоритетные направления производства продукции картофеля для личного потребления и промышленной переработки в России и на Дальнем Востоке..... | 27 |
| <i>Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В., Ефремова О.С., Фисенко П.В.</i> Изменчивость жирнокислотного состава масла в семенах соматоклональных линий сои | 38 |
| <i>Кочнева М.Б., Дахно О.А.</i> Адаптивный потенциал интродуцированных сортов клевера лугового в Камчатском крае | 45 |
| <i>Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В.</i> Выработка гречневой крупы ядрица без продела..... | 51 |
| <i>Рафальский С.В., Рафальская О.М., Мельникова Т.В.</i> Основные направления и результаты НИР по селекции картофеля в Приамурье | 57 |
| <i>Шерстюкова Т.П., Иващенко А.Д.</i> Результаты комплексной оценки коллекционных сортов картофеля в условиях Камчатского края | 64 |
| ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ..... | 69 |
| <i>Павлов А.М.</i> Маркировочная деятельность бурого медведя в охотничьих угодьях Сковородинского района Амурской области | 69 |
| <i>Пак М.Н.</i> Использование пастбищных кормов с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот для кормления табунных лошадей Якутии..... | 76 |
| <i>Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л., Куделко А.А.</i> Эффективность новых лечебно-профилактических препаратов при желудочно-кишечных расстройствах у поросят..... | 87 |
| <i>Чугунов А.В., Захарова Л.Н.</i> Морфологические и биохимические показатели крови телят красной степной породы | 90 |
| <i>Шатино Е.П., Краснослободцев Н.А., Кухаренко Н.С.</i> Особенности заболеваемости домашних животных, проживающих рядом с человеком, в условиях г. Хабаровск..... | 97 |
| ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ | 105 |
| <i>Канделя М.В., Канделя Н.М., Земляк В.Л., Бумбар И.В.</i> Переуплотнение почв – один из важнейших факторов её деградации | 105 |
| <i>Хабардин В.Н.</i> Определение экологической безопасности применения мобильных средств технического обслуживания машин | 116 |
| ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ, ПУБЛИКУЕМЫМ В ЖУРНАЛЕ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК» | 122 |

CONTENTS

| | |
|--|------------|
| AGRONOMY..... | 5 |
| <i>Anisimov N.S.</i> Topical distribution of insect pests in the soybean agrocenosis in the south of the Amur region. | 5 |
| <i>Vasina E.A., Khasbiullina O.I.</i> Assessment of soybean source material (base line) in respect of productivity and resistance to fungal pathogens in the climate of the Primorsky Krai | 13 |
| <i>Kim L.V., Vdovenko A.V., Nazarova A.A., Emelyanova E.V.</i> Problems and prospects of crop production in the Far East..... | 20 |
| <i>Kiselev E.P.</i> Priority fields of production for personal consumption and industrial processing in the Far East of Russia | 27 |
| <i>Kodirova G.A., Kubankova G.V., Efremova O.S., Fisenko P.V.</i> Variability of the fatty acid composition of oil in the seeds of somaclonal soybean lines..... | 39 |
| <i>Kochneva M.B., Dakhno O.A.</i> Adaptive potential of alien varieties of meadow clover in Kamchatsky Krai | 46 |
| <i>Maryin V.A., Vereshchagin A.L., Bychin N.V.</i> Production of unground buckwheat | 51 |
| <i>Rafalsky S.V., Rafalskaya O.M., Melnikova T.V.</i> Main directions and findings of investigations on potato breeding in Priamurye | 58 |
| <i>Sherstyukova T.P., Ivashchenko A.D.</i> Results of complex assessment of collectable varieties of potato in the climate of Kamchatsky Krai | 65 |
| VETERINARY AND ANIMAL BREEDING..... | 69 |
| <i>Pavlov A.M.</i> Brown bears' territory marking activity in the hunting areas of Skovorodinsky District in the Amur region..... | 69 |
| <i>Pak M.N.</i> The use of pasture feed with high content of polyunsaturated fatty acids for feeding herd horses of Yakutia..... | 77 |
| <i>Savelyeva L.N., Bondarchuk M.L., Kudelko A.A.</i> Effectiveness of a new medioprophyllactic drugs for prevention of gastrointestinal disorders in piglets..... | 87 |
| <i>Chugunov A.V., Zakharova L.N.</i> Morphological and biochemical blood indices in calves of red steppe breed | 91 |
| <i>Shapiro E.P., Krasnoslobodcev N.A., Kukharensky N.C.</i> Specifics of disease incidence among pets in Khabarovsk | 98 |
| PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS | 105 |
| <i>Kandelya M.V., Kandelya M.N., Zemlyak V.L., Bumbar I.V.</i> Strong compaction of soil is one of the most important factors of its degradation..... | 106 |
| <i>Khabardin V.N.</i> The definition of environmental safety of mobile maintenance facilities in the field..... | 117 |
| THE REQUIREMENTS APPLIED TO THE ARTICLES BEING PUBLISHED IN THE FAR EASTERN AGRARIAN HERALD | 123 |

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

УДК 632.7: 633.34(571.61)
ГРНТИ 68.37.29, 68.35.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13029

Анисимов Н.С., науч. сотр.
ФГБНУ Всероссийский НИИ сои,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия
E-mail: havamal1@mail.ru

**ТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ В СОЕВОМ
АГРОЦЕНОЗЕ НА ЮГЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

© Анисимов Н.С., 2019

*В данной работе рассмотрена фауна насекомых, повреждающих всходы, вегетативные и генеративные органы растений сои в агроценозах юга Амурской области. Выявлено 4 вида насекомых – вредителей всходов, 22 вида вредителей вегетативных органов в период цветения и налива бобов, 3 вида вредителей генеративных органов растений сои. Выявлены особенности топического распределения, изменения плотности популяций различных групп насекомых-вредителей в течение вегетационного периода сои. Установлено влияние обработки почвы на характер распределения по территории поля всех групп вредителей за исключением совков подсемейства *Heliotinae*, склонных к активным миграциям во взрослом состоянии. Плотность и видовой состав сорных растений в соевых посевах, тип растительности на прилегающих территориях оказывают влияние на численность, динамику распространения и таксономический состав насекомых-вредителей. Неблагоприятные погодные-климатические условия способны значительно снижать скорость распространения и плотность популяции насекомых-вредителей в соевых агроценозах.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, НАСЕКОМЫЕ, ВРЕДИТЕЛИ, ТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ.

UDC 632.7: 633.34(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13029

Anisimov N.S., Research Worker
All-Russian Research Institute of Soya
Blagoveshchensk, Amur region, Russia,
E-mail: havamal1@mail.ru

**TOPICAL DISTRIBUTION OF INSECT PESTS IN THE SOYBEAN
AGROCENOSIS IN THE SOUTH OF THE AMUR REGION.**

This research paper considers the fauna of insects that damage shoots, vegetative and generative organs of soybean plants in the agrocenoses of the south of the Amur Region. In course of the research we revealed the following insect pests: 4 types of insects that damage shoots, 22 types of pests that damage vegetative organs during the flowering period and filling of beans, 3 types of pests that damage generative organs of soybean plants. The features of the topical distribution, changes in the density of populations of various groups of insect pests during the growing season of soybean have

been found. We also found the influence of the tillage exerted on the character of distribution of all groups of insect pests on the field territory except noctuid moths of the subfamily Heliotinae, which are prone to active migration in adulthood. The density and species composition of weed plants in soybean crops, the type of vegetation in the adjacent territories have an impact on the number, dynamics of distribution and taxonomic composition of insect pests. The adverse weather and climatic conditions can significantly reduce the rate of distribution and the density of the insect pest population in soybean agrocenoses.

KEY WORDS: SOYBEAN, INSECT PESTS, TOPICAL DISTRIBUTION, DENSITY OF POPULATION.

В Амурской области выявлено 5 видов насекомых, питающихся в личиночной стадии бобами и семенами сои: соевая плодожорка – *Leguminivora glycinivorella* (Matsumura, 1900) и 4 вида совков из подсемейства Heliotinae. Гораздо большее число видов вредителей поражает вегетативные органы сои [5]. Топическое распределение данных трофических групп насекомых-вредителей в соевых агроценозах Амурской области не изучалось.

Целью данной работы является выявление видового разнообразия, динамики численности, особенностей топического распределения насекомых-вредителей в соевом агроценозе в течение вегетационного периода.

Методика и условия проведения исследований. Учёты насекомых-вредителей проводились на двух участках, расположенных на опытных полях ФГБНУ ВНИИ сои (Амурская область). Инсектициды на полях не применялись.

Участок А: двухпольный севооборот, насыщение пшеницей и соей – 50%. Размер участка – 120х65 м. Гербициды из-за переувлажнения почвы не вносились.

Участок Б: севооборот пятипольный, насыщение соей – 50%. Предшественник – ячмень. Размер участка – 120х70 м. Гербициды внесены в фазу тройчатого листа. Участок расположен рядом с лесополосой.

Применяли маршрутные методы полевых исследований и детальные учёты. Маршрутные обследования видового состава вредителей проводили согласно методическим указаниям [6]. Сбор свободноживущих вредителей выполнялся энтомологическим сачком методом кошения [1]. Учёт видового состава, численности, математическая обработка фаунистических данных

проведены согласно методическим рекомендациям и указаниям [1, 2, 6]. Сбор бобов сои для учёта насекомых проводили вручную.

На участке А было разбито 28 площадок по 25 м² каждая, из них 13 расположены в полосе 0–10 м от края поля, 9 – в полосе 10–20 м от края поля, 5 – в полосе 20–40 м от края поля и 1 – на равном удалении от восточной (В), западной (З) и южной (Ю) границ поля. На участке Б было разбито 5 площадок по 25 м² каждая, из них 3 площадки – в полосе 0–10 м от края поля, 1 – на равном удалении от В, З, и С границ поля, 1 – на равном удалении от В и З границ поля и на расстоянии 20 м от предыдущей площадки.

Основной учёт вредителей всходов проводили 09.06.2018 на участке А и 10.06.2018 на участке Б, дополнительный учёт – 11.06.2018 (А) и 12.06.2018 (Б). Основной учёт вредителей вегетативных органов проводили 19.07.2018 (А) и 20.07.2018 (Б), дополнительный – 27.07.2018 (А) и 30.07.2018 (Б). Основной учёт вредителей генеративных органов проводился 06.08.2018 (А и Б), дополнительный – 13.08.2018 (А и Б).

Результаты и обсуждение. На опытных участках обнаружено 4 вида вредителей всходов: гусеницы подгрызающих совков *Xestia C-nigrum* (Linnaeus, 1758) и *X. ditrapezium* (Denis et Schiffermüller, 1775), взрослые крестоцветные блошки *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849) и *Chaetocnema concinna* Marsham, 1802.

На участке А вредители появились в центре поля в начале мая, где питались раннеяровыми сорняками, позже перейдя на питание всходами сои. Большое количество блошек было привлечено на поле крестоцветными эфемероидами – крупкой и др. К моменту появления всходов сои вредители встречались на всех площадках, однако в

центральной части поля и на площадках, прилегающих к дороге, их плотность была ниже, чем на площадках, прилегающих к меже. Плотность популяции вредителей изменяется с течением времени (рис. 1–2). На

одну площадку среднее число видов на участке А составило 1,95; численность экземпляров – 6,70.

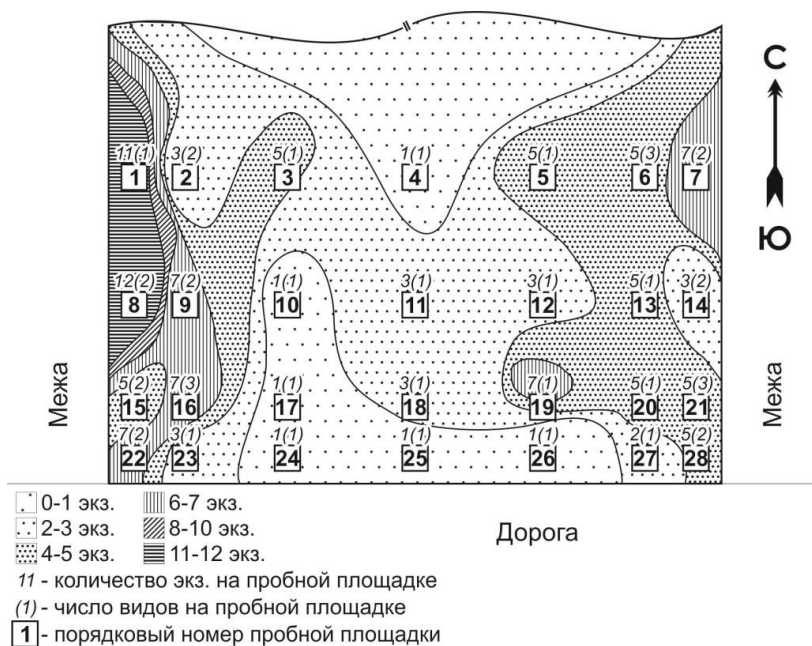


Рис. 1. Плотность популяции насекомых – вредителей всходов. Участок А, основной учёт (09.06.2018 г.)

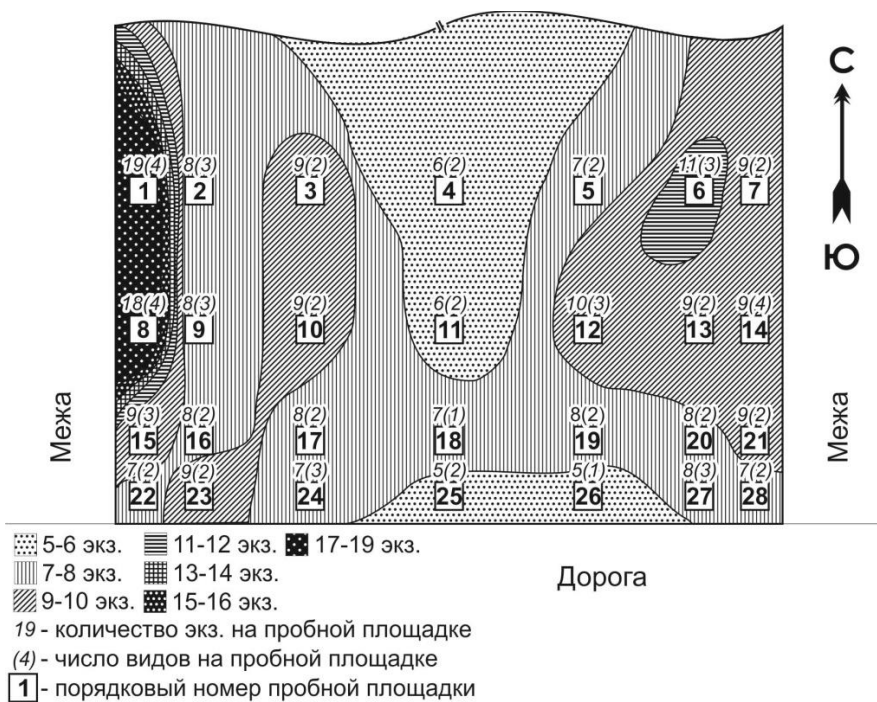


Рис. 2. Плотность популяции насекомых – вредителей всходов. Участок А, дополнительный учёт (11.06.2018 г.)

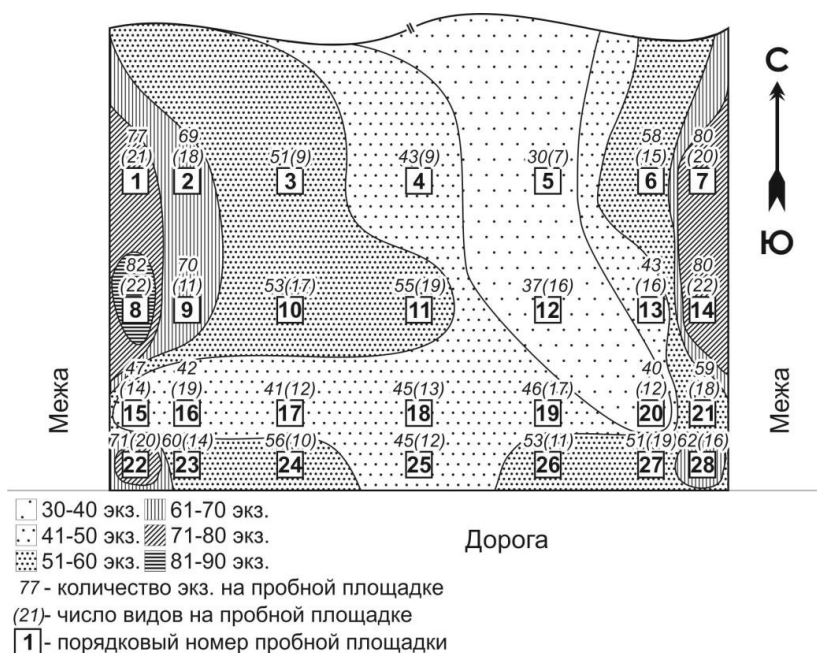


Рис. 3. Плотность популяции насекомых – вредителей вегетативных органов сои.
Участок А, основной учёт (19.07.2018 г.)

Обнаружена разница в распространении вредителей в зависимости от обработки почвы: на участке А осенняя обработка почвы не проводилась, на участке Б проведена 1 культивация в июле и 1 культивация в августе 2017 года. На участке Б вредители появились на 2 недели позже. Площадки в центральной части поля оставались свобод-

ными от вредителей всходов вплоть до завершения их активности. На площадках, прилегающих к лесополосе, плотность вредителей была ниже, чем на прилегающих к разнотравному лугу. Вид *Phyllotreta vittula* отсутствовал полностью. Среднее число видов вредителей всходов на участке Б составило 1,20 на площадку, численность – 3,60 экз.

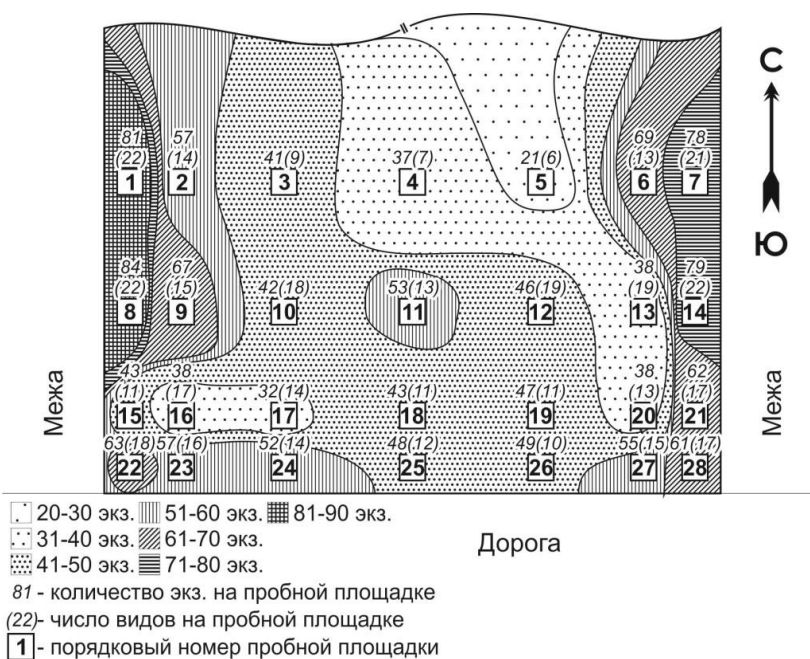


Рис. 4. Плотность популяции насекомых – вредителей вегетативных органов сои.
Участок А, дополнительный учёт (27.07.2018 г.)

На участке А отмечено 22 вида насекомых, повреждающих вегетативные органы сои, в их числе специализированный вредитель – полосатая блошка *Medythia suturalis* (Motschulsky, 1858). Значительной плотности достигли трофически связанные с дикорастущими злаками прямокрылые, нанесшие наиболее серьёзные повреждения листьям сои. По количеству особей преобладали представители подотряда короткоусых прямокрылых (*Caelifera* Ander, 1939), в том числе *Prumna primnoa* (Motschulsky, 1846) и *Arcyptera orientalis* Storozhenko, 1988. Представители подотряда длинноусых прямокрылых (*Ensifera* Ander, 1939) встречались редко и заметного вреда не наносили, что подтверждает литературные данные [5]. На прилегающих к меже площадках отмечено наибольшее число видов вредителей вегетативных органов и наивысшая их плотность. Во время основного учёта она составила 84 экз. на площадке 5х5 м. В центре поля отмечен только 21 экз. (6 видов) с одного учёта на площадке 5х5 м. Дополнительный учёт произведён спустя 8 дней после длительных ливневых дождей. Популяция насекомых по причине осадков незначительно снизилась (рис. 3–4).

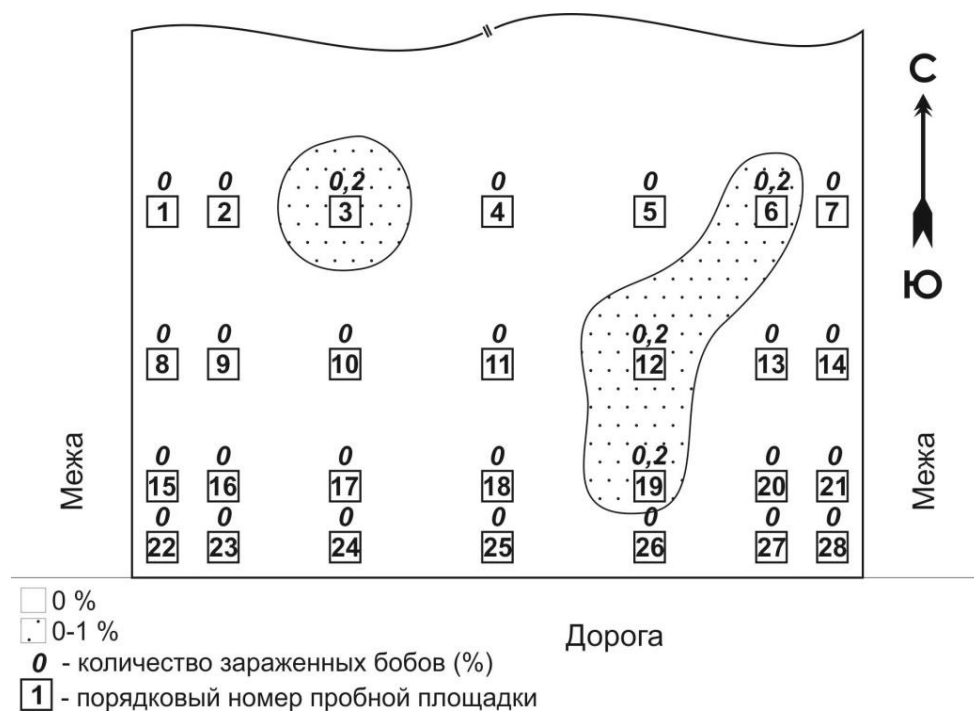
На участке Б отмечено 18 видов вредителей. Наибольшие видовое разнообразие и плотность зарегистрированы на площадках, прилегающих к разнотравному лугу (в среднем 34 экз., 18 видов), наименьшие – в центре поля (6 экз., 3 вида). При отсутствии злаковых сорняков плотность прямокрылых была значительно ниже, повреждения ими листьев сои практически отсутствовали. Близость лесополосы определила более высокую плотность весьма характерных для соевого агроценоза гусениц пядениц *Ascotis selenaria* (Denis et Schiffermüller, 1775) и

Biston betularia (Linnaeus, 1758) [3], повреждающих нижние листья растений сои.

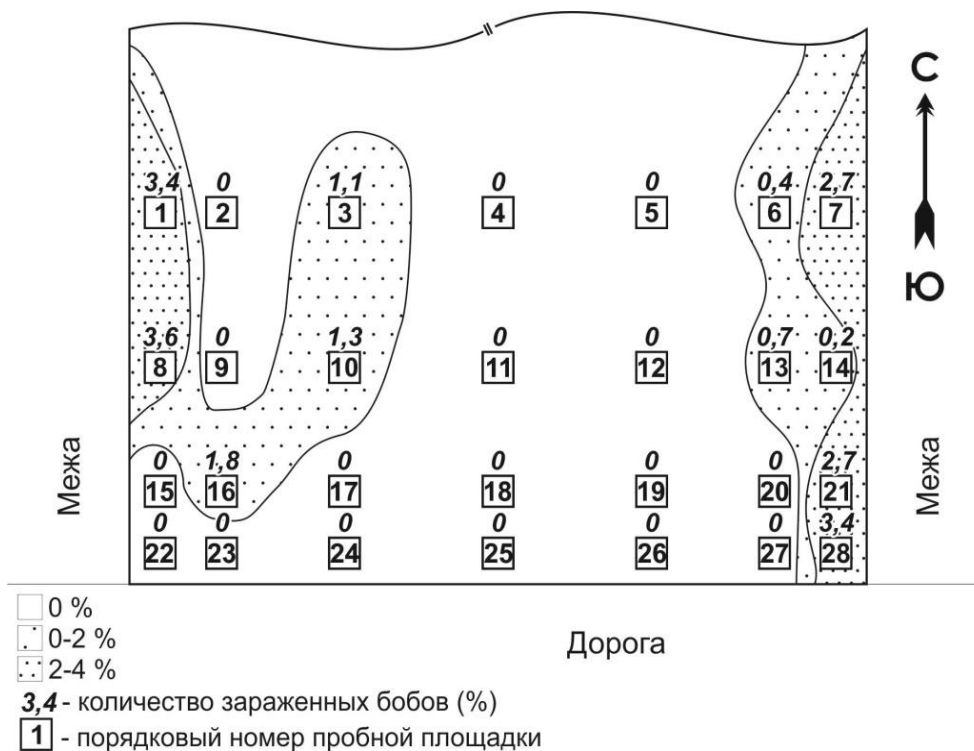
В конце июня и в июле произошло усиление осадков. Высокие температура и влажность способствовали распространению грибных заболеваний насекомых. Численность листогрызущих насекомых сократилась (с 60–70 экз/м² в 2017 году до 7–8 экз/м² в 2018 году). Переувлажнение почвы повлияло на численность насекомых, повреждающих корневую систему сои. Медведки и мухи-минёры полностью отсутствовали.

На обоих участках выявлено 3 вида насекомых из отряда чешуекрылых (Lepidoptera), повреждающих генеративные органы сои: *Leguminivora glycinivorella* (Tortricidae), *Pyrrhia umbra* (Hufnagel, 1766) и *Heliothis adauca* Butler, 1878 (Noctuidae, Heliotinae). Топическое распределение совков Heliotinae в соевом агроценозе отличается мозаичностью, отсутствием заметных очагов, связи с характером обработки почвы и плотностью сорной растительности. Это связано с высокой активностью насекомых-вредителей данных видов в состоянии имаго, их склонностью к миграциям (рис. 5).

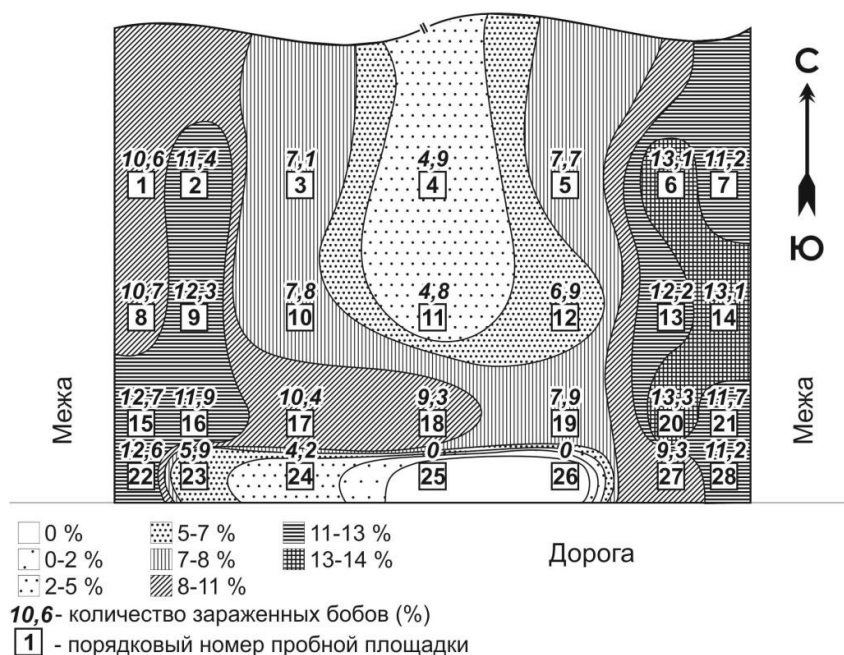
Динамика расселения соевой плодоярки сильно отличается от таковой совков Heliotinae. Распространение плодоярки, начавшись с необрабатываемой межи (рис. 6), в течение 7–10 дней достигло центра, затем плотность вредителя быстро выровнялась. Прилегающие к дороге участки дольше всего оставались свободными от вредителя. В отличие от листогрызущих насекомых, наибольшая плотность гусениц соевой плодоярки отмечена не на краю поля, а в полосе 10–20 м от края (рис. 7). Зависимости плотности популяции *L. glycinivorella* от способа обработки почвы и засорённости поля сорной растительностью не отмечено.



**Рис. 5. Доля семян сои, повреждённых гусеницами совок подсемейства *Heliothinae* (%).
 Участок А, основной и дополнительный учёты (06–13.07.18 г.)**



**Рис. 6. Доля семян сои, повреждённых гусеницами соевой плодожорки (%).
 Участок А, основной учёт (06.08.2018 г.)**



**Рис. 7. Доля семян сои, повреждённых гусеницами соевой плодожорки (%).
 Участок А, дополнительный учёт (13.08.2018 г.)**

Согласно предыдущим исследованиям, на 2018 год приходится одно из пиковых значений численности соевой плодожорки [4]. Данные 2018 года соответствуют средним значениям многолетней динамики, однако на фоне общей тенденции к снижению численности насекомых-вредителей из-за неблагоприятных погодных условий, такая численность плодожорки может считаться высокой.

Выводы. Большое влияние на видовой состав и топическое распределение вредителей всходов сои оказывает тип растительности на прилегающих территориях. Оптимальные условия зимовки для этой группы вредителей – на необработанных участках, занятых многолетними травами и представляющих собой очаги распространения. Плотность насекомых – вредителей всходов сои прямо зависит от количества раннерых сорняков, обеспечивающих основную кормовую базу и привлекающих фитофагов на поле. Осенняя вспашка снизила численность и видовое разнообразие вредителей всходов почти вдвое.

На распространение и численность листогрызущих насекомых в фазу цветения и налива бобов значительное влияние оказывают засорённость поля, видовой состав растительности прилегающих территорий и погодные условия. Высокая плотность злаков на территории поля привлекает прямокрылых, переходящих затем на сою. Близость лесных насаждений увеличивает плотность гусениц бабочек, являющихся полифагами и способных повреждать сою.

Распространение соевой плодожорки по полю происходит в короткий промежуток времени с необработанных территорий, после чего плотность популяции выравнивается. Приёмы возделывания и количество сорной растительности в посевах мало влияют на характер распространения вредителя, но влияют на его численность.

Распространение совок подсемейства Heliotinae по полю не зависит от приёмов возделывания или борьбы с сорняками на поле, так как во взрослом состоянии эти насекомые весьма активны и склонны к миграциям.

Список литературы

1. Голуб, В.Б. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В.Б. Голуб [и др.] - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1980. – С. 52–57.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва: Альянс, 2011. – 351 с. – ISBN: 978-5-903034-96-3.
3. Кузьмин, А.А. Пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) – вредители сои в Амурской области / А.А. Кузьмин // Материалы XV Съезда Русского энтомологического общества. – Новосибирск: «Издательство Гарамонд», 2017. – С. 274–275.
4. Кузьмин, А.А. Многолетняя динамика численности соевой плодовой моли, *Leguminivora glycinivorella* (Lepidoptera, Tortricidae) в Амурской области / А.А. Кузьмин // Новітні агротехнології : теорія та практика : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.) / Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вінниця : Ніла, 2017. – С. 110–111.
5. Кузьмин, А.А. Обзор фауны прямокрылых (Insecta, Orthoptera) соевого агроценоза в условиях Амурской области / А.А. Кузьмин // Научное обеспечение производства сои: проблемы и перспективы. – Благовещенск: ООО «ИПК «ОДЕОН», 2018. – С. 113–122.
6. Машенко, Н.В. Насекомые – вредители сои в Приамурье / Н. В. Машенко. – Новосибирск: ВАСХНИЛ, 1984. – С. 51–128.
7. Рогулев, А.Ф. Методические указания по статистической обработке результатов полевых учетов в службе защиты растений / А.Ф. Рогулев. – Воронеж: ВНИИЗР, 1985. – С. 19.

Reference

1. Golub, V.B. Entomologicheskie i fitopatologicheskie kollekcii, ih sostavlenie i hranenie (Entomological and Phytopathological Collections, Their Preparation and Storage), V.B. Golub [i dr.], Voronezh, Izd-vo VGU, 1980, PP. 52–57.
2. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Methodology of Field Experiment (with the Bases of Statistical Processing of Findings), Stereotip. izd., perpechat. s 5-go izd., dop. i pererab., Moskva, Al'yans, 2011, 351 p., ISBN: 978-5-903034-96-3.
3. Kuz'min, A.A. Pyadenicy (Lepidoptera, Geometridae) – vrediteli soi v Amurskoj oblasti (Geometer (Lepidoptera, Geometridae) – Soybean Pests in the Amur Region), in // Materialy XV S'ezda Russkogo entomologicheskogo obshchestva, Novosibirsk, «Izdatel'stvo Garamond», 2017, PP. 274–275.
4. Kuz'min, A.A. Mnogoletnyaya dinamika chislennosti soevoy plodozhorki, *Leguminivora glycinivorella* (Lepidoptera, Tortricidae) v Amurskoj oblasti (Long-Term Dynamics of the Number of Soybean Moth, *Leguminivora Glycinivorella* (Lepidoptera, Tortricidae) in the Amur Region), Novitni agrotekhnologii : teoriya ta praktika : tezi dopovidej Mizhnarodnoї naukovo - praktichnoї konferencії, prisvyachenoї 95 - richch yu Institutu bioenergetichnih kul'tur i cukrovih buryakiv NAAN (m. Kiїв, 11 lipnya 2017 r.), Nac. akad. agrar. nauk Ukraїni, In - t bioenergetichnih kul'tur i cukrovih buryakiv. Vinnicya, Nila, 2017, PP. 110–111.
5. Kuz'min, A.A. Obzor fauny pryamokrylyh (Insecta, Orthoptera) soevogo agrocenoza v usloviyah Amurskoj oblasti (Review of the Fauna of Orthopterous Insects (Insecta, Orthoptera) of Soy Agrocenosis in the Climate of the Amur Region), Nauchnoe obespechenie proizvodstva soi: problemy i perspektivy, Blagoveshchensk, ООО «ИПК «ОДЕОН», 2018, PP. 113–122.
6. Mashchenko, N.V. Nasekomye – vrediteli soi v Priamur'e (Insect Pests of Soya in the Amur Region), Novosibirsk, VASKHNIL, 1984, PP. 51–128.
7. Rogulev, A.F. Metodicheskie ukazaniya po statisticheskoy obrabotke rezul'tatov polevyh uchetov v sluzhbe zashchity rastenij (Guidelines for the Statistical Processing of the Findings of Field Surveys in the Service of Plant Protection), Voronezh, VNIIZR, 1985, P. 19.

УДК 633.853.52:631.524.84:631.524.86:632.4
ГРНТИ 68.35.31, 68.37.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13030

Васина Е.А., мл. науч. сотр., аспирант,
лаборатория селекции сои ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий
Дальнего Востока им А.К. Чайки»,
п. Тимирязевский, Россия, Приморский край, г. Уссурийск,
E-mail: vasina@bk.ru;
Хасбиуллина О.И., канд. с.-х. наук, ВрИО директора,
ФГБНУ «Камчатский НИИСХ»,
с. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия,
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА СОИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К ГРИБНЫМ ПАТОГЕНАМ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© Васина Е.А., Хасбиуллина О.И., 2019

В статье приведены результаты изучения исходного материала выделившихся по количественным признакам и устойчивости к грибным патогенам сортов сои коллекционного питомника в условиях Приморского края. Установлено, что некоторые сорта различного эколого-географического происхождения в природно-климатических условиях края достаточно полно реализуют свой генетический потенциал продуктивности. Максимальная продуктивность отмечена у сорта китайской селекции Хей-хе 4-7,5 г. Среди тестируемых сортов наиболее устойчивым по отношению к септориозу оказался образец канадской селекции – 0319, степень поражения патогеном – 32,2%, что на 12,8% меньше, чем у стандарта. По комплексу признаков и иммунологической характеристике можно выделить сорта: Кордоба (Австрия) и Стбига 1 (Белоруссия) из европейской группы, устойчивые к пероноспорозу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, СОРТООБРАЗЦЫ, ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ, ИНТРОДУКЦИЯ, ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ.

UDC 633.853.52:631.524.84:631.524.86:632.4

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13030

Vasina E.A., Junior Research Worker, Post-Graduate,
Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East Named
after A. K. Chaika Laboratory of Soybean Breeding
Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Krai, Russia,
E-mail: ottselsoy@mail.ru;

Khasbiullina O.I., Cand. Agr. Sci. Acting Director,
Kamchatsky Research Institute of Agriculture,
Village of Sosnovka, Elizovskiy District, Kamchatsky Krai, Russia,
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

ASSESSMENT OF SOYBEAN SOURCE MATERIAL (BASE LINE) IN RESPECT OF PRODUCTIVITY AND RESISTANCE TO FUNGAL PATHOGENS IN THE CLIMATE OF THE PRIMORSKY KRAI

The article presents the findings of the investigations carried out on the soybean source material that resulted in identification of the varieties of soybean selected by certain quantitative characteristics and ability to resist fungal pathogens in the climate of the Primorsky Krai. The varieties were

taken from the collection nursery. It was found that some varieties of different ecological and geographical origin fully realize their genetic potential of productivity under climatic conditions of the region. The maximum productivity was found in the variety of Chinese breeding HEI-he 4 - 7.5 g. Among the tested varieties, the most resistant to Septoria spot (septoriosus) was a sample of Canadian breeding - 0319, degree of pathogen damage amounted to 32.2%, which is 12.8% less than the standard. According to the complex features and immunological characteristics the following varieties can be singled out: Cordoba (Austria) and Cmbura 1 (Belarus) from the European group which are resistant to false mildew.

KEYWORDS: SOYBEAN, PRIMORSKY KRAI, VARIETY SAMPLES, ORIGIN, PRODUCTIVITY, RESISTANCE TO FUNGAL DISEASES, INTRODUCTION, SOURCES OF RESISTANCE.

Введение. Соя – ценнейшая белково-масличная культура, которая нашла широкое применение в народном хозяйстве. Кроме использования для получения белковых (изоляты, концентраты, мука и др.) и масляных продуктов для питания человека, она нашла широкое применение и в кормопроизводстве. Из нее получают белковые добавки к кормам (шроты, жмыхи), высококачественную зеленую массу, силос, сено, травяную муку, солому. По питательной ценности семян и зеленой массы она превосходит горох, чину, нут и вику. В сухой массе семян сои содержится 35-45% белка, 17-22% масла, 20-30% углеводов [9, 8, 2, 10, 14].

Под соей в Приморском крае заняты значительные площади. Она имеет большой удельный вес в севооборотах, что приводит к накоплению патогенов в почве, которые являются одной из причин снижения её урожая и ухудшения качества семян. Среди многочисленных болезней, поражающих эту культуру, в условиях муссонного климата главенствующее место занимают листовые формы грибных болезней (септориоз, церкоспороз, пероноспороз) и корневые гнили [3]. Болезни листьев резко снижают ассимиляционную поверхность растений, не позволяя им реализовать потенциальную урожайность сорта. В природно-климатических условиях Приморья эпифитотии грибных заболеваний на сое возникают практически ежегодно. Этому способствуют экстенсивное ведение хозяйства, монокультура и другие факторы, создающие благоприятные условия для накопления источников инфекции.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом выведены современные конкурен-

тоспособные, высокотехнологичные и высокоурожайные сорта сои практически для всех географических зон. Однако, многие из них обладают узкой географической приспособленностью, что ограничивает их продвижение в другие зоны [11,12]. В связи с этим необходимо расширенное и углубленное изучение биологического потенциала сортов сои и их адаптационной способности в конкретной природно-климатической зоне выращивания. Кроме этого, селекция высокопродуктивных генотипов требует тщательного подбора исходных форм по комплексу признаков. В ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им А.К. Чайки» на протяжении ряда лет проводится изучение коллекционных образцов сои различного эколого-географического происхождения.

Цель данных исследований заключается в комплексной оценке исходного материала на этапе подбора родительских форм для создания раннеспелых, высокопродуктивных, толерантных к грибным патогенам сортов сои в условиях муссонного климата Приморья.

Методика исследования. Комплексная оценка исходного материала сои проводилась с 2016 по 2018 гг. на экспериментальных полях ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», расположенных вблизи г. Уссурийска. Данный район характеризуется как наиболее теплый в крае, влажный, с суровой зимой. Сумма активных температур (выше 10 °С) колеблется в пределах 2400-2600°С. Почва опытного участка – лугово-бурая отбеленная с тяжёлым механическим составом [4].

Метеорологические условия периода вегетации сои за годы исследований (2016-2018 гг.) резко отличались от среднелетней нормы несколько повышенным температурным режимом. В основном преобладали периоды избыточного увлажнения. Погодные условия способствовали росту продуктивности сои, несмотря на обильные осадки во второй половине лета (июль-август), когда начинается период цветения и налива бобов.

В коллекционном питомнике сои было изучено 274 сорта различного происхождения, разделенных на три эколого-географические группы (ЭГГ): азиатская, европейская, американская, которые, в свою очередь, были сгруппированы по срокам созревания. Объектами исследования были образцы сои, полученные из Государственного научного учреждения Дальневосточной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова (ВИР), научных учреждений России и зарубежных стран.

Закладку опыта осуществляли согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5]. Соя выращивалась в соответствии с принятой для Приморского края агротехникой [1]. Площадь деланки в

коллекционном питомнике – 1,8 кв. м. Описание и фенологические наблюдения в течение всего периода вегетации осуществлялись по методикам ВНИИР. Оценку продуктивности и учеты по основным хозяйственным признакам, иммунологическую оценку сортов коллекционного питомника в условиях естественного заражения листовыми формами грибных заболеваний септориозом и пероноспорозом проводили по методикам ВИР [13, 6, 7].

Результаты исследований. Наиболее ценными в хозяйственном отношении количественными признаками сои, определяющими урожайность сорта, являются: число бобов и семян на растении, масса семян с растения (продуктивность), масса 1000 семян. В результате проведенных исследований отобрано 17 сортов сои с высокой продуктивностью, раннеспелостью, обладающих устойчивостью к грибным патогенам (септориозу и пероноспорозу).

В таблице 1 представлено восемь образцов сои коллекционного питомника, максимально реализовавших свой генетический потенциал продуктивности в сочетании с устойчивостью к септориозу.

Таблица 1

Характеристика сортов сои, выделившихся по количественным признакам и устойчивости к септориозу (среднее за 2016-2018 гг.)

| Сортообразцы сои | Страна происхождения | Период вегетации, дней | Продуктивность, г | Число бобов на одном растении, шт | Число семян на одном растении, шт | Масса 1000 семян, г | Септориоз | |
|-------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | степень поражения, % | иммунологическая характеристика |
| Приморская 13, ст | Россия, | 108 | 6,1 | 21 | 50 | 121 | 45,0 | С |
| Хей-хе 4 | Китай | 103 | 7,5 | 24 | 46 | 162 | 38,2 | С |
| Pi 257 435 | Румыния | 104 | 6,7 | 19 | 42 | 159 | 36,8 | С |
| Сузирья | Украина | 103 | 7,4 | 24 | 50 | 149 | 50,0 | С |
| Kirchest 2008 | Чехословакия | 101 | 6,8 | 30 | 68 | 100 | 47,5 | С |
| Pubedauska | Чехословакия | 105 | 6,5 | 23 | 51 | 126 | 38,0 | С |
| Gregnon 48 | Чехословакия | 101 | 6,6 | 20 | 38 | 174 | 50,6 | С |
| 0319 | Канада | 104 | 7,2 | 27 | 51 | 141 | 32,2 | С |
| 76-16 | Канада | 103 | 7,4 | 28 | 52 | 142 | 39,2 | С |

Примечание: С – среднеустойчивый

Наибольшее количество высокопродуктивных сортов, превышающих среднераннеспелый стандарт Приморская 13 на величину от 7 до 23% по продуктивности, обладающих средней устойчивостью к септориозу, отмечено в европейской группе – пять образцов, два в американской ЭГГ и один в азиатской. Максимальная продуктивность отмечена у сорта китайской селекции Хей – хе 4-7,5 г. Среди тестируемых сортов наиболее устойчивым по отношению к септориозу

оказался образец канадской селекции - 0319, степень поражения патогеном – 32,2%, что на 12,8% меньше, чем у стандарта.

Оценка коллекционного питомника сои по хозяйственно ценным признакам и устойчивости к пероноспорозу позволила выделить девять сортов сои, превосходящих стандарт по данным показателям и устойчивости к пероноспорозу (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика сортов сои, выделившихся по количественным признакам устойчивости к пероноспорозу (среднее за 2016-2018 гг.)

| Сортообразцы сои | Страна происхождения | Период вегетации, дней | Продуктивность, г | Число бобов на одном растении, шт | Число семян на одном растении, шт | Масса 1000 семян, г | Пероноспороз | |
|-------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | степень поражения, % | иммунологическая характеристика |
| Приморская 13, ст | Россия | 108 | 6,1 | 21 | 50 | 121 | 45,0 | С |
| Уркан | Амурская обл. | 104 | 7,7 | 23 | 55 | 141 | 30,3 | С |
| Нега | Амурская обл. | 106 | 8,4 | 31 | 46 | 181 | 30,2 | С |
| Сmbura 1 | Беларусь | 104 | 7,1 | 22 | 46 | 154 | 22,3 | У |
| Алиса | Украина | 106 | 7,9 | 34 | 59 | 135 | 44,2 | С |
| Кордоба | Австрия | 105 | 10,4 | 34 | 68 | 153 | 19,6 | У |
| Максус | Канада | 104 | 7,6 | 26 | 53 | 143 | 30,5 | С |
| Опус | Канада | 105 | 6,4 | 26 | 45 | 143 | 29,6 | С |
| 0462 | Канада | 104 | 6,4 | 26 | 46 | 139 | 30,5 | С |
| 54-22 | Канада | 101 | 7,1 | 31 | 62 | 115 | 33,8 | С |

Примечание: У – устойчивый, С – среднеустойчивый

По комплексу признаков и иммунологической характеристике можно выделить сорт Кордоба (Австрия), продуктивность которого была на 70,5% выше, чем у стандарта, а степень поражения пероноспорозом наименьшей в опыте (19,6%). У сорта Сmbura 1 из Белоруссии, также была отмечена низкая степень поражения пероноспорозом (22,3%), однако по продуктивности растения незначительно превышали стандарт – на 16,4%.

Продуктивность сортов американской и азиатской селекции была выше, чем у стандарта на 4,9-37,7%, а степень поражения пероноспорозом находилась в пределах 29,5-33,8%, что характеризует их как сорта со

средней устойчивостью к данному заболеванию.

По результатам оценки, сорта, представленные в таблицах 1 и 2, можно рекомендовать для включения в селекционный процесс в качестве источников высокой продуктивности и толерантности к патогенам: *Septoria glycinis* Hemmi. и *Peronospora manshurica* (Naum).

Оценка сортов коллекции сои на устойчивость к местным популяциям грибных заболеваний, с целью поиска индукторов устойчивости для использования в селекции, позволила определить потенциальные зоны для пополнения коллекции новыми высокоустойчивыми образцами (табл. 3).

Таблица 3

Количественное соотношение сортов сои по устойчивости к грибным болезням в различных эколого-географических группах (среднее за 2016-2018 гг.)

| Эколого-географическая группа | Количество сортов в группе | Количественное соотношение сортов по группам устойчивости, % | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--|-----|------|------|-----|--------------|------|------|------|-----|
| | | Септориоз | | | | | Пероноспороз | | | | |
| | | УУ | У | С | В | ВВ | УУ | У | С | В | ВВ |
| Европейская | 68 | 0 | 5,6 | 76,9 | 16,3 | 1,2 | 39,6 | 14,6 | 34,7 | 8,3 | 2,8 |
| Американская | 66 | 0 | 4,3 | 69,4 | 19,9 | 6,4 | 36,8 | 14,3 | 34,3 | 12,2 | 2,4 |
| Азиатская | 124 | 0 | 3,4 | 73,4 | 16,7 | 6,5 | 43,8 | 7,4 | 32,6 | 13,0 | 3,2 |

Примечание: УУ – высокоустойчивый, У – устойчивый, С – среднеустойчивый, В – восприимчивый, ВВ – сильно восприимчивый

В результате дифференциации тестируемых сортов по устойчивости к патогенам в условиях Приморского края и распределения их по группам эколого-географического происхождения, сорта европейского происхождения характеризовались как наиболее устойчивые и среднеустойчивые к септориозу, образцы из американской и азиатской групп были более восприимчивы к данному заболеванию. Высокоустойчивых к септориозу сортов не зафиксировано ни в одной из тестируемых групп. По отношению к пероноспорозу в азиатской группе отмечено более 40%

высокоустойчивых образцов, а среднеустойчивых и устойчивых больше в американской и европейской группах.

По результатам изучения коллекционного питомника сои можно сделать вывод, что наиболее перспективными для интродукции устойчивых к септориозу и пероноспорозу форм являются сорта европейской ЭГГ. Поиск источников устойчивости к пероноспорозу также целесообразен среди сортов азиатского происхождения. Дальнейшие исследования будут проводиться в направлении определения донорских свойств выделившихся образцов.

Список литературы

1. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке : метод. рекомендации / [А.К. Чайка, В.А. Тильба, А.А. Моисеенко [и др.]. – Владивосток : Дальнаука, 2009. – 139 с. – ISBN 978-5-8044-0984-6.
2. Баранов, В.Ф. Соя в кормопроизводстве / В.Ф. Баранов [и др.]; под ред. В.М. Лукомца, Л.Г. Горковенко – Краснодар : ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, 2010. – 328 с.
3. Дега, Л.А. Болезни и вредители сои на Дальнем Востоке / Л.А. Дега ; науч. ред. А.П. Ващенко; Россельхозакадемия, ДВРНИ, Примор. НИИСХ. – Владивосток : Дальнаука, 2012. – 97 с. – ISBN 978-5-8044-1328-7.
4. Иванов, Г.И. Почвообразование на юге Дальнего Востока / Г.И. Иванов. – Москва : Наука, 1976. – 200 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 2: Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / [Подгот. М. А. Федин и др.]. - М. : [Б. и.], 1989. - 194 с. – 267 с.
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. Методические указания по выявлению и учету болезней сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос, 1975. – 54 с.
8. Петибская, В.С. Соя: химический состав и использование / В.С. Петибская; под ред. В.М. Лукомца – Майкоп: ОАО Полиграф- Юг, 2012. – 432 с.
9. Соя. Биология и технология возделывания : [монография] / [В.М. Лукомец и др.] ; Гос. науч. учреждение Всерос. науч.-исслед. ин-т маслич. культур им. В.С. Пустовойта, Фонд имени А.Т. Болотова, под ред. В.Ф. Баранова, В.М. Лукомца. - Краснодар, 2005 (ФГУП Советская Кубань). - 433 с.
10. Лукомец, В.М. Соя в России – действительность и возможность / В.М. Лукомец [и др.] - Краснодар: ООО «Просвещение - Юг», 2013. - 102 с.

11. Ващенко, А.П. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко [и др.]; науч. ред. А.К. Чайка ; Россельхозакадемия, Примор. НИИСХ. – Владивосток : Дальнаука, 2014. – 435 с. – ISBN: 978-5-8044-1080-4.

12. Итоги координации научно-исследовательских работ по сое за 2011-2014 годы, 09-10 сентября 2015 г. [Текст] = The Results of the coordination of science-research work of soybean for the period of 2011-2014, 09-10 September 2015 : сборник научных статей по материалам координационного совещания по сое зоны Дальнего Востока и Сибири (с международным участием) / Российская акад. наук, Дальневосточный региональный аграрный научный центр, Федеральные гос. бюджетные научные учреждения «Всероссийский научно-исслед. ин-т сои», «Дальневосточный научно-исслед. ин-т механизации и электрификации сельского хоз-ва» ; [редкол. : В. Т. Синеговская (отв. ред.) и др.]. - Благовещенск : ФГБНУ ВНИИ сои, 2015. - 264 с.

13. Соя : метод. указания по селекции и семеноводству / ВАСХНИЛ. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. - Ленинград : [ВИР], 1975. - 160 с.

14. Шевченко, П.Д. Растениеводство / П. Д. Шевченко, В.Е. Зинченко - Новочеркасск: Лик, 2012. - 520 с.

Reference

1. Adaptivnye i progressivnye tekhnologii vozdel'yvaniya soi i kukuruzy na Dal'nem Vostoke : metod. rekomendacii (Adaptive and Progressive Technologies of Soybean and Corn Cultivation in the Far East: Method. Recommendations), [А.К. Чайка, В.А. Тил'ба, А.А. Моисеенко [и др.], Владивосток, Дальнаука, 2009, 139 p., ISBN 978-5-8044-0984-6.

2. Baranov, V.F. Soya v kormoproizvodstve (Soybeans in Feed Production) / V.F. Baranov [и др.], под ред. В.М. Лукмца, Л.Г. Горюхенко, Краснодар, ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, 2010, 328 p.

3. Dega, L.A. Bolezni i vrediteli soi na Dal'nem Vostoke (Soybean Diseases and Pests in the Far East), науч. ред. А.П. Ващенко, Россельхозакадемия, ДВРНИИ, Примор. НИИСКХ, Владивосток, Дальнаука, 2012, 97 p., ISBN 978-5-8044-1328-7.

4. Ivanov, G.I. Pochvoobrazovanie na yuge Dal'nego Vostoka (Soil Formation in the South of the Far East), Moskva, Nauka, 1976, 200 p.

5. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur (Methods of State Variety Testing of Agricultural Crops), Vyp. 2, Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury, [Подгот. М. А. Федина и др.], Москва, Б. и., 1989, 194 p., 267 p.

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

7. Metodicheskie ukazaniya po vyyavleniyu i uchetu boleznej sel'skohozyajstvennykh kul'tur (Guidelines for Identifying and Dealing with Diseases in Crops), Moskva, Kolos, 1975, 54 p.

8. Petibskaya, V.S. Soya: himicheskij sostav i ispol'zovanie (Soybean: Chemical Composition and Usage), V.S. Petibskaya, под ред. В.М. Лукмца, Майкоп, ОАО Полиграф - Юг, 2012, 432 p.

9. Soya. Biologiya i tekhnologiya vozdel'yvaniya : [monografiya] (Soybean. Biology and Technology of Cultivation: [monograph], [В.М. Лукмца и др.], Гос. науч. учреждение Всевос. науч. - исслед. ин-т маслич. култур им. В.С. Пустовойта, Фонд имени А.Т. Болотова, под ред. В.Ф. Баранова, В.М. Лукмца, Краснодар, 2005 (ФГУП Советская Кубань), 433 p.

10. Lukomec, V.M. Soya v Rossii – dejstvitel'nost' i vozmozhnost' (Soybeans in Russia – Reality and Opportunity), V.M. Lukomec [и др.], Краснодар, ООО «Прогрессив - Юг», 2013, 102 p.

11. Vashchenko, A.P. Soya na Dal'nem Vostoke (Soybean in the Far East), A.P. Vashchenko [и др.], науч. ред. А.К. Чайка, Россельхозакадемия, Примор. НИИСКХ, Владивосток, Дальнаука, 2014, 435 p., – ISBN: 978-5-8044-1080-4.

12. Итоги координации научно-исследовательских работ по сое за 2011-2014 годы, 09-10 сентября 2015 г. (The Results of the coordination of science-research work of soybean for the period of 2011-2014, 09-10 September 2015), sbornik nauchnykh statej po materialam koordinacionnogo soveshchaniya po soe zony Dal'nego Vostoka i Sibiri (s mezhdunarodnym uchastiem), Rossijskaya akad. nauk, Dal'nevostochnyj regional'nyj agrarnyj nauchnyj centr, Federal'nye gos. byudzhetye nauchnye uchrezhdeniya «Vserossijskij nauchno-issled. in-t soi», «Dal'nevostochnyj nauchno-issled. in-t mekhanizacii i elektrifikacii sel'skogo hoz-va», [redkol. V. T. Sinegovskaya (otv. red.) i dr.], Blagoveshchensk, FGBNU VNII soi, 2015, 264 p.

13. Soya: Metod. ukazaniya po selekcii i semenovodstvu (Soybean. Guidelines for Breeding and Seed Production), VASKHNIL. Vsesoyuz. науч. - исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова, Ленинград, [ВИР], 1975, 160 p.

14. SHEvchenko, P.D. Rastenievodstvo (Crop Production), P. D. SHEvchenko, V.E. Zinchenko, Novocherkassk, Lik, 2012, 520 p.

УДК 338.43(571.6)
ГРНТИ 68.75

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13031

Ким Л.В., канд. с.-х. наук, доцент;

E-mail: 008223@pnu.edu.ru;

Вдовенко А.В., канд.т.наук, доцент,

E-mail: 004164@pnu.edu.ru;

Назарова А.А., преподаватель,

E-mail: 010851@pnu.edu.ru,

Тихоокеанский государственный университет,

Емельянова Е.В., науч. сотр.,

E-mail: lena-69@list.ru,

ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт экономики АПК»,

Хабаровск, Хабаровский край, Россия

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

© Ким Л.В., Вдовенко А.В., Назарова А.А., Емельянова Е.В., 2019

В статье дан анализ отрасли растениеводства на Дальнем Востоке по территориям за период 1991-2018 гг. От состояния производства продукции сельского хозяйства и условий жизни на селе зависит формирование постоянного населения в регионе, устойчивость социума и решение экономических задач. В результате проведенных исследований разработаны основные направления развития отрасли растениеводства, обеспечивающие необходимые уровни производства сельскохозяйственных продуктов и сырья. Для выявления эффективности сельскохозяйственного производства в Дальневосточном федеральном округе определено количество материальных ресурсов и инвестиций для обеспечения перспективных параметров производства продукции отраслей растениеводства. Эффективность производства определялась как рост объемов производства в расчёте на единицу земельных угодий, фондов, инвестиций. На основе региональной методики воспроизводственных процессов в растениеводстве, рассчитанной на срок с 2016 по 2025 годы, с учётом особенностей биоклиматического потенциала Дальнего Востока были определены перспективы их развития. Достижение перспективных показателей будет способствовать изменениям в размещении сельскохозяйственного производства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ, АГРАРНЫЙ СЕКТОР, ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, СОЯ, КАРТОФЕЛЬ, ОВОЩИ, ПОСЕВНЫЕ ПЛОЩАДИ, ВАЛОВОЙ СБОР.

UDC 338.43(571.6)

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13031

Kim L.V., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,

E-mail: 008223@pnu.edu.ru;

Vdovenko A.V., Cand. Tech. Sci., Associate Professor,

E-mail: 004164@pnu.edu.ru;

Nazarova A.A., Teacher,

E-mail: 010851@pnu.edu.ru;

Pacific National University;

Emelyanova E.V., Research Worker.

E-mail: lena-69@list.ru,

Far East Research Institute of Economics of Agricultural Sector,

Khabarovsk, Khabarovskii Krai, Russia,

PROBLEMS AND PROSPECTS OF CROP PRODUCTION IN THE FAR EAST

The article analyzes the state of the crop production in the Far East and its territories for the period 1991-2018. The formation of a permanent population in the region, the stability of society and the solution of economic problems depends on the state of the agricultural production and the living conditions of the rural areas. The research resulted in working out main directions of development of the crop production providing necessary levels of production of agricultural products and raw materials. In order to identify the efficiency of agricultural production in the Far East Federal District, we assessed the amount of material resources and investments to ensure the promising parameters of crop production industries. The efficiency of production was defined as the growth of production volumes per unit of land, funds and investments. On the basis of the regional methodology of reproduction processes in crop production, designed for the period 2016 to 2025, taking into account the peculiarities of the bioclimatic potential of the Far East, the prospects for their development in crop production were determined. Promising indicators will provide changes in agricultural production.

KEY WORDS: FAR EAST FEDERAL DISTRICT, AGRICULTURAL SECTOR, CROP PRODUCTIONS, ECONOMIC CONDITIONS, CEREALS, SOYA, POTATO, VEGETABLES, SOWN AREAS, CROPPAGE.

Дальневосточный федеральный округ (далее ДФО) является обширной частью Российской Федерации и занимает 36% ее территории. При этом земель сельскохозяйственного назначения экстремально мало – около 2%. Климат Дальневосточного Федерального округа сложен для сельскохозяйственного производства: среднегодовые отрицательные температуры, районы Крайнего Севера, влияние муссонов и т.д. [8].

Регионы ДФО условно подразделяются на северные и южные. К северным территориям относятся: Чукотский автономный округ, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Магаданская и Сахалинская области [8]. Данные территории занимают практически 80% территории ДФО. В связи с

географическим положением северных территорий отрасли растениеводства и животноводства имеют свою специфику, которая выражается в породном и видовом составе животных, сельскохозяйственных культур, адаптированных к климатическим условиям Крайнего Севера, и наличием в структуре агропромышленного комплекса (АПК) традиционных видов деятельности коренных народностей [3]. К южным территориям ДФО относятся: Хабаровский и Приморский края, Амурская область, Еврейская АО, где расположено 77% сельскохозяйственных угодий и 92% пашни. Климат выделенных территорий также малоприспособлен для успешного сельскохозяйственного производства, на южные территории оказывают

серьезное влияние муссоны, наносящие значительный ущерб сельскому хозяйству. Тем не менее, потенциал АПК этих территорий позволяет не только покрыть собственную потребность, но и поставлять зерно, сою, картофель и продукты их переработки в северные территории Дальнего Востока, и является основой развития воспроизводственных процессов в регионе. Сельскохозяйственное производство на Дальнем Востоке отличается высокой энерго- и капиталоемкостью [2].

Современное состояние отрасли растениеводства

В связи с вытянутым географическим положением Дальневосточного Федерального округа с севера на юг, меняются и климатические условия регионов, определяя условия ведения сельскохозяйственного производства, и специфику хозяйствующих субъектов аграрной сферы региона. Увеличению дифференциации среди регионов ДФО по уровню развития отрасли растениеводства способствуют различные природно-экономические условия территорий (табл. 1)

Таблица 1

Посевные площади по территориям ДФО, тыс. га

| Территория | 1990 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ДФО | 2892,4 | 1383,0 | 1883,6 | 1949,6 | 2076,1 | 2107,7 |
| Республика Саха (Якутия) | 107,5 | 44,1 | 46,5 | 46,2 | 48,2 | 47,2 |
| Камчатский край | 64,9 | 22,0 | 20,8 | 20,8 | 21,4 | 20,2 |
| Приморский край | 741,6 | 314,0 | 413,7 | 434,7 | 474,3 | 479 |
| Хабаровский край | 121,3 | 72,6 | 78,5 | 78,6 | 84,7 | 80,7 |
| Амурская область | 1623,5 | 790,3 | 1165,1 | 1213,7 | 1260,8 | 1282 |
| Магаданская область | 36,5 | 6,1 | 6,5 | 6,7 | 7,6 | 6,8 |
| Сахалинская область | 50,0 | 25,4 | 26,5 | 28,6 | 30,3 | 28,8 |
| Еврейская АО | 146,9 | 108,4 | 125,9 | 120,3 | 148,8 | 163 |
| Чукотский АО | 0,26 | 0,00 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,01 |

Агропромышленный комплекс России... / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. - Москва : Информагротех, 2000, 2001, 2006 - 2008, 2011.

Посевные площади всех сельскохозяйственных культур ДФО в 2018 г. составили 2107,7 тыс. га. Сокращение площадей в сравнении с 1990 г. составило 27,2%, при этом в сравнении с 2017 г. наблюдается незначительный рост – около 1,5% или на 31,6 тыс. га.

Самое значительное сокращение посевных площадей в 2018 г. в сравнении с 1990 г. среди территорий, относящихся к южным территориям (ЮТ) Дальнего Востока,

наблюдается в Приморском и Хабаровском краях (на 35,4-33,5%), среди северных – в Чукотском АО (96,2%) и в Магаданской области (81,4%). При этом опережающими темпами росли посевы сои, которые в 2,5 раза превысили показатели 1990 года (табл. 2). Посевные площади зерновых культур ДФО сократились на 65,6%, картофеля – на 51,2, овощей – на 42%, а кормовых культур осталось всего 17% от показателей 1990 г.

Таблица 2

Посевные площади сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств ДФО, тыс. га

| Культура | Год | | | | | | 2018 г. в% к | |
|-------------------|------|------|------|-------|-------|--------|--------------|---------|
| | 1990 | 2005 | 2010 | 2015 | 2016 | 2018 | 1990 г. | 2010 г. |
| Зерновые культуры | 953 | 318 | 320 | 308 | 354 | 327,7 | 34,4 | 102,4 |
| Соя | 595 | 495 | 701 | 1249 | 1267 | 1468,9 | 246,9 | 209,5 |
| Картофель | 116 | 98 | 81,9 | 63,9 | 60,1 | 57,8 | 49,8 | 70,6 |
| Овощи | 31,4 | 25 | 22,2 | 18,3 | 18,8 | 18,2 | 58,0 | 82,0 |
| Кормовые культуры | 1196 | 245 | 232 | 214,8 | 210,1 | 203,3 | 17 | 87,6 |

Увеличение производства сои вызвано наличием устойчивого спроса и конкурентоспособностью продукции. Производство картофеля и овощей в 2017 г. по отношению к 1990 г. в сельскохозяйственных организациях уменьшилось на 38,7 и 58,7% соответственно (табл. 3).

Производство зерна и сои сохраняется в крупных сельскохозяйственных предприятиях. Несмотря на сложную современную ценовую политику зернопроизводства, возделыванием сои занимаются как в предприятиях, так и в фермерских хозяйствах.

Таблица 3

**Производство и реализация продукции сельскохозяйственными организациями
Дальнего Востока, %**

| Вид продукции | 1990 г. | | 2013 г. | | 2017 г. | |
|----------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | производство | реализация | производство | реализация | производство | реализация |
| Зерно | 99,8 | 100,0 | 98,3 | 78,3 | 78,9 | 84,8 |
| Соя | 100,0 | 100,0 | 70,3 | 79,7 | 93,9 | 83,6 |
| Картофель | 45,0 | 62,0 | 6,8 | 18,8 | 6,3 | 14,0 |
| Овощи | 74,0 | 93,0 | 19,4 | 44,9 | 15,3 | 40,8 |
| Молоко | 78,0 | 93,0 | 26,7 | 37,2 | 27,8 | 36,0 |
| Скот и птица на убой | 75,0 | 92,0 | 54,1 | 69,4 | 58,4 | 68,8 |
| Яйцо | 90,0 | 99,0 | 81,8 | 95,2 | 81,5 | 90,8 |

Расширение посевов сои привело к изменению структуры посевов (табл. 4). Если в 1986-1990 гг. на 1 га зерновых приходилось 0,6 га посевов сои, то к 2011 г. – 2,4 га, а к 2018 г. – 4,5 га. В Приморском крае,

Амурской области и Еврейской АО посевы сои превысили посевы зерновых по данным 2018 г. в 3,2; 4,8 и 26,9 раза соответственно. Особенно критическое состояние в Еврейской АО, где посевы сои занимают 93%.

Таблица 4

Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур, %

| Территория | Зерновые | | Соя | | Кормовые культуры | |
|------------------|----------|---------|---------|---------|-------------------|---------|
| | 1990 г. | 2018 г. | 1990 г. | 2018 г. | 1990 г. | 2018 г. |
| ДФО | 33,0 | 13,4 | 20,6 | 60,1 | 41,4 | 8,3 |
| Республика Саха | 22,3 | 20,3 | - | - | 68,1 | 61,3 |
| Еврейская АО | 30,0 | 3,5 | 25,9 | 93 | 35,7 | 1,2 |
| Приморский край | 30,9 | 20,5 | 15,2 | 65,4 | 47,3 | 7,8 |
| Хабаровский край | 14,8 | 12,5 | 15,7 | 54,5 | 49,5 | 20,1 |
| Амурская область | 39,9 | 15,9 | 26,2 | 77,1 | 32,5 | 5,5 |

При этом значительно сократились площади под многолетними травами, за счет пресыщения структуры посевов соей [7]. В современном сельском хозяйстве, прежде всего, в средних и мелких фермерских хозяйствах, наблюдается негативная тенденция к несоблюдению севооборотов и выращиванию монокультур, что уже сейчас ведет к ухудшению фитосанитарной обстановки, распространению заболеваний и вредителей растений и, как следствие, может привести к снижению урожайности, так как

возможности использования залежных земель для размещения сои с каждым годом уменьшаются.

Несмотря на опережающий рост затрат на производство сои, соеводство продолжает быть рентабельным. В структуре материально-технических затрат сельскохозяйственных предприятий снизился удельный вес семян и семенного материала, различных видов удобрений и средств защиты растений, запасных частей техники, произошло увеличение затрат на приобретение нефтепродуктов, электроэнергии, топлива [1].

Семена сои содержат 16-20% растительного масла и 37 – 42% белка, имеющего в своем составе незаменимые аминокислоты. Спрос на сою растет и при росте ее производства в России, в настоящее время продолжается импорт сои и продуктов ее переработки. По этим причинам эффективное развитие соеводства является одним из фак-

торов стабилизации ситуации в отрасли растениеводства ДФО.

Валовое производство зерновых культур в 2018 г. по отношению к 1990 г. сократилось на 24%, картофеля – на 3,6%, овощей – на 9,7%. Производство сои увеличилось в 2018 г. в сравнении с 2000 г. практически в 7 раз (рис.).

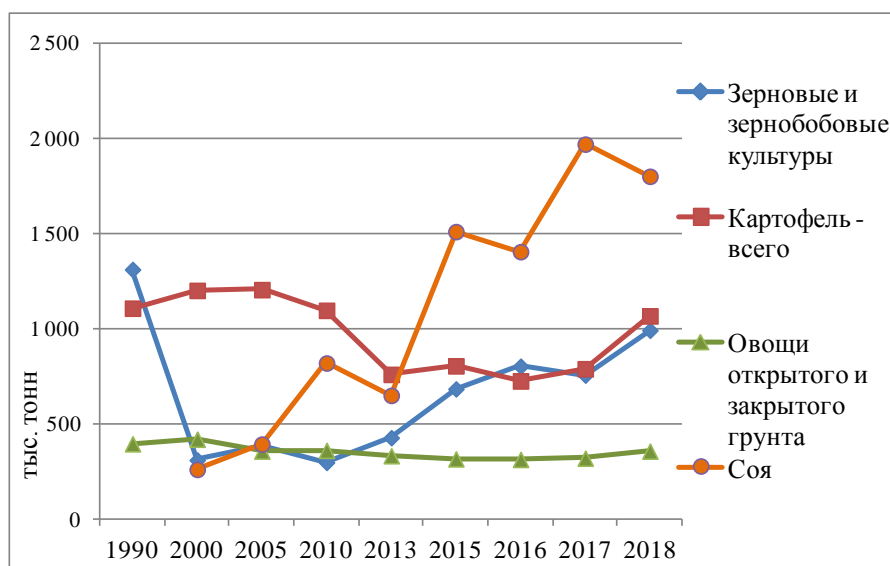


Рис. Валовой сбор сельскохозяйственных культур в ДФО, тыс. т

Картофель относится к продуктам ежедневного спроса, что неоднократно подтверждается тенденцией увеличения его потребления в периоды экономических кризисов и роста цен. Связано это с тем, что более 80% данного овоща производят личные подсобные хозяйства.

Производство картофеля в целом за 1990-2018 гг. сократилось на 28%. Основными районами производства остаются Приморский и Хабаровский края, Амурская

область, в которых валовой сбор в 2018 г. составил 235,1, 117,8 и 200,9 тыс. тонн соответственно (табл. 5).

В ДФО 86% картофеля производят личные подсобные хозяйства. За рассматриваемый период произошел сравнительно быстрый процесс трансформации производства картофеля из крупных сельскохозяйственных предприятий, с преобладанием интенсивных технологий возделывания, в мелко-товарные хозяйства - с высоким уровнем затрат ручного труда.

Таблица 5

Валовой сбор картофеля во всех категориях хозяйств, тыс. т

| Территория | 1990 г. | 1995 г. | 2000 г. | 2005 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2018 г. |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ДФО | 1108 | 1510 | 1379 | 1206 | 1097 | 805 | 797 |
| Республика Саха | 64,4 | 66 | 70,6 | 89,5 | 67,9 | 65,3 | 82,9 |
| Еврейская АО | 148,3 | 91 | 98,9 | 112,6 | 102,9 | 56,9 | 42,1 |
| Приморский край | 168,0 | 466 | 295 | 308,4 | 317,4 | 239,8 | 235,1 |
| Хабаровский край | 260,0 | 342 | 324 | 252 | 218,2 | 139,9 | 117,8 |
| Амурская область | 266,8 | 338 | 398,3 | 273,7 | 264,0 | 201,3 | 200,9 |
| Камчатский край | 58,4 | 70 | 73 | 43,7 | 37,7 | 31,2 | 35,6 |
| Магаданская область | 25,2 | 12 | 13,1 | 12,1 | 12,3 | 7,7 | 8,3 |
| Сахалинская область | 116,9 | 125 | 106,1 | 113,9 | 76,6 | 62,8 | 66,6 |

Если до 1995 г. сокращение посевов картофеля в сельскохозяйственных предприятиях компенсировалось их увеличением в личных подсобных хозяйствах населения, то в последние годы этого не происходит. Сказываются как насыщенность рынка, так и ограниченные возможности этой категории хозяйств. Доля крестьянских (фермерских) хозяйств составляла в 2018 г. 16,6% в общей площади посадок картофеля, в валовом сборе – 14,5%.

Южные районы Дальнего Востока обеспечены достаточными ресурсами тепла, солнечной энергии и влаги для возделывания в открытом грунте всех видов овощей, предусматриваемых научно обоснованными нормами питания. За 1990-2018 гг. произошло сокращение посевов овощей в сельскохозяйственных предприятиях в 7 раз, а в личных подсобных хозяйствах они увеличились на 18,1%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах с 1991 по 2018 гг. в 6,8 раз. (табл. 6).

Таблица 6

Производство овощей по категориям хозяйств в ДФО

| Показатель | 1990 г. | 1995 г. | 2000 г. | 2005 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2018 г. |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Все категории хозяйств | | | | | | | |
| Посевная площадь, тыс. га | 31,4 | 34 | 40 | 24,5 | 22,2 | 18,3 | 18,2 |
| Урожайность, ц/га | 110 | 119 | 115 | 144,6 | 157,9 | 175,1 | 168,1 |
| Валовой сбор, тыс. тонн | 394,6 | 503 | 494 | 356,4 | 360,0 | 315,1 | 295,5 |
| Сельскохозяйственные предприятия | | | | | | | |
| Посевная площадь, тыс. га | 22 | 13,4 | 7 | 3,6 | 3,8 | 3,4 | 3,0 |
| Урожайность, ц/га | 103 | 81,3 | 95 | 152 | 156,0 | 187,7 | 196,1 |
| Валовой сбор, тыс. тонн | 267,5 | 109 | 66,5 | 55 | 72,5 | 67,6 | 59,2 |
| Крестьянские (фермерские) хозяйства | | | | | | | |
| Посевная площадь, тыс. га | 0 | 2,7 | 4,4 | 3,8 | 4,2 | 4,0 | 4,1 |
| Урожайность, ц/га | 0 | 80,3 | 87,4 | 124,2 | 160,6 | 168,1 | 176,5 |
| Валовой сбор, тыс. тонн | 0 | 21,5 | 29,3 | 43,1 | 63,7 | 58,5 | 59,8 |
| Личные подсобные хозяйства | | | | | | | |
| Посевная площадь, тыс. га | 9,4 | 24,4 | 29,9 | 30 | 14,2 | 10,9 | 11,1 |
| Урожайность, ц/га | 127 | 152 | 132,5 | 149 | 157,6 | 173,9 | 160,3 |
| Валовой сбор, тыс. тонн | 127 | 317,5 | 398,2 | 258,4 | 223,8 | 189,0 | 176,5 |

Причинами сокращения производства картофеля и овощей в сельскохозяйственных предприятиях являются сложность их реализации, прекращение использования привлеченной бесплатной рабочей силы при уборке [4]. Валовой сбор овощей во всех категориях хозяйств сократился за период 1990 -2018 гг. на 25%. Эффективность овощеводства в значительной степени зависит от естественных факторов производства и, прежде всего, плодородия почв и климатических условий. В последнее время в связи с нарушением сложившихся межрегиональных связей происходит сокращение ввоза овощей в северные территории. Для обеспечения населения овощами за счет местного производства увеличились посевы овощных культур во всех категориях хозяйств в Республике Саха (Якутия).

Использование принципа софинансирования при субсидировании инвестиционных кредитов, дающего возможность привлекать заемные средства, способствующее повышению сбалансированности производственного потенциала, определяющего возможности для воспроизводства в отрасли, ведет к тому, что в более сложном положении оказываются субъекты с дефицитными бюджетами, что препятствует увеличению основных фондов.

При действующих условиях использование кредитов позволяет выживать отдельным предприятиям, но не обеспечивает роста эффективности. При этом использование заемных средств доступно ограниченному числу хозяйствующих субъектов.

Из-за неблагоприятных природных, экологических и экономических условий

территорий ДФО аграриям сложно планировать и прогнозировать доходы от производства даже на короткие сроки. При долгосрочном планировании проявляется проблема ценовой неэластичности спроса на сельскохозяйственные продукты [3]. Для сохранения материально-технической базы в текущем состоянии сельскохозяйственные

производители должны ежегодно наращивать процент инвестиций в размере 50% в сравнении со среднегодовыми показателями 2006-2015 гг. Соответственно, чтобы обеспечить расширенное воспроизводство потребуются намного более значительные инвестиции [1] (табл. 7).

Таблица 7

Потребность в инвестициях в аграрный сектор при различных темпах воспроизводства по южным территориям ДФО

| Территория | Инвестиции в аграрный сектор, млн руб. | | | % к факту за 2006-2015 гг. | | |
|----------------------|--|-----------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| | простое воспроизводство | расширенное воспроизводство | | простое воспроизводство | расширенное воспроизводство | |
| | | темп до 2,5% | темп свыше 4% | | темп до 2,5% | темп свыше 4% |
| Приморский край | 2345 | 3126 | 4019 | 187 | 250 | 321 |
| Хабаровский край | 1483 | 1624 | 1856 | 120 | 123 | 140 |
| Амурская область | 1228 | 1637 | 2105 | 134 | 178 | 229 |
| Еврейская а.о. | 106 | 142 | 182 | 302 | 405 | 520 |
| Южные территории ДФО | 5162 | 6529 | 8162 | 150 | 190 | 237 |

Увеличение темпов воспроизводства до 2,5% в южных территориях ДФО достигается при уровне эффективности работы аграриев 18–20%, для достижения более высоких показателей (свыше 4%) рентабельность должна составлять более 40%, а инвестиции необходимо увеличить в 1,9 и 2,4 раза.

Аграриям Дальнего Востока сложно обеспечить самостоятельный рост инвестиций за счёт собственных доходов. Необходимо постоянное активное вмешательство государства в решение данной проблемы [6].

В результате анализа различных методов количественного определения ресурсного потенциала и последовательности прохождения ресурсов в воспроизводственном цикле были получены комплексные оценки преимуществ и недостатков этих методов, а также разработана система комплексной оценки ресурсов. При разработке использованы материалы научных исследований Дальневосточного научно-исследовательского института экономики агропромышленного комплекса (ДВНИИЭ АПК). В качестве важнейших факторов развития в расте-

нииоводстве рассматриваются инновационные процессы, а методика реализации основана на постепенном переходе от инерционной модели хозяйствования к инновационной.

Достижение перспективных показателей будет способствовать изменениям в размещении сельскохозяйственного производства – увеличению доли сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств.

Урожайность зерновых культур южной территории округа будет расти как за счёт использования семян высших семенных репродукций новейших районированных сортов, так и за счёт увеличения в структуре посевных площадей кукурузы. Урожайность сои будет расти за счёт широкого внедрения высокоурожайных сортов, использования современных пестицидов, применения ресурсосберегающих технологий и современной сельскохозяйственной техники [2].

Увеличение производственного потенциала сельскохозяйственных земель в условиях ограниченных инвестиционных ресурсов является основной преградой развития АПК на Дальнем Востоке.

Список литературы

1. Вдовенко, А. В. Перспективы инновационного развития отрасли животноводства на Дальнем Востоке / А.В. Вдовенко, Л. В. Ким, А.А. Назарова, Н.В. Жукова // Вестник ТОГУ. - 2016. - №3(42). - С. 123-130.
2. Вдовенко, А. В. Перспективы инновационного развития отрасли растениеводства в южных территориях Дальнего Востока / А.В. Вдовенко, Л.В. Ким, А.А. Назарова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2016. – Вып.1(37). – С. 24-32.
3. Глаз, Н.В. Состояние и прогноз развития сельского хозяйства в субъектах до 2025 года / Н.В. Глаз. // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». - 2014. - том 5. - №3. - С.166-182.
4. Киселёв, Е. П. Базовые основы формирования продовольственной безопасности Дальневосточного федерального округа / Е.П. Киселёв, А.В. Вдовенко, Л.В. Ким, А.А. Назарова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. - Вып.1(45). - С. 110-117.
5. О развитии сельского хозяйства : федеральный закон от 29.12.2006 г. № 264-ФЗ // Российская газета. – Федеральный выпуск № 0(4265) от 11 янв. 2006 г.
6. Четвертных, Т. П. Оценка факторов воспроизводства в сельском хозяйстве Дальневосточного Федерального округа / Т.П. Четвертных, Е.Е. Сергеева // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». – 2015. - Том 6. - № 4. - С. 136 – 147.
7. Шелепа, А. С. Возможности модернизации агропромышленного производства Дальнего Востока / А.С. Шелепа // Дальневосточный аграрный вестник. – 2012. – Вып.3(23). –С. 25-28.
8. Шелепа, А.С. Аграрный сектор Дальнего Востока: проблемы и перспективы развития : монография / А.С. Шелепа [и др.] - Хабаровск: Российская академия сельскохозяйственных наук, Дальневосточный региональный научный центр Россельхозакадемии, ГНУ ДВНИИЭОП АПК Россельхозакадемии, 2013. - 212 с. – ISBN 978-5-906615-01-5.

Reference

1. Vdovenko, A. V., Kim, L.V., Nazarova, A.A., Zhukova, N.V. Perspektivy innovacionnogo razvitiya otrasli zhivotnovodstva na Dal'nem Vostoke (Prospects for Innovative Development of the Livestock Industry in the Far East), *Vestnik TOGU*, 2016, No 3(42), PP.- 123-130.
2. Vdovenko, A. V., Kim, L.V., Nazarova, A.A. Perspektivy innovacionnogo razvitiya otrasli rastenievodstva v yuzhnyh territoriyah Dal'nego Vostoka (Prospects for Innovative Development of the Crop Production in the Southern Territories of the Far East), *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, 2016, Vyp.1(37), PP. 24-32.
3. Glaz, N.V. Sostoyanie i prognoz razvitiya sel'skogo hozyajstva v sub»ektah do 2025 goda (State and Forecast of Development of Agriculture in the Regions Until Year 2025), *Elektronnoe nauchnoe izdanie «Uchenye zametki TOGU»*, 2014, tom 5, No 3, PP.166-182.
4. Kiselev, E. P., Vdovenko, A.V., Kim, L.V., Nazarova, A.A. Bazovye osnovy formirovaniya prodovol'stennoj bezopasnosti Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga (Basic Bases of Formation of Food Security of the Far Eastern Federal District), *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, 2018, Vyp.1(45), PP. 110-117.
5. Federal'nyj zakon «O razvitii sel'skogo hozyajstva» № 264-FZ ot 29.12.2006 g. (Federal Law No. 264-FZ of 29.12.2006 on the Development of Agriculture), *Rossiyskaya gazeta*, Federal'nyj vypusk № 0(4265) ot 11 yanvarya 2006 g.
6. CHetvertnyh, T. P., Sergeeva, E.E. Ocenka faktorov vosproizvodstva v sel'skom hozyajstve Dal'nevostochnogo Federal'nogo okruga (Assessment of Reproduction Factors in Agriculture of the Far Eastern Federal District), *Elektronnoe nauchnoe izdanie «Uchenye zametki TOGU»*, 2015, Tom 6, No 4, PP. 136 – 147.
7. SHelepa, A. S. Vozmozhnosti modernizacii agropromyshlennogo proizvodstva Dal'nego Vostoka (Possibilities of Modernization of Agro-Industrial Production of the Far East), *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, 2012, Vyp.3(23), PP. 25-28.
8. Shelepa, A.S. Agrarnyy sektor Dal'nego Vostoka: problemy i perspektivy razvitiya (monografiya) (Agricultural Sector of the Far East: Problems and Prospects of Development (Monograph)), A.S. SHelepa [i dr.], Habarovsk, Rossiyskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk, Dal'nevostochnyy regional'nyj nauchnyj centr Rossel'hozakademii, GNU DVNIIEOP APK Rossel'hozakademii, 2013, 212 p., ISBN 978-5-906615-01-5.

УДК 635.21+338.43(571.6)
ГРНТИ 68.35.49

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13032

Киселёв Е.П., д-р с.-х. наук, профессор, академик ВАСХНИЛ, академик РАН,
ФГБНУ «ДВ НИИСХ»,
с. Восточное, Хабаровский край, Россия,
E-mail: dvniish_delo@mail.ru

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ЛИЧНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ В РОССИИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

© Киселёв Е.П., 2019

При создании Дальневосточного НИИСХ в 1935 г. была сразу поставлена задача – разработать технологии возделывания и сохранения урожая в условиях избыточного переувлажнения почвы. Теория создания гребней и гряд как формы поверхности поля, прежде всего при возделывании овощных культур и картофеля, была разработана Бурлакой В.В (1967 г.). Комплексы агрегатов для возделывания растений на гребнях 70 см, 90 см и грядах 140 см были разработаны инженерно-техническим персоналом института под руководством Гнедина С.И. Основные положения комплексов техники и технологий изложены в книгах, изданных институтом в 1974 и 1979 гг. (под редакцией Казьмина Г.Т.). Эта технология была утверждена Киселёвым Е.П. на Научно-техническом совете РФ в 1979 г. и нашла применение на территориях Дальнего Востока. В 1986 г. ВНИИКСХ предложил и запатентовал для территории европейской части России свою грядовую технологию 110+15+15 см, которая нашла свое место на северных территориях возделывания этой культуры. На ДВ продолжалось испытание технологии 120+20 см. С учетом климата территории Киселёвым Е.П. была создана теория и практика создания сортов для ширококядных посевов (патент №20.32.32, утвержденный в 1995 г.). Потребность производства сортов для промышленной переработки поставило проблему выращивания картофеля экологически чистого. Сотрудниками ВНИИКСХ Старовойтовым В.Н., Павловым О.А. в 2007 г. была разработана технология возделывания этой культуры с площадью питания растений 110+30, 120+20 см. При этом исключалось применение гербицидов. Таким образом, произошел возврат к разработанной технологии ДальНИИСХ и теории создания сортов для ширококядных посевов (патент Киселёва Е.П., 1995г.)

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕЛЕКЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДВ НИИСХ

UDC 635.21+338.43(571.6)

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13032

Kiselev E.P., Dr Agr. Sci., Professor, Academician of Academy of Agricultural Sciences,
academician of the RAS
Far East Research Institute of Agriculture,
Village of Vostochnoye, Khabarovsk District, Khabarovsk Krai, Russia,
E-mail: dvniish_delo@mail.ru

PRIORITY FIELDS OF PRODUCTION FOR PERSONAL CONSUMPTION AND INDUS- TRIAL PROCESSING IN THE FAR EAST OF RUSSIA

When Far East Research Institute of Agriculture was founded in 1935 it set a goal to develop technologies for cultivation and preservation of the crop under the conditions of overwetting. The

theory of making ridges and beds as a form of the field surface, especially in the cultivation of vegetables and potatoes, was developed by V. V. Burlaka (in 1967). Complexes of units (machines) for cultivation of plants on the crests of 70 cm, 90 cm and on the beds of 140 cm were developed by the engineering staff of the Institute under the leadership of S. I. Gnedin. Main provisions of the complexes of equipment and technologies are presented in books published by the Institute in 1974 and 1979 (edited by Kazmin G. T.). This technology was approved by E. P. Kiselev at the Scientific and Technical Council of the Russian Federation in 1979 and found application in the territories of the Far East. In 1986 All-Russian Potato Research Institute proposed and patented its ridge technology for the territory of the European part of Russia 110+15+15 cm, which came into use for cultivation of this crop on the northern territories. In the Far East the scientists continued to test the technology 120+20cm. Under given climatic conditions of the territory, E. P. Kiselev developed the theory and practice of creating varieties for wide-space sowing (patent No. 20.32.32. approved in 1995.) The need to produce varieties for industrial processing has raised the problem of growing environmentally friendly potatoes. The specialists of All-Russian Potato Research Institute (V. N. Starovoitov, O. A. Pavlov, year 2007) developed technology of cultivation of this crop using the region of plant alim-entation 110+30, 120+20cm. This excludes the use of herbicides. Thus, it was a return to the technology developed by Far East Research Institute of Agriculture and to the theory of the creation of varieties for wide-space sowing (E. P. Kiselev's patent, year 1995.)

KEY WORDS: BREEDING, CULTIVATION TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PRODUCTS FOR INDUSTRIAL PROCESSION (FAR EAST RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE, 1979, ALL-RUSSIAN POTATO RESEARCH INSTITUTE, 1986.)

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 была утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее ФНТП). Одна из задач ФНТП – создание и внедрение отечественных технологий производства семян высших категорий (оригинальных и элитных) «Создание научных и (или) научно-технических результатов и продукции для агропромышленного комплекса», в том числе и промышленной переработки картофеля.

Картофель в нашей стране наряду с хлебом - традиционно основной продукт питания. Именно поэтому картофелеводство, будучи важнейшей отраслью сельскохозяйственного производства в России, признано одним из приоритетных его направлений.

По данным ФАО, в 2016 году в мире было произведено 390,5 млн т картофеля при средней урожайности 19,7 т/га, из них семенного – 32,8 млн т, т.е. почти 9%. Доля 25 стран – основных производителей картофеля, составляет 305,4 млн т (более 80%), в

числе которых наиболее крупные: Китай (96 млн т), Индия (46 млн т), Россия (34 млн т), Украина (24 млн т), США (20 млн т), Германия (12 млн т), Франция, Голландия и Польша (по 8 млн т). Средний уровень душевого потребления свежего картофеля в год в мире находится в пределах 35 кг. В общей сложности из собранного в стране в 2017 году урожая картофеля (29,6 млн т) только 18% было собрано сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами на основе применения современных машинных технологий. Остальные 82% урожая приходятся на сектор хозяйств населения, где преобладают преимущественно мелко-товарный и натуральный пути производства с ограниченными возможностями применения механизации и механизированных технологий и значительной долей ручного труда. Средняя урожайность картофеля в последние годы растет, но все еще остается в целом достаточно низкой (табл.1).

Таблица 1

Валовый сбор, посевные площади и урожайность картофеля

| Показатель | Годы | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| валовой сбор (млн т), в т.ч. | 29,5 | 30,2 | 31,5 | 33,6 | 31,1 | 29,6 |
| с.-х. организации | 3,9 | 3,3 | 3,8 | 4,7 | 4,2 | 4,2 |
| хозяйства населения | 23,3 | 24,8 | 25,3 | 26,1 | 24,2 | 22,8 |
| крестьянские(фермерские) хозяйства, ИП | 2,4 | 2,1 | 2,4 | 2,9 | 2,7 | 2,6 |
| посевная площадь (тыс.га), в т.ч. | 2237 | 2138 | 2112 | 2128 | 2053 | 1905 |
| с.-х. организации | 232 | 194 | 188 | 207 | 195 | 171 |
| хозяйства населения | 1845 | 1807 | 1791 | 1768 | 1709 | 1606 |
| крестьянские(фермерские) хозяйства, ИП | 161 | 136 | 133 | 153 | 149 | 129 |
| средняя урожайность (ц/га), в т.ч. | 134 | 145 | 150 | 159 | 153 | 156 |
| с.-х. организации | 182 | 198 | 207 | 234 | 226 | 258 |
| хозяйства населения | 126 | 138 | 141 | 148 | 142 | 142 |
| крестьянские(фермерские) хозяйства, ИП | 168 | 176 | 185 | 196 | 186 | 206 |

*Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 [Электронный ресурс]: URL <http://government.ru/docs/29004>.

Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: URL <http://www.gks.ru>.

Это связано, прежде всего, с тем, что в хозяйствах населения, производящих большую часть всего урожая картофеля, урожайность «традиционно» крайне низкая, что обусловлено отсутствием у них сортовых качественных семян элитных классов и высших репродукций. Так, средняя урожайность картофеля в 2017 году в крестьянских (фермерских) хозяйствах была на 45%, а в сельскохозяйственных организациях на 80% выше. Следует отметить, что ситуация в производстве отечественного картофеля сформировалась во многом под влиянием производства населением картофеля на своих приусадебных участках.

На душу населения ежегодно в России производится 50 кг картофеля. Картофель выращивается, прежде всего, для питания человека в свежем и переработанном виде (около 60%), на корм животным (около 15%) и на переработку для промышленных целей (около 4-5% на производство крахмала и спирта).

Рынок производства картофеля в РФ сбалансирован, и увеличение производства картофеля должно быть направлено на новых потребителей. В первую очередь – это переработка картофеля. В таких странах как

США, Англия, Франция, Германия, Голландия, перерабатывается от 20 до 54% продовольственного картофеля. В России объемы перерабатываемого картофеля, по данным Росстата, составляют 26,5 тыс. тонн готового продукта или менее 1,0% в его валовом сборе.

Цель работы - изучение особенностей производства картофеля по машинным технологиям с учетом взаимодействия применения их в условиях климата Дальнего Востока с учетом производства экологически чистой продукции.

Особенности производства продукции растениеводства с учетом взаимодействия применяемых технических средств с окружающей средой рассмотрим на примере выращивания одной из важнейших мировых сельскохозяйственных культур - картофеля.

Муссонный климат территорий Дальнего Востока поставил перед земледельцами необходимость не только вырастить урожай, но и сохранить его при уборке. Поэтому в 1934 г. при организации ДВ НИИСХ стояла задача разработать технологию выращивания и сохранения урожая при значительном переувлажнении почвы в период его уборки в июле-сентябре каждого года.

Агрономы, инженеры и механизаторы справились с этой задачей и в период 1954 – 1980 гг. разработали так называемую грядковую технологию возделывания сельскохозяйственных культур.

Основой этих технологий стали исследования Бурлаки В.В., биологизации растениеводства (1965, 1970) и Казьмина Г.Т. и др. (1974, 1970), разработка теории и механизации производства пропашных культур (овощных, картофеля и кормовых культур и сои) на гребнях 90 см и грядах 140 см. Утверждены эти технологии были на научно-техническом совете России в 1979 г. Представлены и защищены Киселёвым Е.П. Комплексы машин этих технологий были изготовлены по чертежам ДальНИИСХ на Липецком заводе в количестве 80 экземпляров и поставлены в совхозы Приамурья и Приморья. Они успешно прошли испытания в сравнении с заворовской (ВНИИКС) технологией возделывания картофеля и овощных культур на 70 см гребнях, с преимуществом на 20-30% в годы со значительным переувлажнением почвы (1981, 1984, 1985, 1987). Селекционные работы НИУ ДВ были начаты в 1961 году и проводятся до настоящего времени на гребнях до 90 см в Приморском НИИСХ, 140 см ДальНИИСХ, ВНИИ сои.

Испытание сортов и гибридов на широкорядной гребневой поверхности в условиях региона показало, что это совершенно новое направление селекции, требующее более длительного изучения.

Исследования были начаты в 1983 г. в Приамурье (г. Хабаровск). Изучено свыше 900 сортов и видов мировой коллекции и 3200 гибридов различной степени сложности.

Наша экспертиза исходного и гибридного материала проводилась по схеме селекционного процесса, но с посадкой по формуле 120+20 см и оценкой перспективных гибридов на различных агрофонах минерального питания (Киселёв Е.П.).

В Германии, где я проходил стажировку в институте селекции картофеля в Гросс-Люезевитце (ГДР), при оценке гибридов первого поколения сеянцев обратил внимание

на отбор клонов по следующим факторам (признакам): компактность куста, круглая форма клубней, а количество их в гнезде не должно превышать 20-25 штук. В летний период обратил внимание на форму куста – прямостоячую с количеством стеблей 5-7 на куст. Все это было обусловлено шириной междурядий, принятой на тот период в Европе – 60-70 см, при посадке на ровной поверхности с углублением в посадочной борозде и последующем окучивании всходов и растений. Уже на первом этапе оценки сортов и гибридов в Приморье отметил, что только 5-7% сортов формируют раскидистый куст, который способен закрыть 90 или 140 см поверхности гребня. При прямостоячем кусте освещенные междурядья быстро заполняются сорняками.

Мировая практика селекционных работ до конца 1990 г. была направлена на создание сортов для узкорядных посадок картофеля (при ширине междурядий 62, 70, 75 см, густоте стояния растений для среднепоздней группы сортов не менее 50-55 тыс., для раннеспелых 60-65 тыс. растений на 1 га.) Клубни высаживались при этом на ровной поверхности или на сформированной гребневой профильной поверхности. При таком размещении растений была принята модель сорта с прямостоячим типом куста, количеством стеблей 3-4 штуки, количество клубней на стебель ограничено 2-3 шт., а прикреплены они к кусту короткими столонами.

Формирование урожая при ограниченной ассимиляционной поверхности и уплотнении растений на единице площади происходит за счет увеличения массы клубня и незначительно за счет увеличения их количества. Для создания комбинации перспективных для отбора сортов картофеля с участием диких и культурных видов доноров устойчивости растений к болезням и вредителям необходимо не менее 6-8 кратное их скрещивание с сортами *S. tuberosum*. При этом в процессе бонитировки селекционером бракуются гибриды, длина столонов у которых очень большая, а количество клубней в кусте ограничивается до 12-15 штук. Это связано с технологическими возможностями создания гребня при ограниченной площади

питания растений в междурядье 62-75 см (50-80 тыс. растений на 1 га).

Имеющиеся сорта не отвечали требованиям распространяемой индустриальной грядовой технологии возделывания картофеля с расширением междурядий до 140 см. Но эта закономерность, по-видимому, свойственна сортам при узкорядных способах их возделывания, где растение вынуждено конкурировать в борьбе за влагообеспечение и освещение. Для широкорядных посадок необходимо создавать сорта, интенсивные по скорости первоначального роста и развития, с большим количеством стеблей, более высокорослых и раскидистых с увеличенной массой ассимиляционной поверхности.

Итогом этих исследований стала разработка «Создание сортов для широкорядных грядковых посадок картофеля» (Патент № 2032.32 1995, Киселёв Е.П.)

Предлагаемый способ создания сортов картофеля для широкорядной грядовой технологии позволяет иметь сорта, сокращающие норму высадки клубней, снижающие затраты труда, расход горюче-смазочных материалов, повышающие в 1,2-1,3 раза производительность посадочных, культивационных, уборочных агрегатов. Расширение междурядий, создание высокообъемных гребней и сокращение числа междурядных обработок значительно увеличивает зону клубнеобразования, что создает благоприятные условия для роста, развития растений картофеля. При густоте стояния (120+20 см) 25-40 тыс. растений на 1 га создаются лучшие условия для формирования и работы фотосинтетического аппарата, накопления вегетационной массы и урожая. За счет указанных факторов обеспечивается образование большого количества клубней в гнезде, т.е. повышается коэффициент их размножения. Посадки за счет лучшей освещенности и циркуляции воздуха меньше поражаются

грибными и вирусными болезнями, упрощаются условия проведения фитозащитных работ.

Предлагаемый способ позволяет создать сорта, пригодные для индустриальных приемов их возделывания, но более пластичные относительно площади питания, уровня минерального питания и биострессовых ситуаций. Такие сорта позволят достичь урожая:

- для раннеспелой группы сортов 250-300 ц/га;
- для среднеспелой группы сортов 300-400 ц/га;
- для среднепоздней группы сортов 400-600 ц/га.

Способ создания сортов картофеля для широкорядной грядовой технологии возделывания включает оценку исходного материала, подбор родительских пар, гибридизацию, изучение и бонитировку гибридных популяций и отбор гибридов, обладающих хозяйственно ценными признаками, отличающийся тем, что оценка исходного материала проводится при посадке на гряде 140 см с нормой высадки клубней семенной фракции 1,5-1,8 т/га, густоте стояния 25-40 тыс. штук на 1 га. При подборе родительских пар берут формы, положительно реагирующие на расширение площади питания и отбирают гибриды, обладающие следующими признаками: активным ростом вегетативной массы от всходов до цветения, развитием стеблей не менее 4-7 штук на куст и ветвлением их в нижнем ярусе, хорошей облиственность всех ярусов куста, формированием на 1 стебель 3-5 клубней и в целом на куст не менее 25-35 клубней.

В настоящее время по этой технологии уже создано 30 сортов, из них 20 районированы.

Приведем, в качестве примера, характеристику сортов, наиболее перспективных для вовлечения в скрещивания по вышеуказанным показателям.

Таблица 2

Лучшие сорта картофеля в коллекционном питомнике ДальНИИСХ

| Сорт | Урожайность, ц/га | | | | | Содержание крахмала, % | | | | | Вирусные заболевания, % | | | | | Фитофтороз, балл | | | | |
|---------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2004г | 2005г | 2006г | 2007г | 2008г | 2004г | 2005г | 2006г | 2007г | 2008г | 2004г | 2005г | 2006г | 2007г | 2008г | 2004г. | 2005г | 2006г | 2007г | 2008г |
| № Жуковский ран-ний | 175 | 160 | 350 | 245 | 210 | 10,7 | 12,9 | 11,5 | 9,5 | 10,1 | 40 | 5,0 | 0 | 20 | 40 | - | - | 3 | - | - |
| Снегирь ран. | 175 | 240 | 315 | 140 | 210 | 12,9 | 13,4 | 11,7 | 12,9 | 15,0 | 40 | 2 | 0 | 3 | 1 | - | - | 7 | - | - |
| Любава ран. | 280 | 245 | 385 | - | - | 11,9 | 13,9 | 12,4 | - | - | 20 | 40 | 20 | - | - | - | - | 3 | - | - |
| Наяда ср.сп. | 245 | 140 | 350 | 140 | 420 | 17,5 | 16,3 | 13,7 | 13,2 | 17,0 | 10 | 2 | 5 | 2 | 8 | - | - | 7 | - | - |
| Марс ср. ран. | 315 | 250 | 240 | 175 | 315 | 14,4 | 15,3 | 14,3 | 16,1 | 18,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | - | - |
| Русский сувенир | - | 175 | 455 | 350 | 350 | - | 180 | 10,5 | 10,5 | 14,4 | - | 0 | 2 | 0 | 0 | - | - | 8 | - | - |
| № Скарлет ср.-сп. | - | - | - | 420 | 350 | - | - | - | 10,2 | 12,0 | - | - | - | 10-50 | 10 | - | - | 3 | - | - |
| Янтарь ср. позд. | - | - | - | 245 | 350 | - | - | - | 14,6 | 16,2 | - | - | - | 20-60 | 20 | - | - | 0 | - | - |
| Белоснежка ср.ран. | 280 | 200 | 420 | 350 | 280 | 14,5 | 20,6 | 14,6 | 14,4 | 14,6 | 10 | 1,0 | 0 | 40 | 0 | - | - | 7 | - | - |
| № Зекура ср.ран. | - | - | 280 | 315 | 350 | - | - | 13,6 | 12,9 | 17,2 | - | - | 0 | 0 | 1,0 | - | - | 3 | - | - |

№ - нематодоустойчивость

Однако поступление комплекса машин для грядовой технологии на Дальний Восток было прекращено в связи с разработкой ВНИИКС в 1986 г. и патентованием комплекса машин для возделывания картофеля на грядах 110+15+15 см. Испытание этой технологии фермерами Приамурья в 1993-1996 гг. было отвергнуто в связи с большой гибелью клубней при значительных осадках в июле-августе.

В настоящее время в Европейской территории России этот комплекс машин имеет распространение, но с сорняками ведется

борьба с помощью применения гербицидов. Селекция сортов для широкорядных посевов с технической обработкой сорняков успешно продолжается в южных НИИ ДВ и Сахалина. На Камчатке селекционеры выращивают сеянцы на гребнях 75 см (Голландская технология).

В настоящее время в Дальневосточном регионе сформировались и работают все технологии, имеющие место в России при производстве картофеля, в том числе голландские и немецкие.

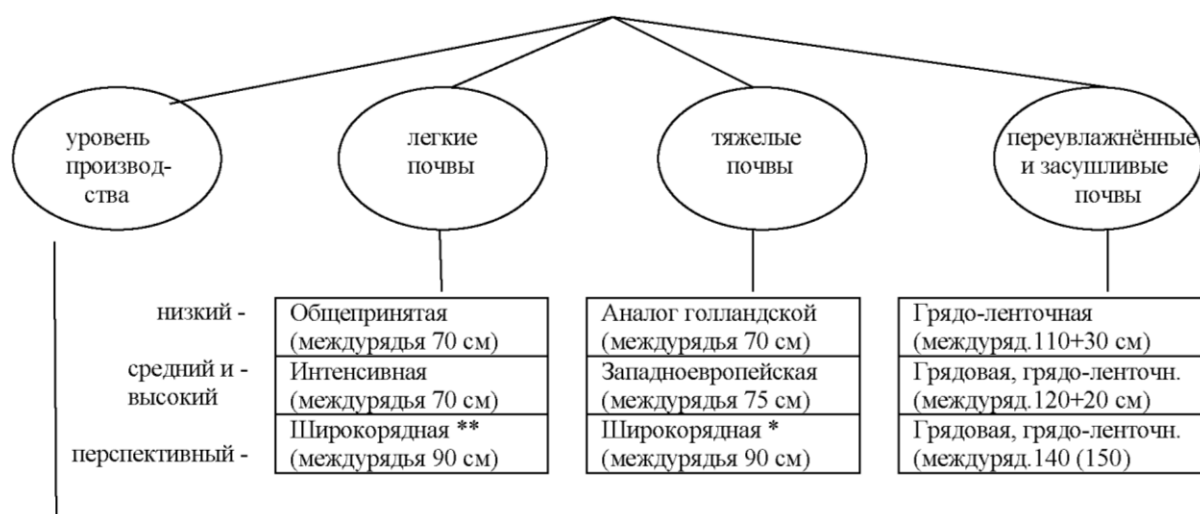


Рис. Схема технологий производства картофеля:

*- с использованием пассивных рабочих органов на предпосадочной обработке почвы и окучивании;

** - с использованием активных рабочих органов на предпосадочной обработке почвы и окучивании

Дальневосточные фермеры по-прежнему вынуждены комплектовать свои агрегаты из комплектов, поступающих из Европейской части России, и переделывать их на гряды 140 см в кустарных условиях.

Приведем агротехнологию возделывания картофеля для широкорядных посевов ВНИИКС, так как основные базовые разработки были сделаны специалистами ДальНИИКС в 1960-1980. Дополнены усовершенствованными агрегатами в 1993, 1998, 2005 (Киселёв Е.П., Асеева Т.А. 2016).

Важным достоинством грядовой и гряды-ленточной технологии является их адаптивность к существующему шлейфу машин и высокий коэффициент размножения клубней. Для возделывания картофеля на

грядах можно переоборудовать машины, предназначенные для реализации технологий с шириной междурядий 70 см. Наряду с этим имеется возможность приобретения полностью переоборудованных комплектов, в т.ч. укомплектованных специальными сажалками СКМ-3А. Производственные испытания гряды и гряды-ленточной технологии возделывания картофеля продемонстрировали их пригодность на разных типах почв: суглинистых, легко суглинистых и супесчаных.

Гряды и гряды-ленточная технологии возделывания более устойчивы к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. В условиях избыточного увлажнения на грядах меньше опасность повреждения

клубней в результате удушья, поскольку гнездо находится выше дна борозды, к тому же гряды меньше размываются ливневыми осадками. А в условиях засухи или в периоды высоких температур воздуха, массивная гряда меньше перегревается и меньше пересыхает, чем гребни при традиционных технологиях возделывания. Особенно благоприятно сказывается на продуктивности картофеля реализация таких технологий с локальным нарезанием дренажных щелей и локальным внесением минеральных и высококачественных сыпучих органических удобрений. Высокую эффективность эта технология показывает при специальном выращивании крупных клубней, например, для производства картофеля фри, «крошки-картошки».

Минеральные удобрения можно вносить одновременно с посадкой, при наличии на сажалке туковысевающих аппаратов, как, например, у КСМ-4, однако следует обеспе-

чить отдельное размещение клубней и туков с целью предотвращения повреждения ростков высокими концентрациями минеральных удобрений. Гребни нарезают культиваторами КОН-2,8А; КРН-4,2Г; КНО-2,8; КНО-4,2. Разработаны также специальные удобрения-гребнеобразователи УГК-2,8; УГК-4,2; УГН-4К; КР-12. Нарезают гребни без маркеров с перекрытием по одному ряду. Эффективна нарезка с одновременным рыхлением почвы на глубину 25-27 см под будущим гребнем. Гребни формируют овальной формы, высотой не более 12-14 см.

Посадку картофеля начинают, когда почва на глубине 6-7 см прогревается на 8-10 °С. Оптимальная продолжительность посадки – 8-10 дней, поскольку растягивание сроков приводит к снижению урожайности.

Норма посадки зависит от размера клубней и назначения: на хрустящий картофель (50-60 тыс. кл/га), крахмал (40-50 тыс. кл/га), картофель фри (30-40 тыс. кл/га), «крошка-картошка» (20-30 тыс. кл/га) (табл.3)

Таблица 3

Зависимость расстояния между клубнями на посадке от поперечного диаметра клубней и ширины междурядий при возделывании картофеля для переработки

| Диаметр клубня, мм | Масса клубня, г | Расчетное число глазков | Норма посадки, клубней/га | Расход клубней, т/га | Расстояние между клубнями в гребне (гряде), см | | | | |
|--------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|--|----|------|--------|------|
| | | | | | Ширина междурядий, см | | | | |
| | | | | | 70 | 75 | 90 | 110+30 | 140 |
| 30-45 | 35 | 3 | 50000 | 1,8 | 23,8 | 22 | 18,5 | 32,3 | 11,9 |
| 45-53 | 65 | 4,5 | 33000 | 2,2 | 37,6 | 35 | 29,2 | 35,4 | 18,8 |
| 45-55 | 100 | 5 | 30000 | 3,0 | 47,6 | 44 | 37,0 | 38,3 | 23,8 |
| 55-70 | 150 | 7 | 20000 | 3,0 | 71,4 | 66 | 55,5 | 46,6 | 35,7 |

Технология ухода зависит от типа почвы и применяемых орудий. На легких почвах применяют культиваторы с набором пассивных рабочих органов: стрельчатые лапы, долота, окучники, (с отвалами или ярусные из стрельчатых лап), ротационные бороны и ротационные рыхлители. Первую обработку – рыхление междурядий с одновременным насыпанием почвы на гребни и боронованием - проводят не позднее 5-7 дней после посадки, когда сорняки не взошли и находятся в почве в стадии «белой ниточки», в связи с чем они легко уничтожаются. Вторую обработку до появления всходов выполняют в случае необходимости тем

же набором рабочих органов. Окучивание без боронования проводят по всходам с формированием гребней полного профиля с насыпанием рыхлой почвы над клубнями не менее 18-20 см. В дальнейшем рыхление междурядий с подокучиванием проводят в случае сильного уплотнения почвы в междурядьях и в гребнях, например, после сильных дождей. Если поле сильно засорено сорняками, то посадки обрабатывают гербицидами, например, Зенкором – после окучивания или Агритоксом – по всходам сорняков. Эту технологию, как и западноевропейскую, целесообразно использовать при выращива-

нии картофеля для производства хрустящего картофеля. Техника по заказу поставляется фирмой «Колнаг» (г. Коломна).

В настоящее время внимание потребителей все больше обращается на производство желтомясых сортов и использование их на различную промышленную переработку (чипсы, фри-картофель, крахмал). Повышается требование к производству экологически чистой продукции: предшественником для посадки органического картофеля должны вступать зерновые либо зернобобовые культуры, при этом картофель на прежнее место можно возвращать только через четыре года. Нельзя размещать картофель после пласта многолетних трав, после которого в почве находится большой запас проволочников. Если есть возможность, то часть минеральных удобрений стоит компенсировать органическими (навоз, компост и т.д.). [1]

Особенности ухода за органическим картофелем:

- проблему фитофтороза решаем ранне-спелыми сортами и более ранней уборкой;
- можно использовать биологические стимуляторы роста вместо азотных подкормок;
- проблему сорняков решаем только междурядными обработками и ручными прополками.

Полученный при таком методе выращивания картофель станет экологически безопасным, но его урожайность будет значительно ниже, чем при интенсивной технологии выращивания из-за повреждений болезнями, вредителями, низких норм минеральных удобрений и неполного использования органических удобрений.

Для решения этих задач возникла необходимость технологию возделывания 110+15+15 пересмотреть и усовершенствовать согласно требованию потребителей.

Исследования Коршунова В.В. (2001), Симакова Е.А., Анисимова Б.В., Старовойтова В.И., Пшеченкова К.А. и др. (2006) привели к необходимости выращивания картофеля на грядах 110+30, 120+20 см при посадке клубней в один ряд и ограниченном их количестве до 20-40 тыс. шт. на гектар.

В статье Старовойтова В.И., Павлова О.А. рассмотрены новые параметры и требования возделывания картофеля на широких грядах.

Новая технология, основанная на выращивании картофеля высокого качества, в том числе для приготовления картофелепродуктов, для которых используются большие клубни с более чем 60 мм в поперечном диаметре, была разработана специалистами ВНИИ картофельного хозяйства.

Предлагаемая ресурсосберегающая технология выращивания картофеля

позволяет повысить: урожайность на 15-30%, энергетическую эффективность на 15-25%. Она дает возможность: увеличить коэффициент размножения в 1,2-1,5 раза, получить в 2 раза больше крупных клубней (более 79 мм), а также снизить количество позеленевших клубней в 2-4 раза за счет расширения жизненного пространства растений, облегчения доступа питательных веществ и влаги.

Исходя из этого строится отечественная концепция развития ресурсосбережения в производстве картофеля. В основе ее лежат следующие рецептурные положения:

- разработка и внедрение, в первую очередь, почвосберегающих технологий и машин «No-till», т.е. минимальные системы обработки при выращивании картофеля;
- увеличение ширины междурядий и ширины захвата орудий, что позволяет увеличить количество одновременно обрабатываемых рядков и уменьшить число проходов по полю;
- снижение расхода семян за счет использования более качественного посадочного материала, более рациональных схем посадки, с учетом целевого назначения картофеля;
- механизированная уборка урожая;
- снижение расхода минеральных удобрений и химических средств защиты за счет локализации и дробного внесения, преимущественное использование ОМУ (органно-минеральных удобрений) и биопрепаратов.

Преимущества грядовой технологии в сочетании комплекта машин с шириной за-

хвата 4,2 (4,5) м с наиболее распространенными тракторами класса 14 кН. Комплект машин с шириной захвата 4,2 м дает наибольшую производительность по сравнению с другими.

Эта технология позволяет снизить объемы пестицидов, используемых на посадках, а также снизить количество позеленевших клубней на 4-15%. Таким образом, открываются возможности создания экологически безопасных технологий.

Таблица 4

Оптимальный размер профиля поверхности почвы при использовании фрезерных культиваторов-окучников

| Ширина междурядий, см | Высота гребня (гряды), см | Ширина гребня (гряды), см | |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------|
| | | по вершине | по основанию |
| 70-75 | 25 | 10-15 | 70; 75 |
| 90 | 30 | 20 | 90 |
| 140 | 35 | 25 | 100-140 |
| 110+30 | 35 | 60 | 100-140 |

При такой технологии возможно использование комбайнов голландского производства «Амек», ККУ-2А России. После внимательного изучения новой технологии ВНИИКС мои сомнения, что селекционеры должны воздержаться от создания сортов для широкорядных посевов, отпали. Тем более, что возделывание экологически чистой продукции картофеля связано с отказом от применения гербицидов и возлагается на комплекс механических обработок. Такие разработки имеются в ранее созданных комплексах в период 1990-2000 гг. [10] В Амурской области ДальНИПТИМЭСХ (г. Благо-

вещенск) разработал и распространил технологию возделывания картофеля на грядах 90+140+90 (АУРА), 1999, 2002.

Необходимо учесть, что страны ЕС и США также стали расширять свои посадки 90-120 см для получения урожая новых перспективных сортов до 400-600 ц/га.

В заключение статьи следует отметить, что разработка технологии создания сортов для широкорядных посадок картофеля («Патент №2032.32.1995») намного опередили стратегию технологических совершенствований обработки растений при получении экологически чистой продукции для промышленной переработки картофеля [13].

Список литературы

1. Асеева, Т. А. Картофель Дальнего Востока: агробиология, технология возделывания и семеноводство / Т. А. Асеева, Е. П. Киселёв ; Дальневосточный науч. центр РАН ДальНИИСХ. - Хабаровск : Тихоокеанский гос. ун-т, 2015. - 261 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-7389-1753-0.
2. Бурлака, В.В. Биологическая основа растениеводства на переувлажненных почвах ДВ / В.В. Бурлака - Хабаровск, 1967. - 280 с.
3. Бурлака, В.В. Растениеводство Дальнего Востока (ДальНИИСХ) / В.В. Бурлака - Хабаровск, 1965. - 436 с.
4. Бурлака, В.В. Растениеводство Дальнего Востока / В.В. Бурлака - Хабаровск, 1970. - 400 с.
5. Казьмин, Г.Т. Гребне-грядовая технология сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке / Г.Т. Казьмин – Хабар. кн. изд-во, 1974. – 288 с., 1979. - 256 с.
6. Киселёв, Е. П. Картофель на Дальнем Востоке, агробиология, технология возделывания, семеноводство / Е.П. Киселёв, Т.А. Асеева. -Хабаровск, 2015. – 260 с.
7. Киселёв, Е.П. Народное погодоведение и календарь овощевода-дальневосточника / Е.П. Киселёв - Хабаровск, 2006. – 90 с.
8. Киселёв, Е.П. Приемы и методы биологизации производства картофеля на Дальнем Востоке. / Е.П. Киселёв, В.М. Ступин -Хабаровск, 2003. – 353 с.
9. Киселёв, Е.П. Приоритеты, программы и экономика в решении проблемы продовольственной безопасности стран мира / Е.П. Киселёв, Т.А. Асеева – Хабаровск: изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 304 с.

10. Киселёв, Е. П. Создание сортов картофеля для энергосберегающей технологии возделывания картофеля на Дальнем Востоке // *Дальневосточный аграрный вестник*. – 2018. – №3 (47) С.25-35.
11. Коршунов, А.В. Управление урожаем и качеством картофеля /А.В. Коршунов . - Москва, 2001. - 357 с.
12. Обоснование типа картофелеуборочного комбайна при выращивании картофеля на суглинистых почвах / С.Б. Прямов, К.А. Пшеченков, С.В. Мальцев [и др.] // *Современная индустрия картофеля: состояние и перспективы развития. Материалы VI межрегиональной научно-практической конференции*. - Чебоксары, 2014. - С. 235-245.
13. Переработка картофеля - стратегический путь развития картофелеводства России / ВНИИКСХ ; А.Е. Симаков, Б.В. Анисимов, В.И. Старовойтов и др.; под общ. ред. В.И. Старовойтова. - М. : [б. и.], 2006. - 155 с.
14. Прогрессивные технологии возделывания картофеля в Дальневосточном регионе / Ю.П. Кириленко, Е.П. Камчадалов, Ю.В. Терентьев Ю.В. [и др.] - Хабаровск: ДальНИИСХ, 1998. – 87 с.
15. Старовойтов, В.И. Технология выращивания картофеля в России: настоящее и будущее / В.И. Старовойтов, О.А. Павлова - Минск, 2007. - том 13. Картофелеводство сборник научных трудов.
16. Туболев, С.С. Машинные технологии и техника для производства картофеля / С.С. Туболев [и др.] - Москва : Агроспас, 2010. – 316 с.
17. Туболев, С.С. Развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения на примере производства специальной техники для картофелеводства и овощеводства / С.С. Туболев, Н.Н. Колчин. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 68 с.

Reference

1. Aseeva, T. A., Kiselyov, E.P. Kartofel' Dal'nego Vostoka: agrobiologiya, tekhnologiya vozdel'yvaniya i semenovodstvo (Potato in the Far East: Agrobiology, Cultivation Technology, Seed Production), Dal'nevostochnyj nauch. centr RAN Dal'NIISKH, Habarovsk, Tihookeanskij gos. un-t, 2015, 261 p., il., tabl., 21 sm., ISBN 978-5-7389-1753-0.
2. Burlaka, V.V. Biologicheskaya osnova rastenievodstva na pereuvlazhnennyh pochvah DV (Biological Basis of Crop Production on Waterlogged Soils of the Far East), Habarovsk, 1967. - 280 s.
3. Burlaka, V.V. Rastenievodstvo DV (Crop Production of the Far East), Habarovsk, 1970, 400 p.
4. Burlaka, V.V. Rastenievodstvo DV (Dal'NIISKH) (Crop Production of the Far East (Far East Research Institute of Agriculture)), Habarovsk, 1965, 436 p.
5. Kaz'min, G.T. Grebne-gryadovaya tekhnologiya s. h. kul'tur na DV (Crest-Ridge Technology of Crops in the Far East), Habarovsk, Habar. kn. izd-vo, 1974. – 288 s., 1979. - 256 p.
6. Kiselev, E.P., Aseeva, T.A. Kartofel' na Dal'nem Vostoke, agrobiologiya, tekhnologiya vozdel'yvaniya, semenovodstvo (Potato in the Far East, Agrobiology, Cultivation Technology, Seed Production), Habarovsk, 2015, 260 p.
7. Kiselev, E.P. Narodnoe pogodovedenie i kalendar' ovoshchevoda-dal'nevostochnika (Ethnoscience (Weather) and Calendar of Vegetable-Grower in the Far East), Habarovsk, 2006, 90 p.
8. Kiselev, E.P., Stupin, V.M. Priemy i metody biologizatsii proizvodstva kartofelya na Dal'nem Vostoke (Methods and Techniques of Potato Production Biologization in the Far East), Habarovsk, 2003, 353 p.
9. Kiselev, E.P., Aseeva, T.A. Prioritety, programmy i ekonomika v reshenii problemy prodovol'stvennoj bezopasnosti stran mira (Priorities, Programs and Economy in Solving the Problem of Food Security of the World), Habarovsk, izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2015, 304 p.
10. Kiselyov, E. P. Sozdanie sortov kartofelya dlya energosberegayushchej tekhnologii vozdel'yvaniya kartofelya na Dal'nem Vostoke (Creation of Potato Varieties for Energy-Saving Technology of Potato Cultivation in the Far East), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2018, No 3 (47), PP.25-35.
11. Korshunov, A.V. Upravlenie urozhajem i kachestvom kartofelya (Potato Yield and Quality Management), Moskva, 2001, 357 p.
12. Obosnovanie tipa kartofeleuboroch'nogo kombajna pri vyrashchivanii kartofelya na suglinistyh pochvah (Justification of the Type of Potato Harvester for Potato Growing on Loamy Soils), S.B. Pryamov, K.A. Pshechenkov, S.V. Mal'cev [i dr.], *Sovremennaya industriya kartofelya: sostoyanie i perspektivy razvitiya. Materialy VI mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii*, CHEBOKSARY, 2014, PP. 235-245.
13. Pererabotka kartofelya - strategicheskij put' razvitiya kartofelevodstva Rossii [Tekst] (Potato Processing is a Strategic Way of Development of Potato Growing in Russia [Text]), VNIKKH, A.E. Simakov, B.V. Anisimov, V.I. Starovojtov i dr., pod obshch. red. V.I. Starovojtova, Moskva, [b. i.], 2006, 155 p.

14. Progressivnye tekhnologii vozdel'yvaniya kartofelya v Dal'nevostochnom regione (Progressive Technologies of Potato Cultivation in the Far East District), YU.P. Kirilenko, E.P. Kamchadalov, YU.V. Terent'ev YU.V. [i dr.], Habarovsk, Dal'NIISKH, 1998, 87 p.

15. Starovojtov, V.I., Pavlova, O.A. Tekhnologiya vyrashchivaniya kartofelya v Rossii: nastoyashchee i budushchee (Potato-Growing Technology in Russia: Present and Future), Minsk, 2007, tom 13, Kartofelevodstvo sbornik nauchnyh trudov.

16. Tubolev, S.S. Mashinnye tekhnologii i tekhnika dlya proizvodstva kartofelya (Machine Technologies and Machinery for Potato Production), S.S. Tubolev [i dr.], Moskva, Agrospas, 2010, 316 p.

17. Tubolev, S.S., Kolchin, N.N. Razvitie otechestvennogo sel'sko-hozyajstvennogo mashinostroeniya na primere proizvodstva special'noj tekhniki dlya kartofelevodstva i ovoshchevodstva (Development of Domestic Agricultural Machinery Construction by Example of Production of Special Equipment for Potato and Vegetable-Growing), Moskva, FGBNU «Rosinformagrotekh», 2011, 68 p.

УДК 633.853.52:665.12

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13033

ГРНТИ 68.35.31

Кодирова Г.А., канд. техн. наук, вед.науч.сотр.;

E-mail: kodigalya@mail.ru;

Кубанкова Г.В., ст.науч.сотр.,

E-mail: kgv.galina@mail.ru,

ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Ефремова О.С., канд. с.-х. наук,

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР),

г. Санкт Петербург, Россия;

Фисенко П.В., канд. биол. наук, науч. сотр.,

ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»,

пос. Тимирязевский, Уссурийский район, Приморский край, Россия

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МАСЛА В СЕМЕНАХ СОМАКЛОНАЛЬНЫХ ЛИНИЙ СОИ

© Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В., Ефремова О.С., Фисенко П.В., 2019

*В статье представлены результаты биохимических исследований жирнокислотного состава семенного материала сои, полученного методом соматоклональной изменчивости в культуре *in vitro*, с применением в питательных средах ионов кадмия. Выявлено, что под действием ионов кадмия как мутагенного фактора в исследуемых семенах соматоклонов наблюдается повышение содержания масла, олеиновой и линолевой кислот, а также снижение линоленовой кислоты. Линия R1591 достоверно превосходила исходный сорт по содержанию масла и комплексу ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая). Выделены три линии, имеющие существенные преимущества по ряду признаков: содержанию жира (R1609), линоленовой (R1605), линолевой и линоленовой кислот (R1584). В результате анализа также установлены изменения соотношения насыщенных и ненасыщенных жирных кислот: $C_{18:2}/C_{18:1}$; $C_{18:3}/C_{18:2}$, указывающие на устойчивые и сохраняющиеся в большей или меньшей степени различия между соматоклональными линиями и их исходными формами.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, СОМАКЛОНАЛЬНЫЕ ЛИНИИ, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, ИОНЫ, БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ.

Kodirova G.A., Cand. Tech. Sci., Leading Researcher;

E-mail: kodigalya@mail.ru;

Kubankova G.V., Senior Research Worker,

E-mail: kgv.galina@mail.ru,

All-Russian Research Institute of Soybean,

Blagoveshchensk, Amur Region, Russia;

Efremova O.S., Cand. Agri. Sci.,

All-Russian Research Institute of Plant Industry,

Saint Petersburg, Russia;

Fisenko P.V., Cand. Biol. Sci.,

Federal Research Center for Agrobiotechnologies

of the Far East named after A.K. Chaika,

Village of Timiryazevskiy, Ussuri Region, Primorskii Krai, Russia

VARIABILITY OF THE FATTY ACID COMPOSITION OF OIL IN THE SEEDS OF SOMACLONAL SOYBEAN LINES

The article presents the results of biochemical studies of the fatty acid composition of soybean seed material obtained by the method of somaclonal variability in invitro culture using cadmium ions in nutrient media. It was found that under the influence of cadmium ions as a mutagenic agent in the studied somaclone seeds, there is an increase in the content of oil, oleic and linoleic acids, as well as a decrease in linolenic. R1591 line reliably exceeded the original variety in oil content and in the complex of unsaturated fatty acids (oleic, linoleic, linolenic). Three lines that have significant advantages in a number of characteristics have been identified: fat content (R1609), linolenic acid (R1605), linoleic and linolenic acids (R1584). As a result of analysis, changes in the ratio of saturated and unsaturated fatty acids have also been established: $C_{18:2}/C_{18:1}$; $C_{18:3}/C_{18:2}$, indicating stable and permanent (to a greater or lesser extent) differences between somaclonal lines and their original forms.

KEY WORDS: SOYBEAN, SOMACLONAL LINES, HEAVY METALS, IONS, BIOCHEMICAL COMPOSITION, FATTY ACID COMPOSITION.

Введение. Соя, как культура, сочетающая высокое качество зерна с комплексом адаптивных свойств и технологических преимуществ, является основной составляющей в агропромышленном производстве Дальнего Востока. Вместе с тем поиск новых нетрадиционных подходов и методов, позволяющих выявить потенциальные возможности этой культуры и в более короткие сроки получить новые продуктивные формы и сорта, является актуальным направлением в развитии сельскохозяйственного производства [2, 3, 9, 10].

В последние десятилетия для создания сортов сои с комплексной устойчивостью к разнообразным факторам среды наряду с

длительной и трудоемкой классической селекцией, широко применяются методы биотехнологии. Одним из них является создание исходного материала методом соматической изменчивости. В процессе исследований выявлено, что соматические линии сои отличаются от исходных форм по качественным и количественным признакам. Нередко они даже превосходят их по ряду хозяйственно ценных признаков и могут быть родоначальниками нового сорта [2, 9, 10]. Устойчивость растений к стрессам характеризует способность растительных организмов полноценно осуществлять свои основные жизненные функции в неблагоприятных условиях внешней среды. Уровень

устойчивости к стрессам является хотя и потенциальным, но генетически контролируемым и наследуемым признаком. Ионы тяжёлых металлов считаются одними из наиболее опасных токсикантов, поскольку могут вызывать обширные патологические изменения во многих тканях растительного организма. Высокой способностью проникновения в растительный организм обладает кадмий. Он является одним из наиболее токсичных тяжелых элементов. Поступая в растения, кадмий вызывает хлорозы листьев, ингибирование роста стеблей и корня. Данные эффекты объясняются влиянием тяжелых металлов на многочисленные биохимические и физиологические процессы, протекающие в растительной клетке, поэтому активное использование экспериментального мутагенеза является перспективным методом, стимулирующим генетические исследования в данной области [1, 2, 3, 8].

С точки зрения практического использования проявлений соматоклональной изменчивости особенно важным является изучение наследуемых в потомстве хозяйственно ценных признаков, в том числе и биохимических, которые могли бы использоваться в селекционной программе выведения высокопродуктивных, устойчивых к неблагоприятным факторам среды растений. Так как соя, в основном, возделывается с целью дальнейшего использования в производстве пищевых и кормовых продуктов, химический состав семян является основным показателем их качества [4, 6, 7, 11]. Научный и практический интерес представляет сравнительное изучение сортов и форм сои не только на содержание белка, но и масла, биологическая эффективность и пищевые достоинства которых определяются содержанием и соотношением в нем жирных кислот.

Цель исследований. Изучение изменения жирнокислотного состава масла в семенах форм сои, полученных методом соматоклональной изменчивости в культуре *in vitro*, с применением ионов кадмия (Cd^{2+}) в питательных средах.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в испытательной

лаборатории ФГБНУ ВНИИ сои г. Благовещенск Амурской области. Для проведения испытаний был использован семенной материал регенерантных линий сои, генетически отличающихся от исходных форм, полученный методом культуры ткани с использованием, в качестве мутагенного фактора в питательной среде, ионов кадмия (Cd^{2+}). Перевод пробирочных растений с нормально развитой корневой системой осуществляли в стерильный, ранее проавтоклавированный почвенный грунт. Развитие растений R_0 протекало в условиях культуральной комнаты: освещенность 3.5-4.0 тыс. люкс, $t+25^\circ\text{C}$, фотопериод – 16 часов. Выращивание соматоклональных линий в полевых условиях проводили в 2017-2018 гг. в селекционном питомнике ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайка» в соответствии с принятой для Приморского края агротехникой.

Гидротермические условия в годы проведения исследований имели некоторые отличия от среднесезонных по температуре и количеству осадков, но в целом были достаточно благоприятными для роста и развития сои. Сложившиеся погодные условия в 2017 г. характеризовались избыточным переувлажнением и высоким температурным режимом в течение всего вегетационного периода, с незначительным превышением среднесезонных показателей. Сумма активных температур была на 9% выше нормы. 2018 г. по температурным условиям соответствовал среднесезонным данным, но практически весь вегетационный период характеризовался переувлажненностью, с выпадением обильных ливневых осадков в августе (453.7 мм), превышая среднесезонные показатели на 226 мм.

Биохимический состав семенного материала (содержание масла, жирнокислотный состав) определяли методом спектроскопии в ближней инфракрасной области с использованием анализатора «FOSS NIRSystem 5000». Метод основан на регистрации спектров отражения анализируемых проб в ближней инфракрасной области и определении в них массовых долей жира и жирных

кислот: пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой и линоленовой. Расчет значений показателей производился по заранее созданным градуировочным моделям. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Результаты исследований. В составе семян сои содержится от 16 до 27% масла и

жироподобных веществ, которые выполняют различные физиологические и биохимические функции. Масличность семян зависит как от биологических особенностей сорта, так и от условий выращивания. По результатам исследований установлено, что показатель содержания масла в изучаемых образцах слабо различался и в зависимости от условий выращивания колебался в пределах 1.5% (табл.1).

Таблица 1

Содержание масла и его жирнокислотный состав в соматоклональных линиях сои (2017-2018 гг.)

| Исходная форма, линия | Жир, % | Содержание жирных кислот в масле, % | | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | НЖК | | МНЖК | ПНЖК | |
| | | C _{16:0} | C _{18:0} | C _{18:1} | C _{18:2} | C _{18:3} |
| Приморская 81 - и.ф. | 18.9±0.05 | 9.3±0.15 | 3.8±0.05 | 16.2±3.10 | 50.6±0.35 | 9.2±0.20 |
| R1605 (и.ф. Пр. 81-5Cd) | 19.7±0.30 | 9.3±0.05 | 3.9±0.05 | 17.4±4.05 | 51.2±0.25 | 8.2*±0.65 |
| R1609 (и.ф. Пр. 81-5Cd) | 20.0*±0.20 | 9.2±0.05 | 3.8±0.05 | 18.6±1.15 | 51.0±0.35 | 8.4±0.05 |
| R1591 (и.ф. Пр. 81-5Cd) | 20.3*±0.10 | 9.2±0.10 | 3.8±0.05 | 19.4*±1.50 | 51.7*±0.10 | 8.1*±0.05 |
| Приморская 301 - и.ф. | 19.2±0.25 | 9.2±0.10 | 3.9±0.05 | 16.0±2.95 | 50.5±0.35 | 8.8±0.15 |
| R1584 (и.ф. Пр. 301-5Cd) | 19.9±0.05 | 9.3±0.05 | 3.8±0.05 | 17.0±2.15 | 51.4*±0.15 | 7.9*±0.40 |
| R1568 (и.ф. Пр. 301-10Cd) | 19.5±0.40 | 9.3±0.05 | 3.8±0.05 | 18.0±0.55 | 50.9±0.50 | 8.8±0.70 |
| R1577 (и.ф. Пр. 301-10Cd) | 19.4±0.04 | 9.2±0.05 | 3.7±0.05 | 18.2±1.55 | 51.2±0.20 | 8.3±0.10 |
| Cv | 2.7 | 1.1 | 1.3 | 15.0 | 1.4 | 7.0 |

Примечание: * достоверно при P=0.05

Наибольшую масличность в среднем за два года исследований показали линии R1609 и R1591, значения которых на 5.8-7.4% превысили исходный сорт Приморская 81. Линий, превосходящих исходный сорт Приморская 301, не отмечено.

Анализируя данные о содержании жирных кислот, можно отметить, что в масле семян исследуемых образцов преобладают ненасыщенные жирные кислоты, которые составляют до 87% от их общего количества, при этом основная доля приходится на линолевую, но по сравнению с другими ненасыщенными кислотами ее содержание изменялось в меньшей степени. Изучение изменчивости жирнокислотного состава масла соматоклональных линий сои в течение 2-х лет показало незначительное варьирование (Cv<10%) содержания всех жирных кислот,

за исключением мононенасыщенной олеиновой кислоты, преобладание которой в составе жирных кислот обеспечивает устойчивость к окислению и определяет особую физиологическую ценность. В составе семян исследуемых линий отмечена тенденция к увеличению содержания олеиновой кислоты в масле относительно исходной формы. При средней вариабельности признака (Cv>10%) наибольшая ее концентрация отмечена у линии R1591 с существенным превышением значений исходного сорта Приморская 81 – на 19.7%.

По результатам исследований в среднем за два года все регенерантные линии превысили показатели исходных форм по содержанию в семенах масла, олеиновой и линолевой кислот. Наряду с этим, среди исследуемых регенерантов, выделена линия R1591,

существенно превосходящая исходный сорт (Приморская 81) по содержанию масла и комплексу ненасыщенных жирных кислот. Можно предположить, что выявленные преимущества указывают на генетическую природу этих отклонений, что может быть следствием соматоклональной изменчивости в результате воздействия ионов кадмия как мутагенного фактора.

Анализ соотношений ненасыщенных жирных кислот в масле показал, что линиям с повышенной концентрацией олеиновой

кислоты ($C_{18:1}$) соответствует более низкий процент линолевой кислоты ($C_{18:2}$) и наоборот (таблица 2). Поскольку процесс образования полиненасыщенных жирных кислот идет по схеме: $C_{18:1} \rightarrow C_{18:2} \rightarrow C_{18:3}$, то отношение $C_{18:2}$ к $C_{18:1}$ может быть связано с различной активностью ферментов, обеспечивающих образование линолевой кислоты в семенах [5, 6, 7, 11]. Так, у образцов с минимальным содержанием $C_{18:1}$ в масле, отношение $C_{18:2}$ выше (3.1-3.2%), чем у образцов с максимальным ее содержанием (2.7-2.9%).

Таблица 2

Соотношение жирных кислот в масле соматоклональных линий сои (2017-2018)

| Исходная форма, линия | Соотношение жирных кислот | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|----------|
| | $C_{18:2}/C_{18:1}$ | $C_{18:3}/C_{18:2}$ | НЖК/ПНЖК |
| Приморская 81 - и.ф. | 3.1 | 0.6 | 4.6 |
| R1605 (и.ф. Пр. 81-5Cd) | 2.9 | 0.5 | 4.5 |
| R1609 (и.ф. Пр. 81-5Cd) | 2.7 | 0.4 | 4.6 |
| R1591 (и.ф. Пр. 81-5Cd) | 2.7 | 0.4 | 4.6 |
| Приморская 301 - и.ф. | 3.2 | 0.6 | 4.5 |
| R1584 (и.ф. Пр. 301-5Cd) | 3.0 | 0.5 | 4.5 |
| R1568 (и.ф. Пр. 301-10Cd) | 2.8 | 0.5 | 4.6 |
| R1577 (и.ф. Пр. 301-10Cd) | 2.8 | 0.5 | 4.6 |

Таким образом, изменение соотношения концентраций $C_{18:2}$ к $C_{18:1}$ указывает на устойчивые различия между регенерантами и их родительскими формами. Процесс образования линоленовой кислоты по сравнению с линолевой в семенах сои протекает в 10-15 раз слабее и с различной интенсивностью у исходных форм и их соматоклонов, что следует заключить из соотношений $C_{18:3}$ к $C_{18:2}$.

Отношение суммы насыщенных жирных кислот (НЖК) к полиненасыщенным (ПНЖК), характеризует степень ненасыщенности липидов, которая обусловлена в основном двумя кислотами – линолевой и линоленовой, а их биосинтез обеспечивает формирование устойчивости растений к низким температурам окружающей среды. Эта устойчивость коррелирует с наличием в клеточных мембранах полиненасыщенных жирных кислот [4, 5, 6, 11]. У всех исследуемых образцов баланс НЖК и ПНЖК в разные годы находился на одном уровне в среднем - 1:4.6, что свидетельствует о высоком потенциале холодоустойчивости.

Проведенные исследования семенного материала соматоклонов сои в разные по погодным условиям годы показали некоторые различия в содержании олеиновой и линоленовой кислот в масле изучаемых сортообразцов. Наибольшая изменчивость наблюдалась в составе масла олеиновой кислоты, а ее содержание существенно отличалось по годам (рис. 1). Так, внутрилинейные колебания значений исходной формы Приморская 81 составили 2.3% (R1609) и 8.1% (R1605), у линий исходного сорта Приморская 301 – 1.1% (R1568) и 4.3% (R1584). При этом максимальная концентрация олеиновой кислоты отмечена в 2018 году.

Ключевая роль в адаптации растений к кратковременным перепадам температур принадлежит линоленовой кислоте, тем не менее, она является нежелательным компонентом, снижающим качество масла [6, 7, 10]. Содержание линоленовой кислоты в масле соматоклонов по сравнению с олеиновой кислотой изменялось не столь существенно, что свидетельствует о стабильности проявления признака независимо от условий года (рис. 2).

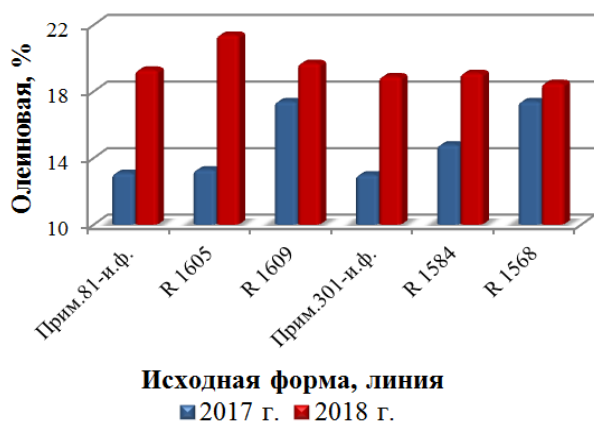


Рис.1. Вязьирование олеиновой кислоты в масле соматональных линий сои по годам

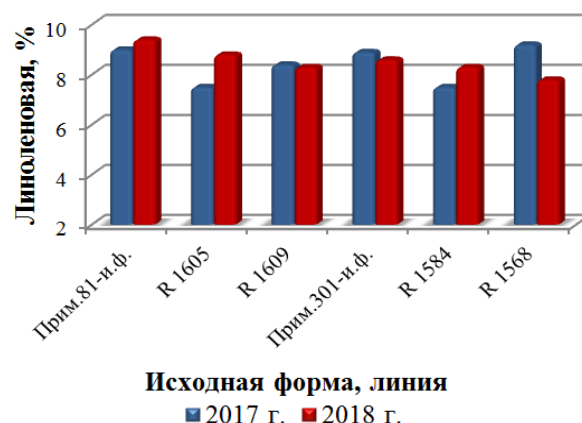


Рис.2. Вязьирование линоеновой кислоты в масле соматональных линий сои по годам

При этом все регенерантные линии отличались от исходных форм пониженным значением этого признака. Однако данная динамика не всегда адаптивна, о чем свидетельствует появление регенерантных форм (R1568) с колебаниями, как в сторону повышения, так и понижения значений по сравнению с исходной формой.

Выводы. Таким образом, использование в качестве мутагенного фактора ионов кадмия оказывало влияние на жирнокислотный состав масла, выразившееся в превышении относительно исходных форм показателей содержания олеиновой и линолевой кислот и снижении линоеновой кислоты. Линия R1591 достоверно превосходила исходный сорт по содержанию масла и комплексу

ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоеновая). Выделены три линии, имеющие существенные преимущества по ряду признаков: содержанию жира (R1609), линоеновой (R1605), линолевой и линоеновой кислот (R1584). Выявлены изменения в соотношении жирных кислот ($C_{18:2}/C_{18:1}$; $C_{18:3}/C_{18:2}$), которые указывают на устойчивые и сохраняющиеся в большей или меньшей степени различия между соматональными линиями и их исходными формами.

Работа выполнена при поддержке программы «Приоритетные научные исследования в интересах комплексного развития Дальневосточного отделения РАН».

Список литературы

1. Воронина, Л. П. Влияние Zn и Cd на поступление питательных элементов в ячмень / Л. П. Воронина, Е. В. Морачевская, К. В. Павлов // Экологическая агрохимия / под ред. В.Г. Минеева. – Москва : МГУ, 2008. – С. 83-91.
2. Ефремова, О. С. Влияние ионного стресса на уровень генетической изменчивости регенерантов сои / О.С. Ефремова, П.В. Фисенко // Дальневосточный аграрный вестник. - 2016. – №4(40). – С. 30-37.
3. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур : учеб.пособие / Е.И. Кошкин. – Москва : Дрофа, 2010. – 638 с.
4. Кучеренко, Л.А. Влияние различных экологических испытаний на содержание и качество масла семян сои / Л.А. Кучеренко, В.С. Петибская, С.Г. Ефименко // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2014. – Вып.2. – С. 159-160.
5. Лось, Д.А. Молекулярные механизмы холодоустойчивости растений / Д.А. Лось // Вестник РАН. 2005. – Т. 75, №4. – С. 338-345.
6. Озякова, Я.Н. Урожайность и качество зерна в зависимости от действия абиотических факторов и генотипических особенностей / Е.Н. Озякова, Н.А. Поползухина // Омский научный вестник. – 2014. – №2 (144). – С. 213-217.

7. Петибская, В.С. Соя: химический состав и использование / В.С. Петибская. - Под редакцией академика РАСХН, д-ра с.-х. наук В.М. Лукомца. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432 с.
8. Реутова, Н.В. Мутагенный потенциал ряда тяжелых металлов. / Н.В. Реутова // Экологическая генетика. – 2015. – Т. 13, № 3. – С. 70-75.
9. Рожанская, О.А. Соя и нут в Сибири: культура тканей, соматклоны, мутанты / О.А. Рожанская. – Новосибирск: Юпитер, 2005. – 155 с.
10. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Н.В. Чайка. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 434 с.
11. Lunch, D.V. Phospholipid Molecular Species Alterations during low Temperature Acclimations in *Dunaliella salina* / D.V. Lunch, G.A. Thomson // *Plant Physiol.* 1984. – V.74. – №2. – P. 193-197.

Reference

1. Voronina, L.P., Morachevskaya, E.V., Pavlov, K.V. Vliyanie Zn i Cd na postuplenie pitatel'nyh elementov v yachmen' (Influence of Zn and Cd on Supply of Nutrients in Barley), *Ekologicheskaya agrokhimiya*, pod red. V.G. Mineeva, Moskva, MGU, 2008, PP. 83-91.
2. Efremova, O.S., Fisenko, P.V. Vliyanie ionnogo stressa na uroven' geneticheskoy izmenchivosti regenerantov soi (Effect of Ionic Stress on the Level of Genetic Variation of Soybean Regenerants), *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*, 2016, No 4(40), PP. 30-37.
3. Koshkin, E.I. Fiziologiya ustojchivosti sel'skohozyajstvennykh kul'tur :ucheb. posobie (Physiology of Crops Stability: Textbook), Moskva, Drofa, 2010, 638 p.
4. Kucherenko, L.A., Petibskaya, V.S., Efimenko, S.G. Vliyanie razlichnykh ekologicheskikh ispytaniy na sodержanie i kachestvo masla semyan soi (Influence of Various Environmental Tests on the Content and Quality of Oil of Soybean Seeds), *Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur*, 2014, Vyp.2, PP. 159-160.
5. Los', D.A. Molekulyarnye mekhanizmy holodoustojchivosti rasteniy (Molecular Mechanisms of Plants Cold Resistance), *Vestnik RAN*, 2005, T. 75, No 4, PP. 338-345.
6. Ozyakova, YA.N., Popolzhina, N.A. Urozhajnost' i kachestvo zerna v zavisimosti ot dejstviya abioticheskikh faktorov i genotipicheskikh osobennostej (Productivity and Quality of Grain Depending on the Influence of Abiotic Factors and Genotypic Characteristics), *Omskij nauchnyy vestnik*, 2014, No 2 (144), PP. 213-217.
7. Petibskaya, V.S. Soya: himicheskij sostav i ispol'zovanie (Soybean: Chemical Composition and Usage), Pod redakciej akademika RASKHN, d-ra s.-h. nauk V.M. Lukomca, Majkop, ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012, 432 p.
8. Reutova, N.V. Mutagennyy potencial ryada tyazhelykh metallov (Mutagenic Potential of a Number of Heavy Metals), *Ekologicheskaya genetika*, 2015, T. 13, No 3, PP. 70-75.
9. Rozhanskaya, O.A. Soya i nut v Sibiri: kul'tura tkanej, somaklony, mutanty (Soybean and Chick Pea in Siberia: Tissue Culture, Somaclones, Mutants), Novosibirsk: YUjiter, 2005, 155 p.
10. Soya na Dal'nem Vostoke (Soybean in the Far East), A.P. Vashchenko, N.V. Mudrik, P.P. Fisenko, N.V. CHajka, Vladivostok, Dal'nauka, 2010, 434 p.
11. Lunch, D.V., Thomson, G.A. Phospholipid Molecular Species Alterations during low Temperature Acclimations in *Dunaliella salina*, *Plant Physiol.*, 1984, V.74, No 2, PP. 193-197.

УДК 633.32:631.527(571.66)
ГРНТИ 68.35.47

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13034

Кочнева М.Б., ст. научн. сотр.,

E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru;

Дахно О.А., канд. с.-х. наук,

E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru,

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,

п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия,

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

© Кочнева М.Б., Дахно О.А., 2019

В статье представлены результаты оценки 13 сортов клевера лугового по параметрам экологической пластичности, стабильности и адаптивности в суровых северных условиях Камчатского края. Исследования проводили в 2014-2018 годах на опытном поле ФГБНУ «Камчатский НИИСХ». Расчет показателей пластичности и стабильности проводили по методике Эберхарта и Рассела, в изложении В.А.Зыкина. Расчет коэффициента адаптивности осуществляли по методу Л. А. Животкова с соавторами. Объектом исследований являлись раннеспелые и позднеспелые сорта клевера лугового: Кудесник, Мартум, Кировский-159, Витязь, Орфей (НИИСХ Северо-Востока), СибНИИК-10, Атлант, Огонек (СибНИИ кормов), Смоленский-29, Делец (Смоленская СХОС), Гефест, Светлячок (НИИ Северного Зауралья), Командор (Приморский НИИСХ). Высокий потенциал урожайности в среднем за 5 лет пользования травостоем отмечен у раннеспелых сортов клевера Мартум (618 ц/га), Кудесник (555 ц/га), позднеспелых: Делец (623 ц/га), Светлячок (604 ц/га), Витязь (578 ц/га). На основе проведенного анализа к сортам интенсивного типа можно отнести сорта СибНИИК-10 ($b_i - 1,2$), Светлячок ($b_i - 1,34$). На основании коэффициента регрессии пластичными можно назвать раннеспелые сорта: Мартум ($b_i - 0,99$), Кудесник ($b_i - 1,00$), Смоленский-29 ($b_i - 0,94$), Командор ($b_i - 1,14$), позднеспелые сорта: Кировский-159 ($b_i - 0,90$), Атлант ($b_i - 0,97$), Огонек ($b_i - 1,01$), Гефест ($b_i - 1,09$) и Орфей ($b_i - 1,14$). Низкой экологической пластичностью отличались позднеспелые сорта Делец ($b_i - 0,60$) и Витязь ($b_i - 0,68$). Высокой степенью адаптивности в конкретных условиях возделывания характеризуются сорта Делец, Мартум, Светлячок, Витязь, Орфей, Кудесник. Все изучаемые сорта клевера лугового отличаются в условиях Камчатского края нестабильным поведением ($S_i^2 - 99,47-118,13-207,07$).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КЛЕВЕР, СОРТА, УРОЖАЙНОСТЬ, ПЛАСТИЧНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ, АДАПТИВНОСТЬ

Kochneva M.B., Senior Research Worker;

E-mail:Khasbiullina@kamniish.ru;

Dakhno O.A., Cand. Agr. Sci.,

E-mail:Khasbiullina@kamniish.ru,

Kamchatsky Research Institute of Agriculture,

Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatsky Krai, Russia

ADAPTIVE POTENTIAL OF ALIEN VARIETIES OF MEADOW CLOVER IN KAMCHATSKY KRAI

The article presents the results of the assessment of 13 varieties of meadow clover using the parameters of ecological flexibility, sustainability and adaptability under the severe northern conditions of the Kamchatsky Krai. Investigations were carried out during 2014–2018 in the experimental field of the Kamchatka Research Institute of Agriculture. The calculation of indices of flexibility and sustainability was carried out according to the method of Eberhart and Russell, as presented by V.A. Zykin. Calculation of the coefficient of adaptability was carried out by the method of L. A. Zhivotkov with co-authors. The object of the research was early ripening and late ripening varieties of meadow clover: Kudesnik, Martum, Kirovsky-159, Vityaz, Orpheus (Research Institute of Agriculture of the North-East), SibNIIK-10, Atlant, Ogonyok (Siberian Research Institute of Feed), Smolensky-29, Delets (Smolenskaya Agricultural Experimental Station), Hephaestus, Svetlyachok (Research Institute of Northern Zauralye), Komandor (Primorsky Research Institute of Agriculture). On average, high yield potential in 5 years of use of the grass stand was recorded in early ripening varieties of clover Martum (618 centners per hectare), Kudesnik (555 centners per hectare), late ripening varieties: Delets (623 centners per hectare), Svetlyachok (604 centners per hectare), Vityaz (578 kg / ha). On the basis of the analysis performed, varieties SibNIIK-10 ($bi - 1,2$), Svetlyachok ($bi - 1,34$) can be attributed to varieties of intensive type. On the basis of the regression coefficient it is possible to consider the following early maturing varieties to be flexible: Martum ($bi - 0,99$), Kudesnik ($bi - 1,00$), Smolensky-29 ($bi - 0,94$), Komandor ($bi - 1,14$); flexible late ripening varieties: Kirovsky-159 ($bi - 0,90$), Atlas ($bi - 0,97$), Ogonyok ($bi - 1,01$), Hephaestus ($bi - 1,09$) and Orpheus ($bi - 1,14$). Late ripening varieties Delets ($bi - 0.60$) and Vityaz ($bi - 0.68$) showed low ecological flexibility. The varieties Delets, Martum, Svetlyachok, Vityaz, Orpheus and Kudesnik are characterized by a high degree of adaptability being under specific cultivation conditions. All the varieties of meadow clover under study show unstable behavior ($Si^2 - 99,47-118,13-207,07$) under the conditions of the Kamchatsky Krai.

KEY WORDS: CLOVER, VARIETIES, CROP YIELD, FLEXIBILITY, SUSTAINABILITY (STABILITY), ADAPTABILITY

Введение. Среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, ведущее место принадлежит клеверу луговому (*Trifolium pratense* L.), обладающему высоким адаптивным потенциалом к почвенно-климатическим условиям, и в значительной степени определяющему производство высокобелковых кормов во многих регионах России [7]. В Государственном реестре се-

лекционных достижений насчитывается более 80 сортов клевера лугового, допущенных к использованию, причем двух подвидов – раннеспелого двуукосного и позднеспелого одноукосного.

Внедрение в производство интенсивных сортов нового поколения, отличающихся устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам, наряду с высокой продуктивностью и повышенной средообразующей

функцией, - основное условие устойчивого развития сельского хозяйства [5]. При интродукции растений в северные условия особенно важны их адаптивные свойства и способность переносить неблагоприятные условия произрастания в различные периоды года [6]. Реализация потенциала новых сортов возможна только при учете их адаптации к конкретным природно-климатическим условиям. Интегрированным показателем достоинства сорта выступает урожайность [1].

Цель исследований – оценить экологическую пластичность, стабильность и адаптивность позднеспелых и раннеспелых сортов клевера при возделывании его кормовые цели в условиях Крайнего Севера.

Условия, материалы и методы. Исследования проведены в период 2014- 2018 гг. в ФГБНУ Камчатский НИИСХ. В изучении находилось 13 сортов клевера лугового, из них: 5 сортов раннеспелых двуукосных и 8 сортов позднеспелых одноукосных селекции ведущих научно-исследовательских учреждений России, в том числе НИИСХ Северо-Востока (Кудесник, Мартум, Кировский-159, Витязь, Орфей), СибНИИ кормов (Атлант, СибНИИК-10, Огонек), НИИ Северного Зауралья (Гефест, Светлячок), Смоленская СХОС (Смоленский-29, Делец), Приморский НИИСХ (Командор).

Коллекцию клеверов закладывали на охристой вулканической почве, имеющей следующие агрохимические показатели: $pH_{\text{сол.}}$ -5,0, содержание подвижного фосфора 5 мг/100 г, обменного калия 13,5 мг/100 г почвы. Обработка почвы для проведения посева общепринятая. Площадь делянки 2 м². Размещение делянок последовательное. Посев семян клевера проводился в июне 2013 года беспокровно, рядовым способом при ширине междурядий 15 см. Норма высева клевера (при 100% всхожести) 15 кг/га. Минеральные удобрения из расчета (NPK)₆₀ вносились под посев кормовых культур. Весеннюю подкормку удобрениями в дозе Р₆₀К₆₀ проводили в начале отрастания многолетних трав. Урожайность зеленой массы

учитывали в фазу массового цветения культур путем скашивания и взвешивания кормовой массы с делянок. Оценку сортов по параметрам экологической пластичности по урожайности провели по методике, Эберхарта и Рассела в изложении В.А.Зыкина [4]. Расчет коэффициента адаптивности производился по методу Л. А. Животкова с соавторами [3], сравнивали конкретную продуктивность каждого из испытываемых сортов со среднесортовой продуктивностью каждого изучаемого года.

В годы исследований периоды вегетации различались по тепло- и влагообеспеченности. Большую часть вегетационных периодов температурные показатели превышали норму в 2014 году на 328 °С, в 2016 году на 243 °С, в 2017 году на 49 °С, за исключением двух лет – 2015, 2018, когда сумма активных температур была на уровне среднегодовых значений (1092 °С) и ниже - 1094 °С и 1002 °С соответственно. Неравномерное распределение атмосферных осадков наблюдалось в годы испытания: в 2015 году сумма осадков превысила среднегодовую норму на 136,1%, в 2016 – на 133,2%, в 2017 – на 118%, в 2018 – на 121,8%. В 2014 году осадков выпало 282,2 мм, что меньше нормы на 76,5%. Вегетационный период 2018 года был самым неблагоприятным, что отрицательно сказалось на урожайности сортов клевера.

Результаты исследований. Продуктивность - один из важных показателей сорта, определяющий целесообразность его возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях, который зависит от биологических особенностей сорта, уровня адаптации растений к комплексу неблагоприятных факторов среды и агротехники возделывания. Изучаемые сорта клевера лугового характеризовались достаточно высоким потенциалом продуктивности. Показатели урожайности, пластичности (bi), стабильности (Si^2) и коэффициента адаптивности (KA) за годы исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Урожайность и параметры экологической пластичности, стабильности и адаптивности
у сортов клевера**

| Сорт | Урожайность, ц/га | | | | | | Коэффициент | | |
|-----------------|-------------------|--------|--------|-------|---------|---------|----------------|---------------------------------|-------------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | среднее | регрессии (bi) | стабильности (Si ²) | адаптивности (KA) |
| Командор | 530 | 640 | 420 | 750 | 250 | 518 | 1,14 | 193,83 | 0,93 |
| Кудесник | 550 | 725 | 650 | 500 | 350 | 555 | 1,00 | 144,05 | 1,02 |
| Мартум | 700 | 790 | 550 | 600 | 450 | 618 | 0,99 | 131,8 | 1,14 |
| СибНИИК-10 | 610 | 640 | 405 | 425 | 250 | 466 | 1,20 | 160,52 | 0,84 |
| Смоленский-29 | 690 | 640 | 560 | 425 | 350 | 533 | 0,94 | 143,16 | 0,98 |
| Атлант | 480 | 665 | 520 | 525 | 300 | 498 | 0,97 | 130,99 | 0,91 |
| Витязь | 520 | 665 | 706 | 600 | 400 | 578 | 0,68 | 121,95 | 1,08 |
| Гефест | 550 | 665 | 500 | 450 | 280 | 489 | 1,09 | 141,44 | 0,73 |
| Делец | 610 | 690 | 730 | 615 | 470 | 623 | 0,60 | 99,47 | 1,17 |
| Кировский-159 | 570 | 665 | 460 | 500 | 350 | 509 | 0,90 | 118,13 | 0,94 |
| Орфей | 650 | 740 | 560 | 550 | 350 | 570 | 1,14 | 145,09 | 1,04 |
| Огонек | 700 | 665 | 520 | 450 | 350 | 537 | 1,01 | 146,44 | 0,98 |
| Светлячок | 720 | 790 | 410 | 750 | 350 | 604 | 1,34 | 207,07 | 1,09 |
| EXij | 7880 | 8980 | 6991 | 7140 | 4500 | 7098 | - | - | - |
| Xj | 606,2 | 690,8 | 537,8 | 549,2 | 346,2 | 546 | - | - | - |
| Индекс среды Ii | 60,13 | 144,75 | - 8,25 | 3,21 | -199,87 | - | - | - | - |

В среднем, за пять лет пользования травостоем, наибольшей урожайностью отличались сорта раннеспелого двуукосного клевера Мартум (618 ц/га), Кудесник (555 ц/га) и позднеспелого одноукосного - Делец (623 ц/га), Светлячок (604 ц/га), Витязь (578 ц/га), Орфей (570 ц/га).

Индексы условий среды показали, что наиболее благоприятные условия для произрастания сортов клевера сложились в 2014 (Ii=60,13), 2015 (Ii=144,75) и 2017 гг. (Ii=3,21), неблагоприятные – в 2016 и 2018 гг. (Ii=-8,25 и -199,87 соответственно). Коэффициент линейной регрессии урожайности сортов (bi) показывает их реакцию на изменение условий выращивания. Сорта, у которых коэффициент регрессии значительно выше единицы, относятся к сортам интенсивного типа, они обладают большей отзывчивостью и требовательны к высокому уровню агротехники. В неблагоприятные по погодным условиям годы эти сорта резко снижают урожайность [2]. К данной группе

относятся такие сорта как: позднеспелый - Светлячок (bi-1,34) и раннеспелый - СибНИИК-10 (bi-1,20). Но у сорта Светлячок показатель стабильности (Si² – 207,07) самый низкий, продуктивность сорта зависит от условий года.

При коэффициенте регрессии, равном или близком к единице, сорта обладают высокой экологической пластичностью. В данном случае изменение продуктивных показателей у сорта соответствует изменению условий – на хорошем агрофоне они высокие, на низком – незначительно снижаются. К экологически пластичным можно отнести сорта позднеспелого клевера Кировский-159 (bi - 0,90), Атлант (bi - 0,97), Огонек (bi - 1,01), Гефест (bi - 1,09), Орфей (bi - 1,14) и раннеспелого - Кудесник (bi - 1,00), Мартум (bi - 0,99), Смоленский-29 (bi - 0,94), Командор (bi - 1,14), у которых изменение их урожайности полностью зависит от внешних факторов среды. Но показатель стабильности (Si² - 118,13-193,83) у вышеперечисленных сортов клевера низкий.

Остальные испытываемые сорта, коэффициент регрессии у которых значительно ниже единицы, относятся к нейтральному типу (с низкой экологической пластичностью). Такие сорта лучше использовать на экстенсивном фоне, где они могут дать максимальную урожайность, в пределах возможности сорта. Сорта Делец ($b_i - 0,60$) и Витязь ($b_i - 0,68$) относятся к нейтральному типу, но характеризуются нестабильным поведением ($S_i^2 - 99,47 - 121,95$).

По среднему коэффициенту адаптивности (КА) можно сделать вывод о продуктивных возможностях сорта в конкретных условиях возделывания. При сравнении конкретной продуктивности каждого из испытываемых сортов со среднесортовой продуктив-

ностью каждого изучаемого года нами рассчитан коэффициент адаптивности, варьирующий в пределах от 0,73 до 1,17. Коэффициент адаптивности, превышающий 1,0, отмечался у сортов Делец (1,17), Мартум (1,14), Светлячок (1,09), Витязь (1,08), Орфей (1,04), Кудесник (1,02). Наиболее низкой адаптивностью характеризовались сорта Гефест и СибНИИК-10 - 0,73 и 0,84 соответственно.

На основании показателей коэффициента регрессии и средней урожайности также возможно прогнозировать ранги сортов в лучших или худших условиях произрастания. Например, раннеспелый сорт Кудесник, занимавший 8 место в благоприятные по погодным условиям 2014- 2017 годы, в неблагоприятном 2018 году переместился на 10 место (табл.2).

Таблица 2

Теоретическая урожайность сортов клевера, рассчитанная на основании коэффициента регрессии

| Сорт | Теоретическая урожайность, ц/га | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2014 | ранг | 2015 | ранг | 2016 | ранг | 2017 | ранг | 2018 | ранг |
| Командор | 587 | 5 | 683 | 7 | 509 | 5 | 522 | 5 | 290 | 3 |
| Кудесник | 615 | 8 | 700 | 8 | 547 | 8 | 558 | 8 | 355 | 10 |
| Мартум | 678 | 12 | 761 | 11 | 610 | 12 | 662 | 12 | 420 | 11 |
| СибНИИК-10 | 538 | 1 | 640 | 3 | 456 | 1 | 470 | 1 | 226 | 1 |
| Смоленский-29 | 590 | 6 | 669 | 5 | 525 | 6 | 536 | 7 | 345 | 9 |
| Атлант | 556 | 3 | 638 | 1 | 490 | 3 | 501 | 3 | 304 | 4 |
| Витязь | 619 | 9 | 677 | 6 | 573 | 10 | 580 | 10 | 442 | 12 |
| Гефест | 555 | 2 | 647 | 4 | 480 | 2 | 493 | 2 | 271 | 2 |
| Делец | 659 | 11 | 710 | 9 | 618 | 13 | 625 | 13 | 503 | 13 |
| Кировский-159 | 563 | 4 | 639 | 2 | 502 | 4 | 512 | 4 | 329 | 5 |
| Орфей | 639 | 10 | 735 | 10 | 561 | 9 | 574 | 9 | 342 | 8 |
| Огонек | 598 | 7 | 683 | 7 | 529 | 7 | 540 | 6 | 335 | 6 |
| Светлячок | 685 | 13 | 798 | 12 | 593 | 11 | 608 | 11 | 336 | 7 |

Раннеспелый сорт Смоленский-29 в благоприятных условиях находится на пятом – седьмом, а в неблагоприятных условиях – на девятом месте. Интенсивный сорт СибНИИК-10 занимает первую позицию как в благоприятных условиях произрастания, так и в неблагоприятных, исключение составил 2015 год, переместив сорт на третье место. Позднеспелый сорт Кировский-159 в благоприятных условиях находится на втором и четвертом месте, а в неблагоприятных условиях только на пятом. Раннеспелый

сорт Командор в неблагоприятные годы находится на третьем месте, а в благоприятные – на пятом-седьмом месте.

Вывод. В результате проведенных исследований по урожайности зеленой массы лучшими из изученной группы сортов можно считать раннеспелый сорт клевера лугового Мартум (618 ц/га) и позднеспелые сорта Делец (623 ц/га), Светлячок (604 ц/га). В условиях Камчатского края рекомендуем выращивать сорта интенсивного типа Светлячок ($b_i - 1,34$), СибНИИК-10 ($b_i -$

1,20) и пластичные раннеспелые сорта Мартум, Кудесник, Командор, Смоленский-29 (bi -0,94–1,14) и позднеспелые пластичные сорта Кировский-159, Атлант, Огонек, Гефест, Орфей (bi-0,90–1,14), которые при благоприятных погодных условиях обеспечат максимальную урожайность зеленой массы.

Высокой степенью адаптивности в конкретных условиях возделывания характеризуются сорта Делец, Мартум, Светлячок, Витязь, Орфей, Кудесник. Все изучаемые сорта имеют низкий показатель стабильности (Si^2 -99,47 – 207,07).

Список литературы

1. Акманаев, Э.Д. Адаптивность позднеспелого и раннеспелых сортов клевера лугового на семена в Среднем Предуралье / Э.Д. Акманаев, С.Л.Елисеев // АгроЭкоИнфо. – 2017. - № 2. - С.1-6.
2. Аношкина, Л.С. Экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля Кузбасской селекции / Л.С. Аношкина // Аграрный вестник Урала. – 2011. - № 1 (80). – С.48-50.
3. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайность /Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаева // Селекция и семеноводство. - 1994. - № 2. - С.3-6.
4. Зыкин, В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методические рекомендации / В.А.Зыкин, В.В. Мешкова, В.А. Сапега. - Новосибирск: Редакционно-полиграфическое объединение СО ВАСХНИЛ, 1984. - 23 с.
5. Косолапов, В.М. Роль кормопроизводства в обеспечении продовольственной безопасности России //Адаптивное кормопроизводство. – 2011. - № 1. – С.16-19.
6. Стружкина, Т.М. Многолетние кормовые травы на Камчатке : монография / Т. М. Стружкина. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2015. – 181 с.
7. Шпаков, А.С. Клевер в России / А.С. Шпаков [и др.]. – Воронеж: Издательство им. Е.А. Болховитинова - 2002. – 297 с.

Reference

1. Akmanayev, E.D., Eliseev, S.L. Adaptivnost' pozdnespeloego i rannespelyh sortov klevera lugovogo na semena v Srednem Predural'e (Adaptability of Late Ripening and Early Ripening Varieties of Meadow Clover Cultivated for Seed Grain in the Middle Pre-Ural Region), *AgroEkoInfo*, 2017, No 2, PP.1-6.
2. Anoshkina, L.S. Ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' sortov kartofelya Kuzbasskoj selekcii (Ecological Flexibility and Sustainability of the Varieties of Potato of Kuzbass Breeding), *Agrarnyj vestnik Urala*, 2011, No 1 (80), PP. 48-50.
3. Zhivotkov, L.A., Morozova, Z.A., Sekutaeva, L.I. Metodika vyyavleniya potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnyh form ozimoy pshenicy po pokazatelyu urozhajnost' (Methods of Identifying the Potential Productivity and Adaptability of Varieties and Breeding Forms of Winter Wheat in Terms of Crop Yield), *Selekciya i semenovodstvo*, 1994, No 2, PP. 3-6.
4. Zykin, V.A., Meshkova, V.V., Sapega, V.A. Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skohozyajstvennyh rastenij, ih raschet i analiz: metodicheskie rekomendacii (Parameters of Ecological Flexibility of Agricultural Plants, Their Calculation and Analysis: Guidelines), Novosibirsk, Redakcionno-poligraficheskoe ob'edinenie SO VASKHNIL, 1984, 23 p.
5. Kosolapov, V.M. Rol' kormoproizvodstva v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii (The Role of Feed Production for Food Security of Russia), *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2011, No 1, PP. 16-19.
6. Struzhkina, T.M. Mnogoletnie kormovye travy na Kamchatke: monografiya (Perennial Forage Grasses in Kamchatka: monograph), Petropavlovsk-Kamchatskij, Kamchatpress, 2015, 181 p.
7. SHpakov, A.S. Klever v Rossii (Clover in Russia), A.S. SHpakov [i dr.], Voronezh: Izdatel'stvo im. E.A. Bolhovitina, 2002, 297 p.

УДК 631.36+633.12
ГРНТИ 55.57.39; 68.35.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13035

Марьин В.А., канд. тех. наук, преподаватель;
Верещагин А.Л., д-р хим. наук, профессор, завкафедрой;
Бычин Н.В., ведущий инженер,
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
г. Бийск, Алтайского края, Россия,
E-mail: tehbiysk@mail.ru

ВЫРАБОТКА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЫ ЯДРИЦА БЕЗ ПРОДЕЛА

© Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В., 2019

Использование гречихи в пищевой промышленности обусловлено хорошей усвояемостью её питательных веществ и позволяет рекомендовать её для детского, диетического и повседневного сбалансированного питания. Проведенные исследования позволяют утверждать, что шелушение зерна является одним из основных этапов, позволяющих улучшить качество и увеличить массовую долю готового продукта (крупы ядрицы). Известно, что основные потери целостности ядра относят именно к этой технологической операции, так как ядро хрупкое и легко раскалывается. Поэтому эффективность использования зерна гречихи при производстве крупы ядрицы в большой степени зависит от работы шелушительных машин и их конструкции. Шелушение партий зерна гречихи осуществляли на вальцедековых станках 2ДШС-3Б с абразивным валком и двумя абразивными деками. Для сравнения использовали шелушители, в которых одна из абразивных дек заменена на деку из полиуретана. Так как зерно гречихи является достаточно хрупким, очевидно, что для шелушения гречихи необходимо использовать машины с принципом действия, максимально учитывающим его структурно-механические особенности. Применение вязкоупругой деки из полиуретана позволяет увеличить коэффициенты шелушения и обеспечит сохранность ядра, улучшается и его товарный вид. На ядрах при применении полиуретановых дек сколы и повреждения на ядре после шелушения не обнаружены. Экспериментально в производственных условиях установлено, что использование вязкоупругих дек (из полиуретана) для шелушения зерна гречихи позволяет увеличить выход крупы ядрицы не менее чем на 1.5% и вырабатывать ее без продела.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВЯЗКОУПРУГАЯ ДЕКА, ШЕЛУШИЛЬНЫЙ СТАНОК, КРУПА ЯДРИЦА, АБРАЗИВНАЯ ДЕКА, ПОЛИУРЕТАН, ПРОДЕЛ, ЗЕРНО ГРЕЧИХИ.

UDC 631.36+633.12

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13035

Maryin V.A., Cand. Tech. Sci., Teacher;
Vereshchagin A.L., Dr Chem. Sci., Professor, Head of department;
Bychin N.V., Lead Engineer,
Biysk Technological Institute (Branch) Altai State Technical University
named after I. I. Polzunov,
E-mail: tehbiysk@mail.ru

PRODUCTION OF UNGROUND BUCKWHEAT

The use of buckwheat in the food industry is due to the good digestibility of nutrients and allows us to recommend it for children, diet and everyday balanced nutrition. The studies suggest that the peeling of grain is one of the main stages enhancing the quality and mass fraction of the finished

product (unground buckwheat). It is known that the main losses of the integrity of the core are attributed precisely to this technological operation, since the core is fragile and easily splits. Therefore, the effectiveness of the use of buckwheat grain in the production of unground buckwheat depends to a large extent on the work of peeling machines and their design. The peeling of buckwheat was performed by 2ДШС-3Б roll sheller that has an abrasive roller and two abrasive decks. For the sake of comparison we used shellers in which one of the abrasive decks was replaced with deck of polyurethane. Since the buckwheat grain is quite fragile, it is obvious that for the peeling of buckwheat it is necessary to use machines with a principle of operation that takes into account its structural and mechanical features as much as possible. The use of viscous-elastic deck made of polyurethane makes it possible to increase the peeling coefficients, ensure the safety of the core and improve its commercial appearance. There were no splits and injuries on the cores after peeling with the help of polyurethane decks. Under production conditions it has experimentally been determined that the use of viscous-elastic decks (made of polyurethane) for peeling buckwheat allows increasing the yield of unground buckwheat at least by 1.5% and producing it without crushing.

KEY WORDS: VISCOUS-ELASTIC DECK, SHELLER (PEELER), UNGROUND BUCKWHEAT, ABRASIVE DECK, POLYURETHANE, CRUSHED GROATS, BUCKWHEAT

Введение

Гречиха - ценная крупяная культура, отличается высоким содержанием белка, состоящего в основном из легкорастворимых фракций, сбалансированного по аминокислотному составу, с высоким процентом незаменимых аминокислот, содержит антиоксиданты, пищевые волокна, витамины, микроэлементы [1]. На полях гречихи практически не применяют пестициды, поэтому гречневая крупа является экологически чистой. Все это делает ее незаменимым продуктом не только лечебного и детского, но повседневного сбалансированного питания. Крупа гречневая достаточно востребована, на ее долю приходится более 20% общего потребления круп в Российской Федерации.

Урожайность гречихи в значительной степени ниже, чем урожайность основных зерновых культур, поэтому увеличение рентабельности переработки зерна гречихи можно связать с повышением коэффициента использования зерна [2].

Общеизвестно, что при переработке зерна гречихи этап шелушения является одним из основных процессов и определяет качество, количество готового продукта и рентабельность производства. Основные потери целостности ядра относят именно к этой технологической операции, так как ядро хрупкое и легко раскалывается, повы-

шение выхода дробленого ядра при шелушении снижает коэффициент цельности ядра и, соответственно, выход крупы ядрицы.

В связи с этим исследования, направленные на совершенствование шелушительных машин, являются актуальными и практически значимыми.

В настоящее время на отечественных крупозаводах используются, как правило, шелушительные машины, основанные на механическом отделении плодовых пленок от ядра. Однако, в результате механических воздействий на зерно, оно может деформироваться и разрушаться с образованием кормовой муки, дробленого ядра [2]. Исходя из этого, повысить прибыль и рентабельность переработки зерна гречихи можно улучшением качества и повышением массовой доли готового продукта.

Целью настоящей работы является исследование процесса шелушения зерна гречихи на вальцевом станке с использованием вязкоупругого материала деки.

Объекты и методы исследования

Для испытания были отобраны партии рядового зерна гречихи предгорной части Алтайского края, собранные в 2018 г. Объектом исследования являются зерна фракций, на которые зерно по крупности было разделено перед шелушением. Шелушение партий зерна осуществляли на вальцедековых станках по двум вариантам:

1. с абразивным валком и двумя абразивными деками - стандартный вариант;

2. с абразивным валком, одной деки из абразивного материала, другой из вязкоупругого - исследуемый вариант.

Все партии зерна, которые были направлены для исследования, соответствовали требованиям ГОСТ Р 56105-2014 Гречиха Технические условия.

Испытания проводились в производственных условиях по технологии, в которой зерно перед шелушением разделяли на шесть фракций. Образцы для исследования были отобраны на гречезаводе производительностью 4 т/ч. В экспериментальной части приведены средние значения показателей. Достоверность полученных результатов подтверждена 3-5-кратной повторностью экспериментов, все исследования обрабатывались статистически. Оценку эффективности работы технологии оценивали по массовой доле целого ядра после шелушения.

Отбор и формирование партий зерна для исследования проводили согласно ГОСТ 26312-84 «Правила приемки» и методы отбора проб.

Для того, чтобы избежать погрешностей, все исследования проводились с зерном от одного производителя.

Такое зерно, после прохода всех подготовительных этапов, направляли на шелушение. В процессе шелушения определяли массовую долю целого, дробленого ядра и кормовой муки. Научные исследования выполнены на базе Бийского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

Развитие технологии переработки зерна гречихи позволяет утверждать, что повысить целостность ядра при шелушении можно за счет применения гидротермической обработки (ГТО), фракционирования зерна перед шелушением на фракции по крупности.

Однако несовершенство технических приемов шелушения зерна гречихи приводит к значительным потерям массовой доли выхода готового продукта (крупы ядрицы) и снижению ее качества и не позволяет обеспечить высокий коэффициент использования ядра [3].

При переработке зерна гречихи в крупу ядрицу именно на этап шелушения следует уделять особое внимание, так как ядро является хрупким и легко раскалывается.

Особенностью используемой при испытании технологии является более низкое содержание мелких зерен в крупных фракциях (до 9 раз) в процессе сортирования зерна по крупности [4] в сравнении с «Правилам организации и ...» [5], использование более высоких температурных режимов пропаривания с парораспределителем в пропаривателе виде елочки [6].

В процессе исследования шелушения зерна гречихи использовали вальцедековые станки марки 2ДШС-3Б с двумя деками на первой, второй, третьей и четвертой фракциях, на пятой и шестой фракциях с одной декой. Такой подход обоснован малым содержанием пятой и шестой фракций. Фракционный состав зерна гречихи, на который разделяли зерно перед шелушением, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Фракционный состав зерна гречихи урожая 2018 года

| Массовая доля фракций, % | | | | | |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 фракция | 2 фракция | 3 фракция | 4 фракция | 5 фракция | 6 фракция |
| 30.5 | 48.0 | 14.0 | 6.0 | 1.0 | 0.5 |

Анализ таблицы позволяет утверждать, что однородность и выравненность используемого для испытаний зерна гречихи составляет не более 48.0%, а суммарное содержание пятой и шестой фракций составляет не более 1.5%.

Результаты и их обсуждение. Для испытаний было использовано зерно с влажностью 13.5%, так как на используемых для шелушения машинах 2ДШС-3Б такая влажность является оптимальной. Изменение зазора в рабочей зоне станка может приводить

к уменьшению эффективности шелушения при увеличении зазора и высокой дробимости ядра при его уменьшении.

Для сохранения целостности ядра при шелушении зерна гречихи на вальцедековых станках 2ДШС-3Б было предложено одну из абразивных дек заменить на деку из вязкоупругого материала.

Опытная дека, изготовленная из полиуретана, по своим геометрическим размерам совпадает со стандартной. Поверхность контакта деки специально не обрабатывалась.

Вязкоупругая дека в отличие от упругой (абразивной) допускает неупругую деформацию, что приводит к более эффективному отделению цветочных пленок от ядра при сохранении его целостности. Установлено, что одним из наиболее эффективных материалов является полиуретан, обладающий высокой прочностью, абразивной стойкостью и низкой истираемостью. Для исследования использовали полиуретан марки ЭЛУР-95 (твёрдость по Шору А -80-95; относительное удлинение при разрыве, не менее 350 процентов; стойкость к износу, см³, не более 0.07; прочность при разрыве, МПа,

не менее 35) [7]. При этом модуль упругости полиуретана составляет 2.8 МПа.

При шелушении на вальцедековых станках 2ДШС-3Б главным условием качественного шелушения является правильно выставленный зазор между валком и декой; он должен быть меньше зерна, но такого же размера или немного больше, чем ядро. Размер зазора устанавливается опытным путем в процессе работы или наладки оборудования и зависит от крупности, вида зерна и состояния оборудования. При использовании вязкоупругой деки зазор между декой и валком выставляется немного меньше, чем ядро, что обеспечивает, на наш взгляд, более длительный контакт зерновки с декой.

Проведенный сравнительный анализ шелушения зерна гречихи, прошедшего гидротермическую обработку [8] по первому способу с двумя абразивными деками и согласно «Правилам организации и ведения технологического процесса на крупных предприятиях» и декой из абразивного и вязкоупругого материала представлен в таблице 2.

Таблица 2

Показатели шелушения зерна, прошедшего ГТО согласно «Правилам организации и ведения технологического процесса на крупных предприятиях» используемая и с увлажнением

| Номер фракции | Показатели эффективности шелушения, % | | | | | |
|---------------|---------------------------------------|--------------|----------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| | С абразивной и вязкоупругой декой | | С двумя абразивными деками | | По «Правилам организации...» | |
| | К _ш | доля продела | К _ш | доля продела | К _ш | доля продела |
| 1 | 60.2 | – | 58.3 | 0.2 | 55.0 | 1.5 |
| 2 | 62.3 | – | 60.5 | 0.5 | 60.0 | 1.5 |
| 3 | 54.7 | 0.2 | 52.5 | 1.0 | 50.0 | 2.5 |
| 4 | 48.2 | 0.6 | 45.2 | 2.0 | 40.0 | 2.5 |
| 5 | 36.4 | 1.5 | 35.8 | 2.5 | 30.0 | 2.5 |
| 6 | 29.8 | 2.0 | 28.9 | 2.7 | 25.0 | 2.5 |

где К_ш – коэффициент шелушения.

Из представленных данных следует, что при использовании эластичных дек для шелушения каждой фракции зерна по крупности при незначительном увеличении коэффициентов шелушения сохранность ядра увеличивается, а, соответственно, и улучшается и его товарный вид, так как на ядрах не обнаружены сколы и повреждения.

Для объективной оценки использования вязкоупругих дек для шелушения зерна гречихи исследовали получаемую массовую долю готового продукта, результаты технологических испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты технологических испытаний с применением вязкоупругих дек

| Наименование продукта | Массовая доля готового продукта | | |
|-----------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | С абразивной и вязкоупругой деками | С двумя абразивными деками | По «Правилам организации...» |
| Крупа ядрица | 72.5 | 71.0 | 62.0 |
| Крупа продел | – | 0.8 | 5.0 |
| Мучка кормовая | 0.3 | 1.0 | 3.5 |

Из представленных результатов следует, что проведенные производственные исследования с использованием эластичных дек позволяют увеличить массовую долю крупы ядрицы на 1.5% за счет уменьшения крупы продел и кормовой мучки. Такой подход к шелушению ядра позволяет вырабатывать крупу ядрицу без продела.

В процессе исследования были проанализированы органолептические показатели

крупы, выработанные по двум исследованным вариантам. Показатели в сравнении с требованиями ГОСТ Р 55290-2012 представлены в таблице 4.

Фотографии крупы гречневой ядрицы, полученной при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками представлены на рисунке 1; с одной абразивной и одной вязкоупругой декой представлены на рисунке 2.

Таблица 4

Органолептические показатели крупы ядрицы при шелушении абразивными, вязкоупругими деками и по требованиям ГОСТ Р 55290-2012

| Наименование показателя | Характеристика ядрицы быстрорастворяющейся высшего сорта | | |
|-------------------------|---|--------------------------------------|--|
| | Требования ГОСТ | Шелушение с двумя абразивными деками | Шелушение с абразивной и вязкоупругой деками |
| Цвет | кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенком | светло коричневый* | светло коричневый |
| Запах | Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый | | |
| Вкус | Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький | | |

* – при детальном разборе крупы ядрицы обнаружены ядра с поврежденной семенной оболочкой и с незначительными повреждениями граней и ребер, таких ядер при шелушении с полиуретановой деккой не обнаружено.



Рис.1. Крупа гречневая ядрица, полученная при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками



Рис.2. Крупа гречневая ядрица, полученная при переработке зерна гречихи с одной абразивной и одной полиуретановой деками

Для того чтобы скрыть имеющиеся недостатки технологии, такое зерно пропаривают при очень жестких режимах. Крупа приобретает темный с коричневым оттенком цвет, то есть при такой технологии шелушения крупу, соответствующую требованиям нормативной документации, можно получать только темных оттенков.

Наиболее темный цвет у крупы гречневой может свидетельствовать о том, что производители данных образцов гречневой крупы не соблюдают технологические процессы при ее производстве.

В ходе проведенной работы было установлено, что оба образца соответствуют требованиям нормативной документации, однако, использование полиуретановой деки позволяет получать крупу гречневую с более насыщенной и ровной цветовой поверхностью без сколов и повреждений.

Таким образом, использование вязкоупругой деки для шелушения зерна гречихи позволяет вырабатывать гречневую крупу ядрицу без продела.

Список литературы

1. Фесенко, А.Н. Морфогенетический метод селекции гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench): монография / А.Н. Фесенко, Н.Н. Фесенко, И.О. Романов – Санкт-Петербург: ВИР, 2017. – 164 с.
2. Важов, В.М. Резервы производства гречихи в Алтайском крае / В.М. Важов, С.В. Важов, Т.И. Важова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 2-3 (44). – С. 91-94.
3. Saravacos, G., Kostaropoulos, A.E. Handbook of Food Processing Equipment, Food Engineering Series, DOI 10.1007/978-3-319-25025-5_5 / Springer International Publishing Switzerland. - 2016. - PP. 233-292.
4. Yun Deng, Olga Padilla-Zakour, Yanyun Zhao-Shishi Tao / Influences of Hydrostatic Pressure, Microwave Heating, and Boiling on Chemical Compositions, Antinutritional Factors, Fatty Acids, In Vito Protein Digestibility, and Microstructure of Buckwheat // Food Bioprocess Technology. – 2015. – v.8. – PP. 2235–2245.
5. Марьин, В.А. Повышение эффективности фракционирования зерна гречихи / В.А. Марьин, А.Л. Верещагин // Хлебопродукты. – 2011. – № 6. – С. 54 – 55.
6. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях // ВНПО «Зернопродукт». - Москва: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990. - Ч.1. - 82 с.; Ч.2 - 96 с.
7. Патент 2388539 Российская Федерация. МПК⁵ B02В 1/08. Способ гидротермической обработки зерна гречихи и пропариватель для гидротермической обработки зерна гречихи / Марьин В.А, Федотов Е.А, Верещагин А.Л. – № 2008136279/13, заявл. 10.05.2010. Бюл. №13. – 10 с.
8. Лыков, С.А. Износостойкие полимеры в зерноочистительных машинах / С.А. Лыков, Б.М. Рудаков, В.В. Алагунов // Хлебопродукты. – 2000. – № 1. – С. 21 – 23.
9. Марьин, В.А. Регулирование цветности ядра гречневой крупы / В.А. Марьин, Е.А. Федотов, А.Л. Верещагин, К.С. Барабошкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 39-41.

Reference

1. Fesenko, A.N., Fesenko, N.N., Romanov, I.O. Morfogeneticheskij metod selekcii grechihi (*Fagopyrum esculentum* Moench): monografiya (Morphogenetic Method of Buckwheat Breeding (*Fagopyrum esculentum* Moench): Monograph), Sankt-Peterburg, VIR, 2017, 164 p.
2. Vazhov, V.M., Vazhov, S.V., Vazhova, T.I. Rezervy proizvodstva grechihi v Altajskom krae (Reserves of Buckwheat Production in Altai Kray), *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*, 2016, No 2-3 (44), PP. 91-94.
3. Saravacos, G., Kostaropoulos, A.E. Handbook of Food Processing Equipment, Food Engineering Series, DOI 10.1007/978-3-319-25025-5_5, Springer International Publishing, Switzerland, 2016, PP. 233-292.
4. Yun Deng, Olga Padilla-Zakour, Yanyun Zhao-Shishi Tao, Influences of Hydrostatic Pressure, Microwave Heating, and Boiling on Chemical Compositions, Antinutritional Factors, Fatty Acids, In Vito Protein Digestibility, and Microstructure of Buckwheat, *Food Bioprocess Technology*, 2015, v.8., PP. 2235–2245.
5. Mar'in, V.A., Vereshchagin, A.L. Povyschenie effektivnosti frakcionirovaniya zerna grechihi (Improving the Efficiency of Buckwheat Fractionation), *Hleboprodukty*, 2011, No 6, PP. 54 – 55.
6. Pravila organizacii i vedeniya tekhnologicheskogo processa na krupyanyh predpriyatiyah (Rules of Organization and Maintenance of Technological Process at the Groats Enterprises), VNPO «Zernoprodukt», Moskva, CNIITEI hleboproduktov, 1990, CH.1, 82 p., CH.2, 96 p.
7. Patent 2388539 Rossijskaya Federaciya. MPK⁵ V02V 1/08. Sposob gidrotermicheskoj obrabotki zerna

grechihi i proparivatel' dlya gidrotermicheskoj obrabotki zerna grechihi (Patent 2388539 Russian Federation. IPC5 B02B 1/08. Method of Hydrothermal Treatment of Buckwheat and Steamer for Hydrothermal Treatment of Buckwheat), Mar'in V.A, Fedotov E.A, Vereshchagin A.L., № 2008136279/13, zayavl. 10.05.2010. Byul. №13, 10 p.

8. Lykov, S.A., Rudakov, B.M., Alagurov, V.V. Iznosostojkie polimery v zernoочистitel'nyh mashinah (Wear-Resistant Polymers in Peeling Machines), *Hleboпродукты*, 2000, No 1, PP. 21 – 23.

9. Mar'in, V.A., Fedotov, E.A., Vereshchagin, A.L., Baraboshkin, K.S. Regulirovanie cvetnosti yadra grech-nevoj krupy (Regulation of Color of Buckwheat Kernel), *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya*, 2009, No 5, PP. 39-41.

УДК 635.21:631.52(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13036

ГРНТИ 68.35.49

Рафальский С.В., канд. с.-х. наук;

Рафальская О.М., канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.;

Мельникова Т.В., науч. сотр.,

ФГБНУ Всероссийский НИИ сои,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия,

E-mail: amursoja@gmail.com

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ НИР ПО СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ В ПРИАМУРЬЕ

© Рафальский С.В., Рафальская О.М., Мельникова Т.В., 2019

В статье представлены основные направления и результаты исследований по селекции картофеля во Всероссийском НИИ сои за период 2014–2018 гг. Объектом исследований являются сорта отечественной и зарубежной селекций, гибридные популяции, гибриды и сортообразцы селекционных питомников. Цель исследований – выделить новый исходный материал для селекции на основе всестороннего изучения коллекции сортов и гибридов картофеля, провести его испытание и отобрать хозяйственно ценные гибриды и сортообразцы для создания качественно новых сортов с комплексом хозяйственно полезных признаков и высоким адаптивным потенциалом. В коллекционном питомнике изучено 290 сортов. Выделены источники с повышенным адаптивно-продукционным потенциалом, хозяйственно ценные гибриды и сортообразцы, отвечающие заданным направлениям селекции. В питомнике одноклубневок изучали селекционный материал первой клубневой репродукции в количестве 94 номеров гибридных популяций. В питомнике гибридов второго года изучено 146 гибридных комбинаций второй клубневой репродукции. Установлено, что способностью формирования раннего товарного урожая отличались 72 гибрида. В предварительное испытание были включены и оценены по морфологическим и хозяйственным признакам 98 гибридных комбинаций. В питомнике основного испытания изучены 23 номера гибридных комбинаций. В конкурсном питомнике максимальная урожайность установлена у среднеспелых гибридных комбинаций Лина х Криница – 38,0 т/га, Кэй Синь 4 х Ветеран – 37,5 т/га и Г 2501-21 х Аусония – 37,2 т/га, при урожайности клубней у стандарта Невский 31,4 т/га. Созданы два среднеспелых сорта картофеля и один готовится к передаче в Госсортоиспытание.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КАРТОФЕЛЬ, СОРТ, КОЛЛЕКЦИЯ, ГИБРИД, ПОПУЛЯЦИЯ, ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ, КЛУБНЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПРИАМУРЬЕ.

UDC 635.21:631.52(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13036

Rafalsky S.V., Cand. Agr. Sci.;
Rafalskaya O.M., Cand. Agr. Sci., Leading Research Worker;
Melnikova T.V., Senior Research Worker
All-Russian Research Institute of Soybean,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia
E-mail: amursoja@gmail.com

MAIN DIRECTIONS AND FINDINGS OF INVESTIGATIONS ON POTATO BREEDING IN PRIAMURYE

The article presents the main directions and findings of investigations on potato breeding carried out at the All-Russian Research Institute of Soybean for the period 2014-2018. Object of the research: varieties of domestic and foreign breeding, hybrid populations, hybrids and variety samples of breeding nurseries. The purpose of the research is to identify a new source material for breeding, based on a comprehensive study of the collection of varieties and hybrids of potatoes, conduct its testing and select economically valuable hybrids and variety samples, to create qualitatively new varieties with a set of economically useful traits and high adaptive potential. 290 varieties were studied at the collection nursery. Sources with high adaptive-production potential, economically valuable hybrids and variety samples, corresponding to the specified directions of breeding, were selected. Breeding material of the first tuber reproduction in the amount of 94 numbers of hybrid populations was studied at the single-tuber nursery. 146 hybrid combinations of the second tuber reproduction were studied at the nursery of second-year hybrids. It was found, that 72 hybrids had the ability to yield an early commercial harvest. 98 hybrid combinations were included in the preliminary test and assessed according to morphological and economic characteristics. 23 numbers of hybrid combinations were studied at the nursery of the main test. As for competitive nursery, the maximum yield was recorded in mid-ripening hybrid combinations Lina x Krinita - 38.0 t / ha, Kay Sin 4 x Veteran - 37.5 t / ha and G 2501-21 x Ausoniya - 37.2 t / ha as compared to tubers yield in standard Nevsky 31.4 t / ha. Two mid-season varieties of potato were created and one is being prepared for transfer to the State Seed-Trial (Federal State Budget Institution State Commission of the Russian Federation on Testing and Protection of Breeding Achievements).

KEY WORDS: POTATO, VARIETY, COLLECTION, HYBRID, POPULATION, GENETIC SOURCES, SOURCE MATERIAL, TUBER PRODUCTIVITY, PRIAMURYE.

Введение. Картофель играет существенную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, а эффективность картофелеводства на 70-80% зависит от сортовой составляющей. В связи с этим актуальной задачей селекционеров-картофелеводов является выведение новых сортов различных групп созревания и направлений использования, которые должны обладать высокой адаптивностью к агроэкологическим условиям возделывания [12]. Сорт картофеля и представляющий его семенной материал являются одним из основных

средств производства отрасли [15]. Эффективность практической селекции в конкретных природно-климатических условиях главным образом зависит от количества и генетического разнообразия изучаемых исходных образцов [2, 4, 11, 16, 17]. Устойчивость картофельных растений к биотическим и абиотическим стрессам очень важна при создании сортов с высокой адаптивностью к агроэкологическим условиям возделывания [14, 3, 7, 13, 17]. По мнению академика РАН Е.П. Киселёва, при создании сортов особенно важное значение имеет испы-

тание селекционного материала на адаптивность к неконтролируемым факторам внешней среды и разнообразию патогенов [6]. При этом селекционной ценностью местных сортов, подчеркивают дальневосточные селекционеры, является их высокий адаптационный потенциал с соответствующим комплексом потребительских свойств [5]. Селекционная работа с культурой картофеля включает ряд объективно необходимых этапов, в числе которых формирование, поддержание и изучение коллекции родительских форм, подбор родительских пар, проведение скрещиваний и создание исходного материала, испытание, оценка и отбор гибридов.

Комплексная работа по селекции культуры картофеля в Амурской области проводится во Всероссийском НИИ сои с начала текущего столетия. Исследования по изучению перспективного селекционного материала картофеля на основе сохранения, пополнения и мобилизации генетического разнообразия культуры с целью создания новых сортов в связи с реализацией импортозамещения в агропромышленном комплексе ДФО своевременны и актуальны.

Цель исследований состоит во всестороннем изучении коллекции сортов и гибридов картофеля, выделении нового исходного материала, испытании его согласно схеме селекционного процесса, и отборе хозяйственно ценных гибридов и сортообразцов для создания качественно новых сортов.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили на луговой черноземовидной почве опытного поля ФГБНУ ВНИИ сои (с. Садовое Тамбовского района Амурской области) в соответствии с методическими разработками по культуре картофеля и методикой полевого опыта [1].

Объекты исследований – коллекционные сорта, гибриды, гибридные популяции, сортообразцы картофеля.

Метод исследований – полевой опыт, лабораторные определения. Метод селекции – внутривидовая гибридизация с применением межвидовых гибридов. Стандартами в коллекционном и селекционных питомни-

ках являются сорта, включенные в Государственный реестр селекционных достижений по Дальневосточному региону; – раннеспелый сорт Удача, среднеранний Невский, среднепоздний Луговской.

Отбор генетических источников и гибридов для дальнейшего изучения проводили с учетом комплекса позитивных морфологических и хозяйственных признаков, основными из которых являются клубневая продуктивность, способность формирования раннего товарного урожая, полевая устойчивость к вредоносным болезням, включая вирусную инфекцию, товарность и крахмалистость клубней, компактность гнезда, длину столонов, форму клубней.

Агротехника в питомниках испытаний включала посадку клубней с междурядьями 0,7 м по схеме 0,7 х 0,3 м (коллекционный питомник) и 0,7 х 0,4; 0,5; 0,6 и 0,7 м (селекционные питомники), междурядные рыхления и окучивания культиватором КОН–2,8. Борьбу с сорняками производили способом ручной прополки в рядках. Сроки посадки – с 12 по 30 мая. Учет урожая клубней проводили при подкопе в зависимости от питомника копательным или вручную с последующим взвешиванием клубней и определением структуры урожая.

Результаты и их обсуждения. Начальный период наших исследований в соответствии с селекционными программами по картофелю характеризуется всесторонним изучением биоразнообразия культуры, подбором сортимента, обеспечивающего при возделывании в условиях Приамурья высокие показатели урожайности и фитоустойчивости к наиболее вредоносным патогенам. В дальнейшем были определены особенности отдельных этапов селекционного процесса и развернута в натуре полная его схема. Изучены условия проведения скрещиваний растений в поле и экспериментально установлены приемы, обеспечивающие максимальную результативность гибридизации [9, 10]. Ее показатели, выраженные количеством полученных ягод в% от прогибридизированных цветков, при соблюдении установленных условий и техники

скрещивания, достаточно высоки и составляют от 12,5 до 17,0%. В результате разнообразных скрещиваний с использованием эколого-географически отдаленных сортов, отвечающих заданным направлениям селекции, с привлечением межвидовых гибридов, получены генетические источники, которые изучаются в селекционных питомниках.

В процессе дальнейших исследований изучаются новые поступления мировой коллекции и даётся их оценка по эколого-морфологическим и хозяйственным признакам с целью выявления наиболее перспективных генетических источников. Одновременно проводится оценка потомств различных гибридных комбинаций по биохимическим, морфологическим и технологическим показателям с целью выделения наиболее перспективных форм, осуществляется отбор перспективных селекционных образцов. Выделены генетические источники с признаками лучших потребительских качеств,

перспективные исходные формы, хозяйственно ценные гибриды и сортообразцы, отвечающие заданным направлениям селекции, на основе которых созданы сорта [8].

Генетические источники, гибриды и сортообразцы должны соответствовать или максимально приближаться по своим морфологическим и хозяйственным признакам к оптимальным параметрам картофеля столового назначения.

За последние 5 лет (2014–2018) в питомнике коллекций находилось 290 сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, которые изучались в качестве исходного материала для вовлечения в селекционный процесс. В результате многолетней комплексной оценки изучаемого сортимента выделены образцы с высоким уровнем показателей хозяйственно ценных признаков, которые рекомендованы в качестве источников для селекции на скороспелость, продуктивность, качественные показатели, устойчивость к фитофторозу (табл.1).

Таблица 1

Генетические источники основных хозяйственно полезных признаков картофеля, 2014–2018 гг.

| Признаки | Источники |
|--|--|
| Скороспелость | Алмаз, Алена, Ароза, Барон, Жуковский ранний, Крепыш, Любава, Red Scarlet, Тимо, Скороплодный, Примадонна. |
| Высокая продуктивность | Скороплодный, Ривьера, Одиссей, Гала, Витесса, Латона, Кетский, Очарование, Архидея. |
| Повышенное содержание крахмала | Барон, Виза, Зарево, Лазарь, Ласунак, Малиновка, Накра, Атлант, Оригинал, Зольский, Свитанок киевский, Сентябрь, Рикей, Алена, Скороплодный, Латона, Архидея, Живица, Наташа, Югана, Хозяюшка. |
| Повышенное содержание протеина | Алиса, Архидея, Bellinda, Валентина, Загадка, Малиновка, Нида, Отрада, Повинь, Raja, Red Scarlet, Russet Burbank, Свитанок киевский, Tempora. |
| Повышенное накопление витамина С | Бурани, Valisa, Жаворонок, Жуковский ранний, Ильинский, Криница, Лидер, Милавица, Мостовский, Невский, Одиссей, Russet Burbank, Сентябрь, Уральский ранний, Velocs, Чародей. |
| Устойчивость к фитофторозу | Бригантина, Брянский надежный, Букет, Бурани, Малиновка, Мустанг, 88.34/14, Romanze; с устойчивостью восемь баллов – Журавинка, Наяда, Орбита, Sante, Удача. |
| Комплекс хозяйственно ценных признаков | Скороплодный, Ривьера, Журавинка, Мустанг, Архидея, Кетский. |

В питомнике одноклубневок в этот же период изучали селекционный материал первой клубневой репродукции в количестве 94 номеров гибридных популяций. В условиях 2018 года было

изучено 12 гибридных комбинаций (1053 клубня), полученных из ФГБНУ ВНИИКС им. А.Г. Лорха (г. Москва п. Коренево) и 23 номера (465 клубней) из ФГБНУ «ФНЦ агротехнологий Дальнего Востока им. А.К.

Чайки» (г. Уссурийск).

В питомнике гибридов второго года изучено 146 гибридных комбинаций второй клубневой репродукции. Установлено, что способностью формирования раннего товарного урожая отличались 72 гибрида. Свыше 80 номеров характеризовались повышенной устойчивостью к вирусной инфекции, 42 комбинации – к фитофторозу, с устойчивостью 9 баллов, 45 гибридов – с 8-балльной устойчивостью. Компактностью гнезда, небольшой длиной столонов, округлостью и выравненностью клубней, то есть лучшими технологическими качествами отличались 83 номера изучаемых гибридных комбинаций. В результате изучения гибридного материала картофеля установлено 11 гибридов, превышающих по клубневой продуктивности стандарты. Повышенной крахмалистостью клубней (17,5-20,3%) отличались 7 номеров. Очень высокая устойчивость к фитофторозу (9 баллов) отмечена у 4 гибридных комбинаций, у такого же количества номеров выявлена высокая устойчивость, соответствующая 8 баллам.

С 2014 по 2018 гг. в предварительное испытание были включены и оценены по морфологическим и хозяйственным признакам 98 гибридных комбинаций. Из них 28 номеров превышали стандартные сорта картофеля по урожайности, устойчивости к основным фитопатогенам и потребительским качествам, в том числе 10 гибридов раннеспелой группы, 14 гибридов среднеспелой и 4 среднепоздних гибрида. При этом 5 из раннеспелой группы (Альянс х 655m-30, Брянский надежный х Лазарь, Журавинка х Брянский деликатес, Лилея Белорусская х Скарб, Лидер х Симфония) обеспечивали существенное увеличение продуктивности в сравнении со стандартом. Среднеспелые гибриды с происхождением: Россиянка х 88.34/14, Никита х Камелия, Родрига х Темп, Янтарь х Скороплодный, Янтарь х Jagoda, 88.16/20 х Зарево были более продуктивными, чем стандартный сорт Невский. Наиболее высокая урожайность отмечена у среднепоздних гибридов Ароза х Наяда,

173m-142 х Белорусский-3. Общая масса клубней с десяти кустов у них составляла 26,0 и 23,0 кг соответственно. Более десяти гибридных комбинаций показали очень высокую устойчивость к фитофторозу (9 баллов). Устойчивость стандартных сортов оценена в 5–7 баллов.

В питомнике основного испытания изучены 23 номера гибридных комбинаций. Урожайность раннеспелых гибридов составила 23,0-30,3 т/га, при товарности клубней 91,2-97,5%. В среднеспелой группе уровень клубневой продуктивности варьировал от 30,3 т/га до 36,7 т/га с товарностью 91,2-98,0% и крахмалистостью клубней 13-17%. Здесь же выделены 14 номеров с отличными вкусовыми качествами мякоти клубней.

В конкурсном питомнике максимальная урожайность установлена у среднеспелых гибридных комбинаций Лина х Криница – 38,0 т/га, Кэй Синь 4 х Ветеран – 37,5 т/га и Г 2501-21 х Аусония – 37,2 т/га, при урожайности клубней у стандарта Невский 31,4 т/га. В позднеспелой группе отличился гибрид с происхождением Лина х Кондор, который превысил на 5,9 т/га стандарт, сформировав урожай 38,2 т клубней с 1 га. При этом расчетный выход крахмала и сухих веществ с 1 га у него составил соответственно 6,05 т и 10,30 т, при величине аналогичных показателей у стандарта – соответственно 5,30 т и 8,36 т.

Вывод. Таким образом, в соответствии с программой НИР в лаборатории селекции картофеля ФГБНУ ВНИИ сои на основе постоянного пополнения и расширения изучаемого разнообразия культуры проводится агроэкологическое испытание коллекционных сортов. Созданы биокolleкция картофеля и собственный селекционный материал. Выделены генетические источники различных групп созревания, обладающие как отдельными позитивными признаками, отвечающие современным требованиям, так и их комплексом (высокой клубневой продуктивностью, повышенными товарностью и крахмалистостью клубней, устойчивостью к основным фитопатогенам и стрессам и другие).

В селекционных питомниках проведено комплексное изучение гибридных популяций картофеля, по результатам которого отобраны генотипы, отвечающие заданным направлениям селекции. Проводится их

комплексная оценка и выделение перспективных хозяйственно ценных сортотипов. Созданы два среднеспелых сорта картофеля, и один готовится к передаче в Госсортиспытание.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: изд-во «Агропромиздат», 1985. – С. 268 – 285.
2. Журавлева, Е.В. Аспекты организации селекции и семеноводства картофеля в России – проблемы и возможные пути их решения / Е.В. Журавлева, А.А. Кабунин, И.В. Кабунина // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – №10. – С. 5–10.
3. Журавлева, Е.В. Картофелеводство как одно из приоритетных направлений федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы / Е.В. Журавлева, С.В. Фурсов // Картофель и овощи. – 2018. – № 5. – С. 6–9.
4. Кабунин, А.А. Организация селекционной работы с картофелем / А.А. Кабунин, И.В. Кабунина // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №5. – С. 5–6.
5. Киселёв, Е.П. Селекция и семеноводство картофеля на Дальнем Востоке / Е.П. Киселёв, А.К. Новоселов. – Хабаровск: Изд-во «Академия», 2001. – С. 39–40.
6. Киселёв, Е.П. Создание сортов картофеля для энергосберегающей широкорядной технологии возделывания картофеля на Дальнем Востоке / Е.П. Киселёв // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. – №3(47). – С. 25–35.
7. Лебедева, В.А. Как повысить эффективность селекционного процесса / В.А. Лебедева, Н.М. Гаушнев // Картофель и овощи. – 2008. – №5. – С. 20–23.
8. Рафальская, О.М., Итоги практической селекции картофеля в Приамурье / О.М. Рафальская, С.В. Рафальский // Тенденции развития агрофизики от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего: матер. междунар. науч. конф., посвященной 85-летию Агрофизического НИИ (Санкт-Петербург, 27-29 сент. 2017 г.). – Санкт-Петербург: Изд-во ФГБНУ АФИ, 2017. – С. 355–359.
9. Рафальский, С.В. Создание новых сортов картофеля, адаптированных к возделыванию в условиях Амурской области / С.В. Рафальский // Дальневосточный аграрный вестник. – 2014. – Вып.1 (29). – С. 10–13.
10. Рафальский, С.В. Создание сортов и гибридов картофеля, обладающих агроэкологической адаптацией, на основе комплексного изучения генетического разнообразия культуры в условиях Приамурья / С.В. Рафальский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 60. – С. 235–239.
11. Симаков, Е. А. Использование генетических ресурсов для повышения эффективности селекции картофеля / Е.А. Симаков [и др.] // Проблемы систематики и селекции картофеля: тез. докл. междунар. науч. конф., посвященной 125-летию со дня рождения С.М. Букасова (Санкт-Петербург, 3–5 авг. 2016 г.). – Санкт-Петербург: Изд-во «Наука», 2016. – С. 17–18.
12. Симаков, Е.А. Стратегия развития селекции и семеноводства картофеля на период до 2020 года / Е.А. Симаков, Е.В. Анисимов, Г.И. Филиппова // Картофель и овощи. – 2010. – № 8. – С. 2–4.
13. Складорова, Н. П. Результаты совместной работы по выведению новых сортов картофеля / Н. П. Складорова, А. С. Мухамедова // Перспективы селекции картофеля: матер. междунар. конф. – Минск: Изд-во «Мерлит», 1993. – С.42–46.
14. Складорова, Н.П. Происхождение сортов картофеля селекции ВНИИКС и совместного авторства / Н.П. Складорова, И.М. Яшина, Е.А. Симаков // Картофель и овощи. – 2008. – №5. – С. 20–23.
15. Яшина, И. М. Значение сорта в современных технологиях производства картофеля / И. М. Яшина // Актуальные проблемы современного индустриального производства картофеля : матер. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 18 – 19 фев. 2010 г.) – Чебоксары: КУП ЧР «Агро-Инновации», 2010. – С. 41–44.
16. Яшина, И.М. Наследование морфологических и хозяйственно-биологических признаков / И. М. Яшина // Картофель. – Москва: Изд-во «Колос», 1970. – С. 59–63.
17. Яшина, И.М. Пути и методы селекции экологически устойчивых сортов / И.М. Яшина, Н.Н. Логунова, Л.И. Кирсанова // Агротехника и семеноводство картофеля условиях юга РСФСР: Науч. тр. ВНИИОЗ. – Волгоград: Изд-во ВНИИОЗ, 1985. – С.43–49.

Reference

1. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, izd-vo «Agropromizdat», 1985, PP. 268 – 285.
2. ZHuravleva, E.V., Kabunin, A.A., Kabunina, I.V. Aspekty organizatsii selektsii i semenovodstva kartofelya v Rossii – problemy i vozmozhnye puti ih resheniya (Aspects of Organization of Potato Breeding and Seed Production in Russia – Problems and Possible Solutions), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2018, No 10, PP. 5–10.
3. ZHuravleva, E.V., Fursov, S.V. Kartofelevodstvo kak odno iz prioritetnykh napravlenij federal'noj nauchno-tehnicheskoy programmy razvitiya sel'skogo hozyajstva na 2017–2025 gody (Potato Growing as One of the Priorities of the Federal Scientific and Technical Program of Agricultural Development for Years 2017–2025), *Kartofel' i ovoshchi*, 2018, No 5, PP. 6–9.
4. Kabunin, A.A., Kabunina, I.V. Organizatsiya selektsionnoj raboty s kartofelem (Organization of Breeding Work with Potatoes), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2009, No 5, PP. 5–6.
5. Kiselev, E.P., Novoselov, A.K. Seleksiya i semenovodstvo kartofelya na Dal'nem Vostoke (Potato Breeding and Seed Production in the Far East), Habarovsk, Izd-vo «Akademiya», 2001, PP. 39–40.
6. Kiselev, E.P. Sozdanie sortov kartofelya dlya energosberegayushchej shirokoryadnoj tekhnologii vozde-lyvaniya kartofelya na Dal'nem Vostoke (Creation of the Varieties of Potato for Energy-Saving Wide-Row Potato Cultivation in the Far East), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2018, No 3(47), PP. 25–35.
7. Lebedeva, V.A., Gaushnev, N.M. Kak povysit' effektivnost' selektsionnogo processa (How to Improve the Efficiency of the Breeding Process), *Kartofel' i ovoshchi*, 2008, No 5, PP. 20–23.
8. Rafal'skaya, O.M., Rafal'skij, S.V. Itogi prakticheskoy selektsii kartofelya v Priamur'e (Results of the Practical Potato Breeding in the Amur Region), Tendentsii razvitiya agrofiziki ot aktual'nykh problem zemledeliya i rastenievodstva k tekhnologiyam budushchego: mater. mezhdunar. nauch. konf., posvyashchennoj 85-letiyu Agrofizicheskogo NII (Sankt-Peterburg, 27-29 sent. 2017 g.), Sankt-Peterburg, Izd-vo FGBNU AFI, 2017, PP. 355–359.
9. Rafal'skij, S.V. Sozdanie novykh sortov kartofelya, adaptirovannykh k vozde-lyvaniyu v usloviyakh Amur'skoj oblasti (Creation of New Varieties of Potatoes Adapted to the Cultivation in the Amur Region), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2014, Vyp.1 (29), PP. 10–13.
10. Rafal'skij, S.V. Sozdanie sortov i gibridov kartofelya, obladayushchih agroekologicheskoy adaptatsiej, na osnove kompleksnogo izucheniya geneticheskogo raznoobraziya kul'tury v usloviyakh Priamur'ya (Creation of Potato Varieties and Hybrids, Possessing Agro-Ecological Adaptation, Based on a Comprehensive Study of the Genetic Diversity of the Crop in the Climate of the Amur Region), *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No 60, PP. 235–239.
11. Simakov, E. A. Ispol'zovanie geneticheskikh resursov dlya povysheniya effektivnosti selektsii kartofelya (Use of Genetic Resources to Improve the Efficiency of Potato Breeding), E.A. Simakov [i dr.], Problemy sistematiki i selektsii kartofelya: tez. dokl. mezhdunar. nauch. konf., posvyashchennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya S.M. Bukasova (Sankt-Peterburg, 3–5 avg. 2016 g.), Sankt-Peterburg, Izd-vo «Nauka», 2016, PP. 17–18.
12. Simakov, E.A., Anisimov, E.V., Filippova, G.I. Strategiya razvitiya selektsii i semenovodstva kartofelya na period do 2020 goda (Strategy of Development of Potato Breeding and Seed Production till Year 2020), *Kartofel' i ovoshchi*, 2010, No 8, PP. 2–4.
13. Sklyarova, N. P., Muhamedova, A.S. Rezul'taty sovmestnoj raboty po vyvedeniyu novykh sortov kartofelya (Results of Joint Work on the Cultivation of New Varieties of Potatoes), Perspektivy selektsii kartofelya, mater. mezhdunar. konf., Minsk, Izd-vo «Merlit», 1993, PP. 42–46.
14. Sklyarova, N.P., YAshina, I.M., Simakov, E.A. Proiskhozhdenie sortov kartofelya selektsii VNIKKH i sovmestnogo avtorstva (Origin of Potato Varieties Selected by the All-Russian Research Institute of Potato and Co-Authorship), *Kartofel' i ovoshchi*, 2008, No 5, PP. 20–23.
15. YAshina, I.M. Nasledovanie morfologicheskikh i hozyajstvenno-biologicheskikh priznakov (Inheritance of Morphological and Economical - Biological Traits), *Kartofel'*, Moskva, Izd-vo «Kolos», 1970, PP. 59–63.
16. YAshina, I. M. Znachenie sorta v sovremennykh tekhnologiyah proizvodstva kartofelya (Significance of Variety in Modern Potato Production Technologies), Aktual'nye problemy sovremennogo industrial'nogo proizvodstva kartofelya, mater. nauch. - prakt. konf. (CHEboksary, 18 – 19 fev. 2010 g.), CHEboksary, KUP CHR «Agro-Innovatsii», 2010, PP. 41–44.
17. YAshina, I.M., Logunova, N.N., Kirsanova, L.I. Puti i metody selektsii ekologicheski ustojchivyykh sortov (Ways and Methods of Breeding of Ecologically Sustainable Varieties), Agrotekhnika i semenovodstvo kartofelya usloviyakh yuga RSFSR, Nauch. tr. VNIIOZ, Volgograd, Izd-vo VNIIOZ, 1985, PP.43–49.

УДК 635.21(571.66)
ГРНТИ 68.35.49

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13037

Шерстюкова Т.П., ст. науч. сотр.;

Иващенко А.Д., мл. науч. сотр.;

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия,
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

© Шерстюкова Т.П., Иващенко А.Д., 2019

В статье представлены результаты четырехлетнего изучения коллекции сортов картофеля в условиях Камчатского края. Исследования проведены в 2015-2018 гг. в лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля Камчатского НИИСХ. Объектом исследований являлись 115 сортов отечественной и зарубежной селекции, в качестве стандарта - сорт Фреско. Высокой устойчивой урожайностью выше стандарта Фреско (22,0 т/га) обладали сорта: Аноста, Астилла, Импала, Латона, Пауль Вагнер, Райа, Солнышко, Сафо, Фиеста, Чайка. Высокая товарность клубней свойственна сортам – Альвара, Вармас, Вулкан, Великан, Гейзер, Импала, Лазарь, Латона, Монализа, Петербургский, Пушкинец, Сафо, Эволюшен, Югра. Повышенным содержанием сухого вещества в клубнях картофеля (19,1-21,8%) и крахмала (13,0-16,1%) отличились сорта Адретта, Алый местный, Агата, Альвара, Василёк, Виза, Вулкан, Велика, Гейзер, Дальвас, Ду-Нун, Карина, Лазарь, Памяти Рогачёва, Провента, Пушкинец, Пауль Вагнер, Райа, Чайка, Югра. Наиболее высокое содержание витамина С в клубнях (5,7-18,2 мг%) у сортов Аноста, Вулкан, Каменский, Ладомский, Пушкинец, Памяти Рогачёва, Райа, Монализа. Высокими вкусовыми качествами (4,5-5,0 баллов) обладали 31% изучаемых образцов. По результатам исследований выявлен целый ряд сортов, имеющих устойчивость к вирусным заболеваниям: Алый местный, Апис, Астилла, Алена, Бридж, Велине, Василёк, Великан, Вулкан, Гейзер, Ду-нун, Дальвас, Елизавета, Камчатка, Корякский-1, Латона, Лазарь, Отрада, Ольский, Ресурс, Родрига, Райа, Удача, Фиеста, Югра, Янтарь. Таким образом, в условиях Камчатского края были выделены сорта, характеризующиеся высоким адаптивно продуктивным потенциалом с лучшими биохимическими показателями клубней и устойчивостью к болезням: Аноста, Алый местный, Алёна, Апис, Астилла, Гейзер, Вулкан, Жуковский ранний, Латона, Райа, Пауль Вагнер, Пушкинец, Памяти Рогачёва, Солнышко, Сафо, Фиеста, Чайка, Югра. Выделившиеся сорта картофеля используются в селекционной работе как исходный материал для создания новых сортов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КАРТОФЕЛЬ, СОРТ, ОЦЕНКА, КОЛЛЕКЦИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КРАХМАЛ, ВКУСОВЫЕ КАЧЕСТВА, ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ.

Sherstyukova T.P., Senior Research Worker;
Ivashchenko A.D., Junior Research Worker;
Kamchatsky Research Institute of Agriculture,
Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatsky Krai, Russia,
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

RESULTS OF COMPLEX ASSESSMENT OF COLLECTABLE VARIETIES OF POTATO IN THE CLIMATE OF KAMCHATSKY KRAI

The article presents the results of the four-year study of the collection of potato varieties under the conditions of the Kamchatsky Krai. The research was carried out during years 2015-2018 at the Kamchatka Research Institute of Agriculture Laboratory of Biotechnology of Field Crops and Potato Breeding. The object of research: 115 varieties of domestic and foreign selection; Fresco variety as a standard. The following varieties had a high sustainable yield that was higher than the Fresco standard (22.0 t / ha): Anosta, Astilla, Impala, Latona, Paul Wagner, Raya, Solnyshko, Sapho, Fiesta, Chaika. High marketability of tubers belonged to varieties - Alvar, Varmas, Vulcan, Velikan, Geyser, Impala, Lazar, Latona, Monaliza, Petersburg, Pushkinetz, Sapho, Evolution, Yugra. High content of dry matter (19.1-21.8%) and starch (13.0-16.1%) in potato tubers were found in the varieties Adretta, Alyi Mestny, Agatha, Alvara, Vasilyok, Visa, Vulcan, Velikan, Geyser, Dalvas, Doo-nun, Karina, Lazar, Pamyaty Rogacheva, Proventa, Pushkinetz, Paul Wagner, Raya, Chaika, Ugra. The highest content of vitamin C in tubers (5.7-18.2 mg%) were found in the varieties Anosta, Vulcan, Kamensky, Ladozhsky, Pushkinetz, Pamyaty Rogacheva, Raya, Monaliza. 31% of the studied samples had high taste qualities (4.5 -5.0 points). According to the findings of investigations a number of the varieties with resistance to viral diseases were identified: Alyi Mestny, Apis, Astilla, Alyona, Bridge, Veline, Vasilyok, Velikan, Vulcan, Geyser, Doo-Nun, Dalvas, Elizaveta, Kamchatka, Koryaksky -1, Latona, Lazar, Otrada, Olsky, Resurs, Rodriga, Raya, Udacha, Fiesta, Ugra, Yantar. Thus, on the Kamchatsky Krai, varieties characterized by high adaptive productive potential with the best biochemical indices of tubers and disease resistance were singled out: Anosta, Alyi Mestny, Alyona, Apis, Astilla, Geyser, Vulcan, Zhukovsky early, Latona, Raya, Paul Wagner, Pushkinetz, Pamyaty Rogacheva, Solnyshko, Sapho, Fiesta, Chaika, Ugra. The varieties of potatoes singled out here are used in breeding work as a starting material (base line) for creating new varieties.

KEYWORDS: POTATO, VARIETY, ASSESSMENT, COLLECTION, PRODUCTIVITY, STARCH, TASTE QUALITIES, VIRAL DISEASES.

Введение. Картофель в нашей стране, наряду с хлебом, традиционно основной продукт питания. Именно поэтому картофелеводство, будучи важнейшей отраслью сельскохозяйственного производства в России, признано одним из приоритетных направлений. Следует отметить, что ситуация в производстве отечественного картофелеводства сформировалась во многом под влиянием производства населением картофеля на своих приусадебных участках. В общей сложности из всего собранного в стране в 2017 году урожая картофеля (29,6 млн т) только 18% было собрано с.-х. организаци-

ями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, остальные 82% урожая приходится на сектор хозяйств населения. Средняя урожайность картофеля в 2017 году в крестьянских (фермерских) хозяйствах была на 45%, а в сельскохозяйственных организациях на 80% выше, чем в хозяйствах населения [2]. В условиях Камчатского края в качестве основных критериев оценки сортов являются скороспелость, высокая продуктивность, устойчивость к различным патогенам. Правильный подбор сортов картофеля с учетом длительности вегетационного периода имеет важное значение для полного его со-

зревания. Сортимент картофеля требует постоянного совершенствования. Сорта, выведенные в Камчатских почвенно - климатических условиях, наиболее адаптированы к ним и наиболее полно отвечают требованиям потребителей данного региона.

При решении перспективных задач селекции для выведения новых сортов картофеля, устойчивых к постоянно возникающим в процессе эволюции новым, всё более агрессивным расам и патотипам болезней, необходим дальнейший поиск сортов, привлекаемых в качестве родительских форм.

Цель исследований – дать комплексную оценку коллекционным образцам картофеля, подобрать сорта, характеризующиеся высоким адаптивно-продуктивным потенциалом с лучшими биохимическими показателями клубней, имеющие гены устойчивости к золотистой картофельной нематоде, раку и вирусам, для вовлечения их в гибридизацию.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проведены в 2015-2018 гг. в лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля ФГБНУ Камчатского НИИСХ. Объектом исследований являлись 115 сортов отечественной и зарубежной селекции, в качестве стандарта - сорт Фреско. Предшественник в 2015-2016 гг. - чистый пар, в 2017-2018 гг. - сидеральный пар. Почва - охристая вулканическая. Агротехника общепринятая для селекции и оригинального семеноводства картофеля в зоне исследования. Схема посадки

картофеля 70×30 см. Метеоусловия в период проведения оценки сортов (2015-2018 гг.) отличались от средней многолетней нормы. Низкая температура, большое количество осадков в период образования клубней в 2015, 2017, 2018 годах неблагоприятно отразились на формировании урожая картофеля. Высокая влажность воздуха способствовала появлению грибных болезней - фитофтороза и альтернариоза. Своевременно проведенные обработки фунгицидами предотвратили распространение фитофтороза. Температурный режим 2016 года был значительно теплее с достаточным количеством осадков, что соответствовало биологии картофеля. Сумма активных температур составляла 1332°C, при среднемноголетней норме 1092°C.

Хозяйственно ценные показатели: урожайность, товарные качества клубней - являются качественными признаками сортов. Оценка проводилась согласно общепринятым методикам: содержание крахмала определяли по удельному весу, сухого вещества - весовым методом, витамина С - по Прокошеву, столовые качества клубней – по методике ВИР [3].

Результаты исследований. В результате четырехлетней оценки сортов коллекционного питомника были выделены сорта с высокой устойчивой урожайностью выше стандарта Фреско (22,0 т/га) - Аноста, Астилла, Импала, Латона, Пауль Вагнер, Райа, Солнышко, Сафо, Фиеста, Чайка (таблица).

Таблица

Урожайность, товарные, биохимические и вкусовые качества клубней картофеля (среднее за 2015-2018 гг.)

| Сорт | Урожайность, т/га | Средняя масса товарного клубня, г | Товарность урожая, % | Содержание в клубнях | | | Вкус, балл |
|--------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------|
| | | | | крахмала, % | сухого вещества, % | витамина С, мг% | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Фреско (st) | 22,0 | 77 | 86 | 12,9 | 18,6 | 3,9 | 4,5 |
| Адретта | 17,8 | 46 | 88 | 13,0 | 17,4 | 4,0 | 4,4 |
| Аноста | 22,8 | 70 | 82 | 12,5 | 18,0 | 5,7 | 4,9 |
| Алый местный | 21,8 | 80 | 86 | 12,9 | 19,4 | 4,2 | 4,3 |
| Астилла | 23,4 | 64 | 80 | 11,3 | 16,9 | 2,5 | 4,2 |
| Агата | 16,5 | 65 | 73 | 13,7 | 18,3 | 2,9 | 4,1 |
| Альвара | 15,0 | 67 | 90 | 13,3 | 18,4 | 3,9 | 3,7 |
| Вармас | 21,8 | 98 | 87 | 11,7 | 15,8 | 3,8 | 4,0 |

Продолжение табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------|------|----|----|------|------|------|-----|
| Василёк | 21,8 | 57 | 77 | 13,6 | 17,7 | 4,2 | 4,7 |
| Виза | 20,0 | 62 | 77 | 13,9 | 18,9 | 3,4 | 4,0 |
| Вулкан | 15,8 | 53 | 88 | 13,8 | 18,8 | 7,5 | 5,0 |
| Великан | 19,0 | 74 | 93 | 14,2 | 19,3 | 4,16 | 4,3 |
| Гейзер | 21,8 | 74 | 88 | 13,0 | 18,0 | 2,35 | 4,7 |
| Дальвас | 15,8 | 68 | 83 | 13,8 | 19,8 | 3,8 | 4,7 |
| Ду-Нун | 20,4 | 60 | 84 | 12,3 | 18,7 | 3,5 | 4,5 |
| Жуковский ранний | 22,5 | 62 | 83 | 9,0 | 14,7 | 4,9 | 3,3 |
| Импала | 33,1 | 79 | 90 | 10,5 | 17,4 | 2,7 | 3,3 |
| Карина | 19,7 | 56 | 83 | 12,3 | 18,7 | 3,5 | 4,2 |
| Каменский | 22,1 | 75 | 82 | 12,6 | 18,0 | 5,3 | 4,8 |
| Ладожский | 21,4 | 93 | 93 | 11,1 | 17,6 | 5,0 | 4,8 |
| Лазарь | 17,0 | 61 | 86 | 15,6 | 21,8 | 4,7 | 4,6 |
| Латона | 24,4 | 81 | 87 | 10,6 | 16,2 | 3,2 | 3,7 |
| Монализа | 16,8 | 59 | 86 | 11,3 | 17,1 | 18,2 | 4,7 |
| Провента | 21,7 | 72 | 81 | 10,0 | 18,8 | 4,9 | 4,2 |
| Петербургский | 21,8 | 82 | 89 | 10,6 | 15,9 | 3,3 | 4,5 |
| Пушкинец | 19,0 | 62 | 87 | 14,1 | 19,9 | 5,4 | 3,9 |
| Пауль Вагнер | 24,4 | 47 | 71 | 13,8 | 19,3 | 4,4 | 4,1 |
| Памяти Рогачёва | 15,6 | 43 | 61 | 16,1 | 21,2 | 9,5 | 5,0 |
| Райа | 23,0 | 65 | 78 | 12,9 | 19,2 | 7,2 | 4,6 |
| Радонежский | 20,5 | 74 | 84 | 11,1 | 16,8 | 2,6 | 4,8 |
| Сигнал | 18,5 | 73 | 84 | 12,6 | 18,0 | 5,3 | 4,1 |
| Солнышко | 23,6 | 68 | 78 | 12,9 | 16,9 | 4,5 | 4,8 |
| Сафо | 22,7 | 71 | 86 | 9,7 | 16,2 | 2,7 | 4,1 |
| Фиеста | 23,4 | 74 | 81 | 11,4 | 16,3 | 2,5 | 4,4 |
| Чайка | 22,9 | 55 | 78 | 12,2 | 19,1 | 4,1 | 4,1 |
| Эволюшен | 19,9 | 67 | 89 | 10,8 | 15,3 | 4,7 | 4,5 |
| Югра | 16,4 | 73 | 90 | 12,2 | 18,5 | 3,9 | 3,5 |

Высокая товарность клубней свойственна сортам (85-93%) – Альвара, Вармас, Вулкан, Великан, Гейзер, Импала, Лазарь, Латона, Монализа, Петербургский, Пушкинец, Сафо, Эволюшен, Югра. Содержание крахмала в клубнях изучаемых сортов варьировало от 7,6 до 16,1%. Наибольшее накопление этого вещества (13,0 -16,1%) было отмечено у сортов Адретта, Агата, Альвара, Василёк, Виза, Вулкан, Великан, Гейзер, Дальвас, Лазарь, Пушкинец, Пауль Вагнер, Памяти Рогачёва. Повышенным содержанием сухого вещества (18,0-21,8%) выделились сорта Алый местный, Виза, Вулкан, Великан, Дальвас, Ду-Нун, Карина, Лазарь, Провента, Пушкинец, Пауль Вагнер, Памяти Рогачёва, Райа, Чайка, Югра. Содержание витамина С в клубнях колебалось от 0,78 до 23,4 мг%, наибольшее накопление его отмечено в клубнях сортов Аноста, Вулкан, Каменский, Ладожский, Монализа,

Пушкинец, Памяти Рогачёва, Райа. Высокими вкусовыми качествами (4,5-5,0 баллов) обладали 31% изучаемых образцов. Важным показателем является способность сортов и гибридов завязывать ягоды от самоопыления, что дает возможность использовать их в гибридизации. В результате оценки обильное ягодообразование от самоопыления отмечено у сортов Алый местный, Адретта, Апис, Беллароза, Вулкан, Жуковский ранний, Ладожский, Райа, Расинка, Солнышко.

Устойчивость сорта к наиболее вредоносным вирусам, распространенным в зоне возделывания картофеля, определяет его долговечность. Из вирусных заболеваний в условиях Камчатского края наиболее распространены и вредоносны различные мозаичные болезни: курчавость, скручивание листьев, морщинистая и полосчатая мозаики, мозаичное закручивание листьев и др. Мозаичные заболевания картофеля вызываются

вирусами Х.S.M.Y.A и др., а также их сочетаниями при смешанной инфекции [1]. Учет растений вирусными болезнями определяли по внешним симптомам в полевых условиях в фазе бутонизации – начало цветения. По визуальной оценке в течение всего периода исследования (2015-2018 гг.) устойчивость сортов к вирусам мозаичной группы была низкой, из 115 изученных образцов мозаичное закручивание листьев (вирус М) 39% имели внешние признаки вирусной инфекции, обыкновенной мозаикой были поражены 34% сортов. Сочетание этих заболеваний (вирус М+Х) отмечено у 26% испытываемых сортов; у 7% наблюдалось поражение вирусом А, вызывающим курчавость листьев, к ним относятся сорта - Буран, Голубизна, Гарт, Кондор, Сосновский, Тёма, Югана; скручивание листьев (вирус L) отмечалось на сортах Гарт, Гала, Зенимару, Масаи, Сосновский; морщинистая мозаика (вирус Y) – Амалия, Ветеран. По результатам оценки выявлен целый ряд сортов имеющих комплексную устойчивость к вирусным заболеваниям, к ним относятся сорта Алый местный, Апис, Астилла, Алена, Бридж, Велине, Василёк, Великан, Вулкан, Гейзер, Ду-

Нун, Дальвас, Елизавета, Камчатка, Корякский-1, Латона, Лазарь, Отрада, Ольский, Ресурс, Родрига, Райа, Удача, Фиеста, Югра, Янтарь. Развитие пятнистостей листьев (альтернариоз, фитофтороз) определяли в полевых условиях визуально при естественном развитии патогенов по 9-балльной шкале [4]. В период проведения оценки сортов в сильной степени (2-3 балла) поражение растений было отмечено у 23% образцов. К слабопоражаемым (7-8 баллов) отнесено 37% изученных сортов, 48% отнесены к средней степени устойчивости.

Выводы. Таким образом, в условиях Камчатского края выделены сорта картофеля, характеризующиеся высоким адаптивно-продуктивным потенциалом с лучшими биохимическими показателями клубней и устойчивостью к болезням: Аноста, Алый местный, Алёна, Апис, Астилла, Гейзер, Импала, Жуковский ранний, Латона, Райа, Пауль Вагнер, Пушкинец, Памяти Рогачёва, Солнышко, Сафо, Фиеста, Чайка, Югра. Выделившиеся сорта картофеля используются в селекционной работе в качестве исходного материала для создания новых сортов.

Список литературы

1. Андриюшина, Н.А. Картофель / Н.А. Андриюшина, Л.В. Будина - Под. ред. докт. с.-х. наук Н.С. Бацанова. – Москва : Колос, 1970. – 109 с.
2. Журавлёва, Е. В. Картофелеводство как одно из приоритетных направлений Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы / Е. В. Журавлёва, С. В. Фусов // Картофель и овощи. - 2018. - №5. – С.6–9.
3. Букасов, С.М. Методические указания по определению столовых качеств картофеля / С.М. Букасов, Н.В. Бавыко, Л.И. Костина - Ленинград: ВИР, 1975. – 16 с.
4. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля : [методические указания] / ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (ГНУ ГНЦ РФ ВИР) ; [сост. С. Д. Киру [и др.]. - Санкт-Петербург : ГНУ ГНЦ РФ ВИР, 2010. - 27, [1] с.

Reference

1. Andryushina, N.A., Budina, L.V. Kartofel' (Potato), Pod. red. dokt. s.-h. nauk N.S. Bacanova, Moskva, Kolos, 1970, 109 p.
2. Zhuravlyova, E. V., Fusov, S.V. Kartofelevodstvo kak jedno iz prioritetnykh napravlenij Federal'noj nauchno-tehnicheskoy programmy razvitiya sel'skogo hozyajstva na 2017-2025 gody (Potato Growing as One of the Priorities of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for Years 2017-2025), *Kartofel' i ovoshchi*, 2018, No 5, PP.6–9.
3. Bukasov, S.M., Bavyko, N.V., Kostina, L.I. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu stolovykh kachestv kartofelya (Guidelines for Determining the Table Quality of Potato), Leningrad, VIR, 1975, 16 p.
4. Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniyu i izucheniyu mirovoj kolleksii kartofelya : [metodicheskie ukazaniya] (Guidelines for the Maintenance and Study of the World Collection of Potato), VNII rasteniyevodstva im. N. I. Vavilova (GNU GNC RF VIR), [sost. S. D. Kiru [i dr.], Sankt-Peterburg, GNU GNC RF VIR, 2010, 27, [1] p.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

VETERINARY AND ANIMAL BREEDING

УДК 591.5(571.61)
ГРНТИ 34.33.02

Павлов А.М., биолог-охотовед, соискатель,
заместитель председателя Амурской региональной общественной организации
«Российской ассоциации общественных объединений охотников и рыболовов»
E-mail: kameron-zek@mail.ru

МАРКИРОВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БУРОГО МЕДВЕДЯ В ОХОТНИЧЬИХ УГОДЬЯХ СКОВОРОДИНСКОГО РАЙОНА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© Павлов А.М., 2019

*Маркировочная деятельность бурого медведя достаточно широко изучена во многих странах. Однако в Амурской области работа в данном направлении, как и в целом по изучению экологии бурого медведя, практически не проводилась. Последние исследовательские работы по данным вопросам датируются 80-90-ми годами прошлого столетия (Юдин), неся исключительно обзорный характер изучения популяций Хабаровского и Приморского края. Ареал изучаемого подвида (*Ursus arctos lasiotus*) достаточно невелик: Амурская область, Хабаровский и Приморский край, о. Сахалин, Южные Курилы, о. Хоккайдо (Япония), северо-восточная часть Хэйлуцзянской провинции (КНР). Изучение маркировочной деятельности бурого медведя даст ответ на многие вопросы по экологии вида. Полученные данные помогут подтвердить либо опровергнуть данные по численности, плотности вида в различных типах угодий, коммуникативных отношениях внутри популяции, а также общего состояния популяции бурого медведя на изучаемой территории.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БУРЫЙ МЕДВЕДЬ, МАРКИРОВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, СКОВОРОДИНСКИЙ РАЙОН, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ.

UDC 591.5(571.61)

Pavlov A.M., Game-Manager, Biologist, Applicant,
Vice-Chairman of the Amur Branch of Russian Association
of Public Unions of Hunters and Fishermen
E-mail: kameron-zek@mail.ru

BROWN BEARS' TERRITORY MARKING ACTIVITY IN THE HUNTING AREAS OF SKOVORODINSKY DISTRICT IN THE AMUR REGION

*Brown bear's territory marking activity has been widely studied in many countries. However, in recent time practically there were no studies in this particular sphere as well as in general research into brown bear ecology in the Amur Region. The latest researches into these issues date back to the 1980-1990's (Yudin), and present exclusively summarizing studies of bear populations on the Khabarovsk and Primorsky Territories. The habitat area of the studied subspecies (*Ursus arctos lasiotus*) is relatively small – Amur Region, Khabarovsk and Primorsky Territories, Sakhalin Island, South*

Kuril Islands, Hokkaido Island (Japan) and the north-eastern part of China's Heilongjiang Province. The study of brown bears' territory marking activity will give answers to many questions concerning the species ecology. The obtained information will help to confirm or disprove the data on the species numbers and density in various types of territories, communicative relations within their population, as well as the general condition of the brown bear population in the area under study.

KEY WORDS: BROWN BEAR, TERRITORY MARKING ACTIVITY, SKOVORODINSKY DISTRICT, AMUR REGION.

Введение. Маркировочная деятельность бурого медведя достаточно широко изучена многими учёными по всему миру. В России интерес к изучению этого вопроса существует давно. В разные времена изучением маркировочной деятельности занимались Верещагин Н.К., Завацкий Б.П., Серёдкин И.В. [1, 2], Пажетнов В.С., Пучковский С.В. [3, 4, 5, 6, 7] Их работы являются основополагающими для дальнейшего изучения бурого медведя не только в России, но и во всём мире.

Среди зарубежных исследований стоит отметить труды Ё. Сато, профессора университета Ракуно Гакуэн г. Саппоро, Япония, с которым нам удалось поработать в Японии на острове Хоккайдо, а также в России на Курильских островах (остров Кунашир) и в Амурской области (Бурейский, Архаринский, Сковородинский, Магдагачиский и Шимановский районы).

Материалы и методы

Сбор материала по маркировочной деятельности бурого медведя Амурской области осуществляли в весенне-летний период 2019 г. в юго-западной части Сковородинского района между реками Большой Невер и Урка от устья до пересечения с федеральной трассой М58 «Чита-Хабаровск». Маршруты были заложены по лесным дорогам разной посещаемости, по пересеченной местности в поймах рек и ключей, по вершинам водоразделов. На маршрутах были описаны маркировочные деревья и следы маркировки (задиры, почёсы), следы жизнедеятельности. Общая протяженность маршру-

тов составила 145,5 км. Движение по маршрутам осуществляли с применением транспортных средств, а также пешком.

Обнаруженные деревья ($n = 8$) с имеющимися следами маркировки медведей, описывали по определенной схеме. С помощью спутникового навигатора Garmin GPS Map 64 фиксировали местоположение деревьев на маршрутах, для каждого дерева указывали вид, состояние (сырораствующее или сухое), диаметр на уровне груди. Диаметр определяли при помощи измерительной ленты с ценой деления 0,05 м на уровне груди, в дальнейшем высчитывая по формуле: $d=C/\pi$ (где C – ширина окружности). Высоту задиров над поверхностью земли определяли также при помощи измерительной ленты. Визуально устанавливали свежесть задиров: по характеру, степени нарушенности, процессов восстановления «ран» на живых деревьях и тд.

Линейная частота мечения деревьев медведями определялась на маршрутах и выражалась в количестве таких деревьев на 1 км маршрута [1].

Результаты и обсуждения

Характеристика района исследования

Район исследований расположен в северо-западной части Амурской области. Территория сильно изрезана реками, ручьями, поймы которых безлесны, сильно заболочены. Климат ультраконтинентальный с муссонными чертами. Преобладают средние высоты 300 – 400 метров. Растительность относится к Даурскому флоррайону [8]



Рис. 1. Место расположения района исследований



Рис. 2. Карта района исследований

Таблица 1

Типология юго-западной части Сковородинского района Амурской области [10]

| Категория среды обитания | Класс среды обитания | Площадь | |
|---------------------------|---|------------------|------------|
| | | тыс. га | % |
| Лес | Хвойные | 18198,04 | 3,1 |
| | Мелколиственные | 30425,84 | 5,2 |
| | Смешанные с преобладанием хвойных | 80919,94 | 13,9 |
| | Смешанные с преобладанием мелколиственных | 65005 | 11,1 |
| Молодняки и кустарники | Вырубки | 65120,78 | 11,2 |
| | Лиственные кустарники | 8959,06 | 1,6 |
| Болота | Верховые и травяные | 31067,17 | 5,3 |
| Лугово-степные комплексы | Луга | 9438,52 | 1,6 |
| Внутренние водные объекты | Водотоки, озера, пруды | 2605,08 | 0,5 |
| Пойменные комплексы | | 2591,63 | 0,4 |
| Поврежденные участки | Гари, ветровалы | 268822,3 | 46,1 |
| ИТОГО | | 583153,36 | 100 |

Характеристика маршрутов исследования и частота мечения деревьев. На исследуемой территории пройдено 145,5 км маршрутов, из которых маршруты по часто посещаемым лесным дорогам (1-я группа маршрутов) составили 72,1 км, по мало посещаемым лесным дорогам (2-я группа) - 37 км, по пересеченной местности (зверинные тропы по поймам рек и ключей, вершинам водоразделов, 3-я группа маршрутов) - 36,4 км.

Частота мечения деревьев на маршрутах в юго-западной части Сковородинского района Амурской области составила 0,05 деревьев на 1 км. На маршрутах 1-й группы не отмечено маркировочных деревьев ($n=0$), на маршрутах 2-й группы частота мечения составила 0,16 деревьев на 1 км ($n=6$), на маршрутах 3-й группы - 0,05 деревьев на 1 км ($n=2$).

Число маркировочных деревьев на единицу площади варьирует в разных угодьях и зависит от посещаемости мест медведями, наличия подходящих для маркировки деревьев, троп, антропогенной нагрузки и других факторов. [1] Для уточнения результатов необходимо продолжать работу по регистрации маркировочных деревьев.

Видовой состав деревьев, используемых для маркировки. На исследуемой территории нами было отмечено 8 маркировочных деревьев. Все они представлены лиственницей сибирской (*Lárix sibirica*). Данный факт мы объясняем тем, что основной лесобразующей породой во многих типах угодий, несмотря на большое разнообразие древесных пород в местных лесах, является

лиственница сибирская. Типы угодий, в которых основной лесобразующей породой являются различные виды берёз (*Bétula*), ольхи (*Álnus*), осина (*Pópulus trémula*) имеют малое количество пригодных для маркировки деревьев. В основном это связано с лесными пожарами, в результате которых уничтожаются взрослые деревья, пригодные для маркировки.

Характеристика маркировочных деревьев. Средний диаметр ствола зарегистрированных маркировочных деревьев на исследуемой территории составил 62 см. Медведи маркируют деревья различной толщины, но чаще всего используют деревья с средними (d = от 10 до 60 см) и крупными стволами (d = свыше 60 см) [19]. При попытке маркировать деревья с мелкими стволами медведи иногда ломают их, что не является редкостью.

Обнаруженные нами маркировочные деревья, в основном, не имели веток и сучьев по всей длине дерева от поверхности земли до места задира. На всех деревьях до места задира обнаружена медвежья шерсть.

Определено, что 7 из 8 зарегистрированных деревьев «сырораствующие» или так называемые «живые», одно дерево было повалено. Маркировка на данных деревьях наблюдалась в течение нескольких лет (с 2013 года). В результате маркировки стволы деревьев со стороны задира отшелушены, покрыты смолой. Что касается расположения деревьев, то следует отметить, что медведи выбирают отдельно стоящие деревья, которые могут быть легко обнаружены другими животными.

Таблица 2

Диаметр зарегистрированных маркировочных деревьев на исследуемой территории

| N | Диаметр, см |
|--------------------|-------------|
| 1 | 28,5 |
| 2 | 121,4 |
| 3 | 58,6 |
| 4 | 36,4 |
| 5 | 32,7 |
| 6 | 168,7 |
| 7 | 44,1 |
| 8 | 10,7 |
| Все деревья | 62,6 |



Рис.3. Маркировочные деревья, обнаруженные на маршрутах

Характеристика сигнальных меток на деревьях. Почёсы и задиры медведей отмечены на всех зарегистрированных деревьях. Свежие задиры и шерсть были отмечены только на одном дереве. Возможно, это связано с периодом проведения исследований, которые завершились в первой декаде июня. Однако, по нашим наблюдениям и результатам исследований других авторов, медведи начинают активно маркировать деревья в период гона [1, 2, 18].

Медведи, маркируя деревья, оголяют ствол дерева, снимая с него кору. Размеры задиры, как правило, различны по площади и зависят от морфологических особенностей «автора».

Выводы. Для маркировки на исследованной территории медведи используют деревья лиственницы сибирской (*Larix sibirica*). Несмотря на многообразие растительности, деревьев других пород со следами маркировочной деятельности обнаружено не было.

Диаметр маркировочных деревьев в среднем составляет 62,6 см. Это объясняется тем, что такие деревья наиболее устойчивы к внешнему воздействию и на них следы маркировки сохраняются более длительное время. Кроме того, медведи предпочитают метать отдельно стоящие деревья.

На маркировочных деревьях из следов маркировки отмечены задиры и почёсы. Других следов (закусы, заломы ветвей и др.) не отмечено.

По нашим наблюдениям, маркировка деревьев бурый медведь на исследованной территории начинается не ранее середины июня. Предположительно, маркировка приурочена к периоду гона, поэтому мы считаем, что гон у бурых медведей на данной территории начинается во второй половине июня.

По результатам исследований можно сделать вывод, что численность бурого медведя на изученной территории не велика. Однако, при проведении полевых работ отмечались другие следы жизнедеятельности (экскременты, следы лап) на тех же маршрутах и в других местах, не свойственных для маркировочной деятельности медведей. Поэтому для более точного анализа необходимо охватить большую территорию, что будет способствовать получению более точных данных в целом по исследуемому охотничьему хозяйству. Однако, полученные результаты позволяют определить половозрастную структуру популяции исследуемого вида на данной территории, определить плотность и активность вида в конкретный период года.

Список литературы

1. Серёдкин, И.В. Маркировочная деятельность бурого медведя на Сихотэ-Алине / И.В. Серёдкин, А.В. Костыря, Д.М. Гудрич // Зоологический журнал. - 2014. - Том 93, № 5. - С. 694-702.
2. Серёдкин, И.В. Маркировочная деятельность камчатского бурого медведя / И.В. Серёдкин // Achievements in the life sciences. - 2004. - № 9. - С. 35-50.
3. Пучковский, С.В. Групповая и региональная специфика медвежьих деревьев / С.В. Пучковский // Сибирский экологический журнал. - 2013. - № 1. - С. 135-144.
4. Пучковский, С.В. К изучению избирательности маркировочного поведения бурого медведя по диаметру деревьев / С.В. Пучковский, М.С. Буйновская, Д.К. Воронецкая, Г.В. Неустроев // Сибирский экологический журнал. - 2012. - № 1. - С. 141-147.
5. Пучковский, С.В. Деревья со следами оборонительной деятельности бурого медведя / С.В. Пучковский, М.С. Буйновская // Вестник удмуртского университета. Биология. Науки о земле. - 2010. - Выпуск 1. - С. 38-43.
6. Пучковский, С.В. Избирательность пород деревьев как объектов активности бурого медведя в таежных лесах / С.В. Пучковский // Сибирский экологический журнал. - 2009. - № 3. - С. 455-465.
7. Пучковский, С.В. Сигналы и метки в составе биологического поля бурого медведя / С.В. Пучковский // Вестник удмуртского университета. Биология. Науки о земле. - 2014. - Выпуск 1. - С. 93-99.
8. Старченко, В.М. Флора Амурской области и вопросы её охраны: Дальний Восток России. / В.М. Старченко - Москва : Наука, 2008. - 228 с.
9. Веклич, Т.Н. Иллюстрированная флора Зейского заповедника: Дальний Восток России / Т. Н. Веклич, Г. Ф. Дарман. - Благовещенск: ООО «Студия Арт», 2013. - 378 с.

10. Отчёт о научно-исследовательской работе «Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Амурской области», том 1, главы 1-3. – Хабаровск : НП «НИИОХП», 2013.
11. Отчёт о научно-исследовательской работе «Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Амурской области», том 2, главы 4-5. – Хабаровск : НП «НИИОХП», 2013.
12. Отчёт о научно-исследовательской работе «Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Амурской области», том 3, главы 6-7. – Хабаровск :НП «НИИОХП», 2013.
13. Государственный доклад МПР Амурской области об охране окружающей среды и экологической ситуации в Амурской области за 2015 год. - Благовещенск, 2016.
14. Лесной план Амурской области на 2009-2018 годы с изменениями и дополнениями, книга 1. - ФБУ «ДальНИИЛХ». - Благовещенск, 2013.
15. Лесной план Амурской области на 2009-2018 годы с изменениями и дополнениями, книга 2. - ФБУ «ДальНИИЛХ». -Благовещенск, 2013.
16. Лесной план Амурской области на 2009-2018 годы с изменениями и дополнениями, книга 2. - ФБУ «ДальНИИЛХ». - Благовещенск, 2013.
17. Шульман, Н.К. Амурская область. Опыт энциклопедического словаря / Н.К. Шульман, В.В. Воробьёв, А.П. Деревянко - Хабаровск: Кн. изд-во,1989. – 416 с.

Reference

1. Seryodkin, I.V., Kostyrya, A.V., Gudrich, D.M. Markirovochnaya deyatel'nost' burogo medvedya na Sihote-Aline (Brown Bear Territory Marking Activity on the Sikhote-Alin), *Zoologicheskij zhurnal*, 2014, Tom 93, No 5, PP. 694-702.
2. Seryodkin, I.V. Markirovochnaya deyatel'nost' kamchatskogo burogo medvedya (Brown Bear Territory Marking Activity in Kamchatka), *Achievements in the life sciences*, 2004, No 9, PP. 35-50.
3. Puchkovskij, S.V. Gruppovaya i regional'naya specifika medvezh'ih derev'ev (Group and Regional Specificity of Bear Trees), *Sibirskij ekologicheskij zhurnal*, 2013, No 1, PP. 135-144.
4. Puchkovskij, S.V., Bujnovskaya, M.S., Voroneckaya, D.K., Neustroev G.V. K izucheniyu izbiratel'nosti markirovochnogo povedeniya burogo medvedya po diametru derev'ev (Re: The Researches Carried out into Selectivity of Brown Bear Marking Behavior as to Tree Diameter), *Sibirskij ekologicheskij zhurnal*, 2012, No 1, PP. 141-147.
5. Puchkovskij, S.V., Bujnovskaya, M.S. Derev'ya so sledami oboronitel'noj deyatel'nosti burogo medvedya (Trees with Traces of Brown Bear Defensive Activity), *Vestnik udmurtskogo universiteta. Biologiya. Nauki o zemle*, 2010, Vypusk 1, PP. 38-43.
6. Puchkovskij, S.V. Izbiratel'nost' porod derev'ev kak ob»ektov aktivnosti burogo medvedya v taezhnyh leash (Objects of Brown Bear Activity in Taiga Forests: Selectivity of Tree Species), *Sibirskij ekologicheskij zhurnal*, 2009, No 3, PP. 455-465.
7. Puchkovskij, S.V. Signaly i metki v sostave biologicheskogo polya burogo medvedya (Signals and Marks as Part of the Brown Bear Biological Field), *Vestnik udmurtskogo universiteta. Biologiya. Nauki o zemle*, 2014, Vypusk 1, PP. 93-99.
8. Starchenko, V.M. Flora Amurskoj oblasti i voprosy eyo ohrany: Dal'nij Vostok Rossii (Flora of the Amur Region and Issues of Its Protection: Russian Far East), Moskva, Nauka, 2008, 228 p.
9. Veklich, T.N., Darman, G.F. Illyustrirovannaya flora Zejskogo zapovednika: Dal'nij Vostok Rossii (Illustrated Flora of the Zeya Forest Reserve: Russian Far East), Blagoveshchensk, ООО «Studiya Art», 2013, 378 p.
11. Otchyot o nauchno-issledovatel'skoj rabote «Sostavlenie skhemy razmeshcheniya, ispol'zovaniya i ohrany ohotnich'ih ugodij na territorii Amurskoj oblasti», tom 1, glavy 1-3. NP «НИОХП». Habarovsk, 2013.
12. Otchyot o nauchno-issledovatel'skoj rabote «Sostavlenie skhemy razmeshcheniya, ispol'zovaniya i ohrany ohotnich'ih ugodij na territorii Amurskoj oblasti», tom 2, glavy 4-5. NP «НИОХП». Habarovsk, 2013.
13. Otchyot o nauchno-issledovatel'skoj rabote «Sostavlenie skhemy razmeshcheniya, ispol'zovaniya i ohrany ohotnich'ih ugodij na territorii Amurskoj oblasti», tom 3, glavy 6-7. NP «НИОХП». Habarovsk, 2013.
14. Gosudarstvennyj doklad MPR Amurskoj oblasti ob ohrane okruzhayushchej sredy i ekologicheskoy situacii v Amurskoj oblasti za 2015 god. Blagoveshchensk, 2016.

15. Lesnoj plan Amurskoj oblasti na 2009-2018 gody s izmeneniyami i dopolneniyami, kniga 1. FBU «Dal'NIILH». Blagoveshchensk, 2013.
16. Lesnoj plan Amurskoj oblasti na 2009-2018 gody s izmeneniyami i dopolneniyami, kniga 2. FBU «Dal'NIILH». Blagoveshchensk, 2013.
17. Lesnoj plan Amurskoj oblasti na 2009-2018 gody s izmeneniyami i dopolneniyami, kniga 2. FBU «Dal'NIILH». Blagoveshchensk, 2013.
18. SHul'man N.K., Vorob'yov V.V., Derevyanko A.P. Amurskaya oblast' / Opyt enciklopedicheskogo slovarya. Habarovsk: Kn. izd-vo, 1989.

УДК 633.2/3.03+636.1(571.56)
ГРНТИ 68.35.47

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13039

Пак М.Н., науч. сотр. лаборатории селекции и разведения лошадей,
Якутский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова,
г. Якутск, Республика САХА (Якутия), Россия
E-mail: Smary 83@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАСТБИЩНЫХ КОРМОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ТАБУННЫХ ЛОШАДЕЙ ЯКУТИИ

© Пак М.Н., 2019

Представлены результаты исследований пастбищных кормов с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, потребляемых табунными лошадьми Якутии. Опытнo-испытательная часть НИР осуществлялась в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов, лаборатории селекции и разведения лошадей ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова, в ООО «Хорообут», ООО Конном заводе «Берте» в течение 2009-2015 г. Результаты исследований показали, что в растениях аласной зоны содержание полиненасыщенных жирных кислот больше в летнее время - на 7,98%, в зимнее время – на 6,11%, чем в растениях пойменной зоны. У сеяного травостоя (овса посевного) доминируют ненасыщенные жирные кислоты, суммарное содержание которых составило 56,59%, у отавы естественного травостоя почти в два раза меньше (31,15%). Выявлено, что образцах хвощового пастбища содержание жира почти 3 раза больше, чем в образцах обычной пастбищной растительности, и составляет 2,72%, в растительности пастбищ без хвоща – 0,98% ($P > 0,999$). Полученные результаты исследований свидетельствуют о существенной зависимости показателей химического состава мяса от корма. Выявлено, что мясо лошадей, тебеневавших на хвощовом пастбище, более богато полиненасыщенными жирными кислотами: линолевой, линоленовой и арахидоновой, чем мясо лошадей, кормившихся обычной пастбищной растительностью. Результаты доказывают высокую питательную ценность аласной растительности, зимне-зеленой массы овса посевного, хвоща пестрого в качестве нажировочных кормов для животных, что неоднократно отмечалось как местным населением, так и многими исследователями.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЯКУТСКАЯ ЛОШАДЬ, ПАСТБИЩНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, ЗЕЛЕНАЯ МАССА ОВСА ПОСЕВНОГО, ХВОЩ ПЕСТРЫЙ, МЯСО ЛОШАДИ, ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ, ЛИНОЛЕВАЯ, ЛИНОЛЕНОВАЯ, АРАХИДОНОВАЯ.

Pak M.N., Research Worker of laboratory of selection and breeding of horses,
Yakut research Institute of agriculture named after M.G. Safronov,
Yakutsk, Sakha Republic (Yakutia), Russia
E-mail: Smary 83@mail.ru

THE USE OF PASTURE FEED WITH HIGH CONTENT OF POLYUNSATURATED FATTY ACIDS FOR FEEDING HERD HORSES OF YAKUTIA

The article presents the findings of the research carried out into pasture feed with high content of polyunsaturated fatty acids consumed by herd horses of Yakutia. Location of the research: the experimental and testing part of the research was carried out at the Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov, Laboratory of Agricultural Products Procession and Biochemical Analysis, Laboratory of Horse Breeding, Khoroobut Co., Ltd, BERTE Stud Farm Co., Ltd. Period of the research: years 2009 – 2015. The findings of the investigation showed that the content of polyunsaturated fatty acids in the plants of alas zone is higher in summer-by 7.98%, in winter-by 6.11% than in the plants of the floodplain zone. Unsaturated fatty acids dominate in the cultivated grass (oats), the total content of which amounted to 56.59%, in the natural aftergrass it was almost twice less (31.15%). It was found that fat content of the samples taken from horsetail pasture was almost 3 times higher than in the samples of vegetation taken from conventional pasture, and amounted to 2.72%; in the vegetation of pastures without horsetail 0.98% ($P > 0.999$). The findings of the researches testify to essential dependence of the indices of chemical composition of meat on feed. It was found that the meat of horses, fed on horsetail pasture in winter, was richer in polyunsaturated fatty acids: linoleic, linolenic and arachidonic, than meat of horses fed on conventional grassland vegetation. The findings demonstrate high nutritional value of alas vegetation, winter green mass of the cultivated oat, variegated horsetail used as a fattening feed for animals. This fact has been repeatedly marked by the local population and by many researchers.

KEYWORDS: YAKUT HORSE, PASTURE VEGETATION, GREEN MASS OF CULTIVATED OATS, VARIEGATED HORSETAIL, HORSE MEAT, FATTY ACIDS, LINOLEIC, LINOLENIC, ARACHIDONIC.

Введение. В последние годы в России и за рубежом повышенное внимание уделяется изучению липидного обмена сельскохозяйственных животных. Изучение липидного обмена особенно актуально для пород табунных лошадей Якутии, так как энергетический баланс организма лошадей в экстремальных условиях Якутии в зимний период в большей мере зависит от жировых запасов в теле животных, эффективности усвоения липидов, в основном из растительных кормов. В настоящее время в условиях Якутии основным источником липидов в рационе табунных лошадей являются растительные корма. Известно, что содержание липидов в кормах зависит от многих факторов: от вида растений,

их вегетационного периода, условий климата, способов заготовки, хранения и приготовления к скармливанию.

Табунные лошади в отличие от других видов отгонного животноводства в течение года содержатся на пастбищах, что дает возможность рациональнее использовать природную кормовую растительность, особенно в зимний период.

В большинстве засушливых регионов распространения табунного коневодства мясного направления практикуется круглогодичная пастбищно-тебеневочная технология. При этой технологии подножный пастбищный корм в рационе составляет 90-95%.

Разведение лошадей якутской породы также основано на круглогодичном использовании естественных пастбищ, при этом у

лошадей якутской породы продолжительность зимней тебеневки составляет 7-8 месяцев в году, в течение которого лошади добывают себе корм (остатки прошлогодних растений) из-под снега.

Количество и качество добываемого зимнего корма в суровых условиях являются лимитирующими факторами для разведения якутских лошадей. Только благодаря своим исключительным приспособительным качествам они выдерживают такие суровые условия кормления и содержания [3].

Потому одной из лучших биологических особенностей якутской лошади является ее высокая способность к нагулу и наживровке. На хороших пастбищах косяки за короткий срок нагуливаются до высоких кондиций [3,4].

Якутские лошади в зависимости от сезона года используют определенные группы и типы пастбищ, в которых кормовые травы в зависимости от увлажненности и количества осадков, видового состава травостоя характеризуются различными уровнями накопления питательных веществ. Это приводит к различным условиям обеспечения лошадей питательными веществами по группам и типам пастбищ, а также сезонам года. В исследованиях Абрамова А.Ф. установлено, что большие колебания в содержании питательных веществ в кормовых растениях на разных типах сезонных пастбищ обуславливают существенные различия в обеспеченности организма лошадей питательными веществами. [1,2].

При холодовом закаливании растений значительно повышается содержание липидов, фосфолипидов и их ненасыщенных жирных кислот, что обуславливает снижение температурного перехода мембранных липидов клеток из жидкостно-кристаллической в гелеобразную фазу. Наряду со смещением температуры фазовых переходов мембранных липидов жирные кислоты могут оказывать влияние и на энергетическую активность митохондрий, находясь не в составе липидов мембран, а в свободном состоянии [11].

Повышение уровня ненасыщенных жирных кислот в липидах мембраны способствует повышению уровня холодоустойчивости в растениях.

Результаты исследований Нохсорова В.В. и Петрова К.А. (2015) показали, что в процессе адаптации к гипотермии травянистых растений в естественных условиях осенних пониженных температур криолитозоны Якутии содержание всех классов полярных липидов, входящих в состав клеток, значительно увеличивается [8].

Это подтверждается исследованиями М.Ф. Габышева. Так, наиболее высокое содержание сырого жира было отмечено в вегетативной массе кормовых трав, взятых после сенокоса (1,9-5,2% возд. сух. массы отавы) и после ухода отавы под снег в зеленом состоянии (2,3-4,7% возд. сух. массы) [5].

Поэтому изучение липидного состава пастбищных кормов табунных лошадей Якутии в зависимости от сезонов года, места произрастания, вида кормов, влияние липидного состава кормов на химический состав конского мяса весьма актуально.

Целью настоящей работы является исследование пастбищных кормов с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот табунными лошадьми Якутии

Материал и методика исследования. Опытно-испытательная часть НИР осуществлялась в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов, лаборатории селекции и разведения лошадей ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова, в ООО «Хорообут», ООО Конном заводе «Берте» в течение 2009-2015 г.

Аласная растительность Лено-Амгинского междуречья представлена злаково-разнотравной, а пойменная растительность р. Лена представлена разнотравно-злаковой ассоциацией. Пробы тебеневочных кормов представляли отаву сенокосно-тебеневочных угодий. Ботанический состав травостоев определяли в фазе цветения основных видов трав. Скашивание угодий в аласных и пойменных участках исследований проводилось в фазе цветения растений.

Для проведения опыта по изучению влияния на химический состав мяса зимней тебеневки на пастбищах с преобладанием хвоща пестрого в Верхоянском улусе были выбраны два косяка лошадей янского типа якутской породы, которые с начала лета до поздней осени паслись на определённых участках данной местности. Маршрут первого косяка пролегал по территории урочища р. Туостях, где преобладала хвощово-разнотравная растительность, на маршруте другого косяка преобладала злаково-разнотравная растительность.

Мясо для исследований отобрано по общепринятой методике от трёх голов лошадей из каждого табуна, одинакового возраста (15 лет) и упитанности. Средняя живая масса лошадей составила 430 кг. Определение химического состава объектов исследования (трав и мяса) проведены на ИК-анализаторе NIR SCANNER model 4250 в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ЯНИИСХ им. М. Г. Сафронова. Отбор и химический анализ кормов проводили по общепринятым методикам [9]. Лабораторные исследования проводили на ИК-анализаторе NIR SCANNER model 4250 в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ФГБНУ Якутского НИИСХ им. М.Г. Сафронова.

Определение состава жирных кислот липидов кормовых трав проведено в лаборатории ВНИИМП им. В.М. Горбатова. Выделение липидов из образцов осуществлено экстракцией хлороформ/метанолом по методу

Фолча. Чистота выделенных липидов проведена методом тонкослойной хроматографии. Определение состава жирных кислот проведено на газовом хроматографе HP 6890 фирмы "Hewlett Packard" производства США [6,12]. Описание методов изложено в Руководстве по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов (под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. Москва: «Брандес», «Медицина», 1998 г.) – стр. 84 - 93., а также в монографии: Лисицын А.Б., Иванкин А.Н., Неклюдов А.Д. Методы практической биотехнологии. Анализ компонентов и микропримесей в мясных и других пищевых продуктах. -Москва : ВНИИМП, 2002. 402 с.

Статистическая обработка данных проведена с использованием программного пакета Excel for Windows XP 2002 и выражена как $M \pm m$, где M – это среднее арифметическое, m – это ошибки средних. Степень достоверности выявленных различий определялась с использованием t -критерия Стьюдента. Уровень достоверности при $P > 0,999$ и $P > 0,99$.

Результаты исследования и обсуждение. В таблицах 1 и 2 приведены показатели жирнокислотного состава липидов пастбищного травостоя, произрастающего на естественных угодьях аласной зоны Лено-Амгинского междуречья и поймы реки Лена.

Сравнение содержания общей суммы жирных кислот в липидах растений аласной и пойменной зон показывает, что в аласном травостое сумма жирных кислот больше на 11,06% в летнее время, и на 11,78% в зимнее время (табл.1).

Таблица 1

**Содержание жирных кислот в липидах кормовых трав
Лено-Амгинского междуречья и поймы реки Лена (%)**

| Наименование жирных кислот | Аласная зона Лено-Амгинского междуречья | | Пойменная зона р. Лена | |
|----------------------------|---|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Летние пастбищные травы | Зимние тебеневые травы | Летние пастбищные травы | Зимние тебеневые травы |
| Сумма НЖК | 38,86±0,58 | 32,5±0,17 | 37,71±0,43 | 30,16±0,34 |
| Сумма МНЖК | 17,13±0,7 | 15,5±0,17 | 15,2±0,17 | 12,17±0,05 |
| Сумма ПНЖК | 33,44±0,03 | 15,65±0,18 | 25,46±0,1 | 9,54±0,02 |
| Общая сумма жирных кислот | 89,43±0,9 | 63,65±0,34*** | 78,37±0,8 | 51,87±0,02*** |

*** - $P > 0,999$

При этом наблюдается превосходство летних травостоев обеих зон, соответственно у аласной – на 25,78% и у пойменной – на 26,5% над зимними.

Как правило, содержание насыщенных жирных кислот в пастбищных травах обеих зон и в летнее и в зимнее время преобладает над моновенасыщенными и полиненасыщенными кислотами. При этом отмечается, что показатели суммы полиненасыщенных жирных кислот в летних травах аласной и

пойменной зон составляют соответственно 33,44% и 25,46%, что в 2,1 и 2,5 раза превышает показатели полиненасыщенных жирных кислот зимних трав.

Особый интерес представляют линолевая (ω -6), γ -линоленовая (ω -6), арахидоновая (ω -6), α -линоленовая (ω -3) полиненасыщенные жирные кислоты. Биологическое значение данных кислот для организма животных велико.

Таблица 2

**Содержание полиненасыщенных жирных кислот в липидах кормовых трав
Лено-Амгинского междуречья и поймы реки Лена (%)**

| Наименование жирной кислоты | Аласная зона Лено-Амгинского междуречья | | Пойменная зона р. Лена | |
|--|---|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Летние пастбищные травы | Зимние тебеновые травы | Летние пастбищные травы | Зимние тебеновые травы |
| Линолевая ω -6 | 14,28 \pm 0,15 | 11,2 \pm 0,17 | 10,3 \pm 0,23 | 6,63 \pm 0,32 |
| γ -Линоленовая ω -6 | 4,3 \pm 0,23 | 2,75 \pm 0,03 | 1,1 \pm 0,07 | 0,95 \pm 0,04 |
| α -Линоленовая ω -3 | 0,44 \pm 0,03 | - | 1,18 \pm 0,01 | - |
| Арахидоновая ω -6 | 8,48 \pm 0,73 | - | 6,63 \pm 0,69 | - |
| Докозагексаеновая ω -3 | 4,7 \pm 0,75 | - | 4,8 \pm 0,52 | - |
| В том числе Σ ПНЖК с содержанием не более 0,4 | 1,24 \pm 0,4 | 1,7 \pm 0,34 | 1,45 \pm 0,2 | 1,96 \pm 0,3 |
| Σ ПНЖК | 33,44 \pm 1,21 | 15,65 \pm 1,54*** | 25,46 \pm 0,81 | 9,54 \pm 0,70*** |

*** - $P > 0.999$

В растениях аласной зоны содержание полиненасыщенных жирных кислот больше в летнее время - на 7,98%, в зимнее время – на 6,11%, чем в растениях пойменной зоны (табл. 2). При этом наблюдается следующая картина: по содержанию кислот семейства ω -6 превосходит аласная растительность, а по содержанию кислот семейства ω -3 превосходит пойменная растительность.

Из полиненасыщенных жирных кислот в травах обеих зон в летнее и зимнее время преобладает линолевая кислота (от 6,63% до 14,28%). При этом в летних травах у обеих зон по сравнению с зимними отмечается несколько повышенное содержание линолевой кислоты: у аласной – на 3,08% и у пойменной – на 3,67%. Такая тенденция наблюдается и по γ -линоленовой кислоте. Так, показатели γ -линоленовой кислоты у аласной зоны в летнем периоде выше на 1,55%, чем в зимнем.

При этом α -линоленовая, арахидоновая и докозагексаеновая кислоты отсутствуют в зимних образцах трав обеих зон. Хотя в летних образцах обеих зон содержание арахидоновой и докозагексаеновой кислот довольно значительно: аласная зона - 8,48% и 4,7%; пойменная зона - 6,63% и 4,8% соответственно.

Замороженная естественным холодом зеленая масса овса посевного (*Avena sativa* L.) при тебеновке находилась в фазе выхода в трубку, отава естественного травостоя находилась в фазе кущения, в малых количествах с перезревшими огрубевшими растениями, т.е. все виды растений проходили примерно одинаковый цикл вегетации. Это способствовало их уходу под снег в зеленом состоянии.

Посевы овса имели светло-зеленый цвет с побуревшими кончиками растений, отава естественного травостоя бледно-зеленый цвет сохранила у корня растений.



Рис. Зеленая масса овса посевного

В таблице 3 приведены урожайность и химический состав овса посевного и отавы

естественного травостоя в загонах для проведения опытов.

Таблица 3

Урожайность и химический состав посевов овса посевного и отавы естественного травостоя в загонах для проведения опытов

| Показатели | Пастбищные корма | |
|--|--------------------------|-------------------------------|
| | зимне-зеленая масса овса | отава естественного травостоя |
| Урожайность, ц/га | 161.1±0.11 | 5.1±0.09 |
| Содержание питательных элементов в абсолютно сухом веществе, % | | |
| Сухое вещество | 63.7±0.13 | 42.3±0.53 |
| протеин | 15.5±0.77 | 9.0±0.14 |
| жир | 2.2±0.18 | 1.5±0.08 |
| клетчатка | 35.5±0.04 | 35.4±0.13 |
| БЭВ | 38.7±0.43 | 49.1±0.66 |
| зола | 8.1±0.23 | 4.9±0.34 |
| фосфор | 0.26±0.04 | 0.20±0.07 |
| кальций | 1.18±0.35 | 2.34±0.76 |
| Каротин, мг/кг | 133.0±0.44 | 28.4±0.76 |

Из данной таблицы видно, что урожайность овса посевного во много раз превышает урожайность отавы естественного травостоя. Также в овсе посевном содержание сырого протеина больше в 1,7 раза, чем в естественном травостое. А содержание сырого жира больше в 1,5 раза в овсе посевном.

Содержание сырой клетчатки практически одинаково в отаве естественного травостоя и посеве овса. Содержание безазотистых экстрактивных веществ на 21,2% больше в отаве естественного травостоя, золы в овсе

посевном в 1,65 раза больше по сравнению с содержанием ее в отаве естественного травостоя. Фосфора на 23% больше в зеленой массе овса посевного по сравнению с содержанием его в отаве естественного травостоя.

Установлено, что содержание каротина в зимне-зеленой массе овса посевного в 4,7 раза больше, чем в естественном травостое и составляет 133,0 мг/кг, тогда как в естественном травостое – 28,4 мг/кг.

Преимущества посева овса для тебеневки лошадей определяются тем, что растения летних посевов, предназначенные для консервирования естественным холодом, задолго «готовятся» к этому. Осенью в клетках этих растений происходит постепенное перестройка биохимических процессов и химического состава. В растениях накапливаются моносахариды и сокращается количество полисахаридов. По мере потери влаги в растениях повышается концентрация клеточного сока. При дальнейшем снижении температуры растения впадают в анабиоз, а биогенные вещества оказываются как бы зафиксированными на уровне свежих, зеленых растений. Растения, законсервированные естественным холодом, имеют натуральный вид, выглядят как живые.

Нами предполагается, что благодаря постепенной адаптации к холоду в растениях сохраняются естественные биологические натуральные «нативные» соотношения и связи питательных элементов. Здесь видимо, важнейшую роль играют ненасыщенные жирные кислоты и каротиноиды растений [10,11].

В процессе холодового закаливания помимо изменения энергетического метаболизма, синтеза стрессовых белков происходит увеличение содержания фосфолипидов и повышение степени ненасыщенности их жирнокислотных остатков [14].

В таблице 4 показаны жирнокислотный состав овса посевного на корню, в сравнении с отавой естественного травостоя при тебеневке в загонах для опытов.

Таблица 4

Жирнокислотный состав овса посевного и отавы естественного травостоя, %

| Наименование жирной кислоты | Овес посевной | Отава естественного травостоя |
|---|---------------|-------------------------------|
| Насыщенные жирные кислоты | | |
| 1 Миристиновая Myristic Acid C14:0 | 2,23±1,10 | 0,3±0,01 |
| 2 Пальмитиновая Palmitic Acid C16:0 | 6,41±0,13 | 14,0±0,07 |
| 3 Стеариновая Stearic Acid C18:0 | 1,43±0,12 | 11,7±0,03 |
| Сумма НЖК | 28,42±0,40 | 32,5±0,17 |
| Мононенасыщенные жирные кислоты | | |
| 4 Олеиновая Oleic Acid C18:1n9c | 6,09±0,37 | 11,8±0,04 |
| 5 Эруковая Erucic Acid C22:1n9t | 6,69±0,41 | - |
| Сумма МНЖК | 15,88±0,18 | 15,5±0,17 |
| Полиненасыщенные жирные кислоты | | |
| 6 Линолевая Linoleic Acid C18:2 w6 | 18,84±0,32 | 11,2±0,17 |
| 7 γ-Линоленовая cis-6,9,12-octadecatrienoic C18:3 w6 | 3,68±0,43 | 2,75±0,03 |
| 8 α-Линоленовая cis-9,12,15-octadecatrienoic C18:3 w3 | 0,82±0,19 | 0,44±0,03 |
| Сумма ПНЖК | 40,71±0,11 | 15,65±0,18 |

В составе липидов изученного сеяного травостоя доминируют ненасыщенные жирные кислоты, суммарное содержание которых составило 56,59% у овса посевного, у отавы естественного травостоя почти в два раза меньше (31,15%). Суммарное содержание мононенасыщенных жирных кислот у овса посевного и отавы естественного травостоя было близким и статистически не отличалось.

Большая доля от общего содержания жирных кислот приходилась на ненасыщенные кислоты ряда C18:1n9c (олеиновой) и C18:2 w6 (линолевой) и составила соответ-

ственно: у овса посевного 6,09 и 18,84%. Данные показатели у отавы естественного травостоя превосходят показатели овса посевного по олеиновой кислоте в 2 раза, по линолевой – в 1,7 раза уступают им.

У овса посевного идентифицированы наибольшие суммы полиненасыщенных жирных кислот. Так сумма полиненасыщенных жирных кислот составляет 40,71%, что в 2,5 раза превышает показатели суммы жирных кислот естественного травостоя.

Содержание линолевой (C18:2 w6) жирной кислоты, играющей важную роль в мета-

болических процессах, в липидах овса посевного составляет 18,84%, что в 1,7 раза больше, чем в отаве естественного травостоя.

Малое содержание γ - и α -линоленовых кислот у исследованных растений можно объяснить спецификой метаболизма жирных кислот, выражающегося в сниженной способности к образованию данных кислот.

Содержание других полиненасыщенных жирных кислот ряда ω -6 и ω -3 обнаруживались в следовых количествах от 0,26% до 1,25%, и статистически не отличались у исследованных видов трав. По содержанию основных полиненасыщенных жирных кислот отава естественного травостоя уступает овсу посевному. Как было отмечено выше, накопление большего количества ПНЖК в овсе посевном может происходить для защиты растений от влияния низкой температуры.

Повышение содержания ненасыщенных жирных кислот в липидах мембраны приво-

дит к увеличению устойчивости к холоду. Однако повышение уровня ненасыщенности жирных кислот мембранных липидов не является единственным механизмом ответа на холод [15].

Известно, что хвощ пестрый по своим кормовым качествам приближается к пшеничным отрубям, это подкреплено его химическим анализом.

Нами изучено влияние на состав мяса лошадей во время их тебеневки травостоя с хвощом пестрым.

Хвощ пестрый (*Equisetum variegatum* Schleich. ex. Web) – растение из семейства Хвощовых (*Equisetaceae*), широко распространенное в долинах мелких горных речек, впадающих в Яну, Индигирку, Колыму и другие северные реки. Благодаря исключительной устойчивости к температурным условиям он в осенне-зимний период под снег уходит в зеленом состоянии [11].

Таблица 5

Химический состав кормовых растений Верхоянского района окрестности р. Туостаа

| Кормовые травы | Гигровлага | Сырой протеин | Сырой жир | Сырая клетчатка | Зола | БЭВ |
|------------------------|------------|---------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
| | % | | | | | |
| I группа хвощовая | 9,79±0,02 | 8,11±0,17 | 2,72±0,10*** | 29,45±0,06 | 9,00±0,02*** | 40,93±0,10*** |
| II группа разнотравная | 7,44±0,03 | 6,58±0,17 | 0,98±0,02 | 45,05±0,08*** | 7,08±0,10 | 32,87±0,22 |

Примечание - *P>0,95, ** P>0,99, *** P>0,999

Результаты исследований кормовых трав на исследованных участках тебеневочных пастбищ показывают, что у большинства растений у обеих групп растительности сухое вещество в основном представлено углеводами (клетчаткой и БЭВ). У хвоща пестрого клетчатка составляет 29,45%, а у пастбищной растительности – 45,05%, что на 15,6% больше, чем у хвоща пестрого. Содержание БЭВ у хвоща пестрого 40,92%, что на 8,05% больше, чем у пастбищной растительности. Разницы достоверны (P>0,999).

Количество протеина в участках с хвощом пестрым составляет 8,11%, что на 1,53% больше, чем у пастбищной растительности, где не растет хвощ. Здесь протеин составляет 6,58%.

Содержание золы на участке с хвощом пестрым составляет 9,00%, что больше, чем

на участке пастбищ, где не растет хвощ на 1,92% (P>0,999).

В растительных образцах II группы содержание жира 0,98%, а в I группе – 2,72%, что почти 3 раза больше, чем во II группе (P>0,999). Известно, что кормовые растения Заполярья в некоторые периоды роста накапливают в листьях значительно большее количество сырого протеина, чем те же виды на юге. Также приводится ряд данных, показывающих более высокое накопление протеина и жира при низком содержании сырой клетчатки в растениях северной тундровой зоны, чем в растениях средней полосы России [7]. Наши данные согласуются с данными Макарецца Н.Г. (2007).

Хвощовый корм в условиях тебеневки обладает способностью восстанавливать силу и упитанность истощенных лошадей за

короткий промежуток времени (30-45 дней). Интересно отметить, что сало лошадей, кормившихся на таком хвощовом лугу, имеет желто-оранжевый оттенок.

К.М. Петров предполагает, что желто-оранжевый цвет сала верхоянской лошади, кормившейся в осенне-зимний период на хвощовых угодьях, обусловлен накоплением в нем вторичных каротиноидов [10].

По химическому составу мясо лошадей, потреблявших хвощовый корм, по всем показателям превосходит мясо лошадей, пасущихся на бесхвощовом лугу [13].

Из таблицы 6 видно, что содержание жирных кислот в мясе лошадей I группы больше, чем содержание жирных кислот в мясе II группы.

Таблица 6

Содержание жирных кислот в мясе лошади янского типа якутской породы

| Варианты | Насыщен-ные жирные кислоты, г/100г | Мононе-насыщен-ные, г/100г | в т.ч. олеиновая, г/100г | Полиненасыщенные жирные кислоты | | |
|-----------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | в т.ч. C _{18:2} , г/100г | в т.ч. C _{18:3} , мг/100г | в т.ч. C _{20:4} , мг/100г |
| I группа | 7,14±0,19 | 8,61±0,25 | 7,94±0,23 | 1,87±0,05 | 129,09±3,59 | 235,49±6,50 |
| II группа | 5,41±0,29 | 6,19±0,39 | 5,77±0,37 | 1,37±0,08 | 96,58±5,58 | 176,68±10,11 |

Примечание: ***- P>0,95:

В мясе I группы содержание насыщенных жирных кислот составило 7,14 г/100 г, что больше, чем содержание жирных кислот в мясе II группы на 24,23%. Содержание мононенасыщенных жирных кислот в мясе I группы составило 8,61 г/100 г, что больше показателя мяса II группы на 28,11%. Содержание олеиновой кислоты в мясе I группы составляет 7,94 г/100 г, что превосходит мясо II группы на 27,33%.

По полиненасыщенным жирным кислотам также мясо I группы превосходит мясо II группы. Так, содержание линолевой кислоты (C_{18:2}) больше на 26,74%, линоленовой (C_{18:3}) – на 25,18%, арахидоновой (C_{20:4}) – на 24,97%.

Таким образом, можно отметить, что жирных кислот, особенно ненасыщенных, содержится больше в мясе лошадей I группы, т.е. в мясе лошадей, тебеневавших на хвощовом пастбище, чем в мясе II группы, которые наелись на разнотравном пастбище.

Закключение. Таким образом, аласная растительность по общей сумме жирных кислот, по сумме полиненасыщенных жирных кислот и по содержанию кислот семейства омега-6 превосходит пойменную. При этом наибольший уровень полиненасыщенных жирных кислот наблюдается в летних растениях.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что замороженные на корню посевные травы при стрессовом холодом закаливании синтезируют больше энергоемких веществ. Нами установлено, что содержание протеина, жира, золы и каротина у овса посевного больше, чем у естественного травостоя.

Нами определено, что в липидах зимне-зеленой массы овса посевного присутствует большее по сравнению с липидом естественного травостоя количество полиненасыщенных жирных кислот (в 2 раза) и каротина (в 4,7 раза). Это, возможно, способствовало длительному сохранению качественного и количественного состава основных питательных элементов в травах, в биологически естественном, нативном состоянии, что содействовало хорошей переваримости этих элементов в организме лошадей в середине зимы. Полученные нами результаты свидетельствуют о необходимости широкого применения посевов овса в зимнем кормлении лошадей якутской породы.

Установлено, что хвощ пёстрый в отличие от другой пастбищной растительности содержит больше протеина, жира, золы и БЭВ и меньше клетчатки. Выявлено, что мясо лошадей, тебеневавших на пастбище с преобладанием в травостое хвоща пёстрого, превосходило по составу основных пита-

тельных веществ мясо лошадей, тебеневавших на злаково-разнотравном пастбище. Выявлено повышенное содержание полиненасыщенных жирных кислот в мясе лошадей, тебеневавших на хвощовом пастбище, по сравнению с мясом лошадей, тебеневавших на разнотравно-злаковом пастбище.

Полученные результаты доказывают высокую питательную ценность аласной растительности, зимне-зеленой массы овса посевного, хвоща пестрого в качестве наживочных кормов для животных, что неоднократно отмечалось как местным населением, так и многими исследователями.

Список литературы

1. Абрамов, А. Ф. Эколого-биохимические основы производства кормов и рационального использования пастбищ в Якутии / А. Ф. Абрамов; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд-ние [и др.]. - Новосибирск, 2000. - 205, [1] с.
2. Абрамов, А. Ф. Качество мяса якутской лошади: 3-изд., перераб. и доп. / РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ. – Якутск [б. и.], 2005. – 36 с.
3. Алексеев, Н.Д. Биологические основы повышения продуктивности лошадей: монография / Н.Д. Алексеев, М.П. Неустроев, Р.В. Иванов. – Якутск: ГНУ ЯНИИСХ СО РАСХН, 2006. – 280 с.
4. Андреев, Н.П. Мясная продуктивность якутских лошадей / Н.П. Андреев, П.С. Другин. – Якутск: Якутское кн. изд-во, 1970. – 96 с.
5. Габышев, М.Ф. Якутское коневодство (Экономические и организационные основы коневодства). - 2-е изд./РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ.-Новосибирск, 2002. - 428 с.
6. Лисицын, А.Б. Методы практической биотехнологии. Анализ компонентов и микропримесей в мясных и других пищевых продуктах: монография / А.Б. Лисицын, А.Н. Иванкин, А.Д. Неклюдов – Москва : ВНИИМП, 2002. - 402 с.
7. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев - Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – С. 11-25.
8. Нохсоров, В.В. Свободные жирные кислоты и адаптация организмов к холодному климату Якутии / В.В. Нохсоров, Л.В. Дударева, В.А. Чепалов, В.Е. Софронова, В.В. Верхотуров, А.А. Перк, К.А. Петров // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2015. - № 1 (38). - С. 127-134.
9. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников - Москва, Колос, 1976. - 304 с.
10. Петров, К.А. Криорезистентность и формирование кормовой ценности растений Якутии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агрономия» / К. А. Петров, А. А. Перк, В. В. Осипова ; Рос. акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т биологических проблем криолитозоны, М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Якутская гос. с.-х. акад.», Октёмский фил. - Якутск : Бичик, 2011. - 197, [1] с.
11. Петров, К.А. Криорезистентность растений: эколого-физиологические и биохимические аспекты / К.А. Петров; отв. ред. В.К. Войников; Ин-т биол. проблем криолитозоны СО РАН. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2016. – 276 с.
12. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / (под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна). - Москва : «Брандес», «Медицина», 1998 г. - С. 84 -93.
13. Слободчикова, М.Н. Химический состав травостоя с хвощом пёстрым (*Equisetum Variegatum*) и его влияние на состав мяса / М.Н. Слободчикова, В.Т. Васильева, Р.Е. Васильева, Р.В. Иванов // Кормопроизводство. - 2017. - № 2. - С. 14-17.
14. Трунова, Т.И. Растение и низкотемпературный стресс / Т.И. Трунова // 64-е Тимирязевское чтение. – Москва : Наука, 2007. – 54 с.
15. Prasad R, Beard WA, Wilson SH. Journal Biol. Chem 1994; 269: 18096-18101.

Reference

1. Abramov, A. F. *Ekologo-biohimicheskie osnovy proizvodstva kormov i racional'nogo ispol'zovaniya pastbishch v YAkutii* (Ecological and Biochemical Basis of Feed Production and Rational Use of Pastures in Yakutia), A. F. Abramov, Ros. akad. s.-h. nauk. Sib. otd-nie [i dr.], Novosibirsk, 2000, 205, [1] p.
2. Abramov A. F. *Kachestvo myasa yakutskoj loshadi* (The Quality of the Meat of the Yakut Horse), 3-izd., pererab. i dop., RASKHN, Sib otd-nie, YAkut. NIISKH, YAkutsk [b. i.], 2005, 36 p.
3. Alekseev, N.D., Neustroev, M.P., Ivanov, R.V. *Biologicheskie osnovy povysheniya produktivnosti loshadej: monografiya* (Biological Bases of Increasing Productivity of Horses: Monograph), Yakutsk, GNU YANIISKH SO RASKHN, 2006, 280 p.
4. Andreev, N.P., Drugin, P.S. *Myasnaya produktivnost' yakutskih loshadej* (Meat Productivity of Yakut Horses), Yakutsk, Yakutskoe kn. izd-vo, 1970, 96 p.
5. Gabyshev, M.F. *YAkutskoe konevodstvo* (Ekonomicheskie i organizacionnye osnovy konevodstva) (Yakut Horse Breeding (Economic and Organizational Basis of Horse Breeding)), 2-e izd. RASKHN, Sib. otd-nie, YAkut. NIISKH, Novosibirsk, 2002, 428 p.
6. Lisicyn, A.B., Ivankin, A.N., Neklyudov, A.D. *Metody prakticheskoy biotekhnologii. Analiz komponentov i mikroprimesej v myasnyh i drugih pishchevyh produktah: monografiya* (Methods of Practical Biotechnology. Analysis of Components and Micro-Additives in Meat and Other Food Products: Monograph), Moskva, VNIIMP, 2002, 402 p.
7. Makarcev, N.G. *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh* (Feeding of Farm Animals), Kaluga, Izd-vo N.F. Bochkarevoj, 2007, PP. 11-25.
8. Nohsorov, V.V., Dudareva, L.V., CHepalov, V.A., Sofronova, V.E., Verhoturov, V.V., Perk, A.A., Petrov, K.A. *Svobodnye zhirnye kisloty i adaptaciya organizmov k holodnomu klimatu YAkutii* (Free Fatty Acids and Adaptation of Organisms to the Cold Climate of Yakutia), *Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova*, 2015, No 1 (38), PP. 127-134.
9. Ovsyannikov, A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve* (Fundamentals of Experimental Work in Animal Husbandry), Moskva, Kolos, 1976, 304 p.
10. Petrov, K.A., Perk, A.A., Osipova, V.V. *Kriorezistentnost' i formirovanie kormovoj cennosti rastenij YAkutii: uchebnoe posobie dlya studentov, obuchayushchih'sya po napravleniyu «Agronomiya»* (Cryoresistance and Formation of Feeding Value of Plants of Yakutia: Textbook for Students of «Agronomics»), Ros. akad. nauk, Sibirskoe otd-nie, In-t biologicheskikh problem kriolitozony, M-vo sel'skogo hoz-va Rossijskoj Federacii, Federal'noe gos. obrazovatel'noe uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovaniya «YAkutskaya gos. s.-h. akad.», Oktyomskij fil., Yakutsk, Bichik, 2011, 197, [1] p.
11. Petrov, K.A. *Kriorezistentnost' rastenij: ekologo-fiziologicheskie i biohimicheskie aspekty* (Cryoresistance of Plants: Ecological and Physiological and Biochemical Aspects), K.A. Petrov, otv. red. V.K. Vojnikov, In-t biol. problem kriolitozony SO RAN, Novosibirsk, Izdatel'svo SO RAN, 2016, 276 p.
12. *Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevyh produktov* (Guidelines for Methods of Analysis of Quality and Safety of Foodstuff), pod red. I.M. Skurikhina i V.A. Tutel'jana, Moskva, «Brandes», «Medicina», 1998 g., PP. 84 -93.
13. Slobodchikova, M.N., Vasil'eva, V.T., Vasil'eva, R.E., Ivanov, R.V. *Himicheskij sostav travostoya s hvoshchom pyostrym* (Equisétum Variegatum) i ego vliyanie na sostav myasa (The Chemical Composition of the Herbage with Variegated Horsetail (Equisétum Variegatum) and Its Effect on the Composition of Meat), *Kormoproizvodstvo*, 2017, No 2, PP. 14-17.
14. Trunova, T.I. *Rastenie i nizkotemperaturnyj stress* (Plant and Low-Temperature Stress), T.I. Trunova, 64-e Timiryazevskoe chtenie, Moskva, Nauka, 2007, 54 p.
15. Prasad R, Beard WA, Wilson SH. *Journal Biol. Chem* 1994, 269, 18096-18101.

УДК 619:615+636.4
ГРНТИ 68.41.37

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13040

Савельева Л.Н., канд. биол. наук, вед. науч. сотр.,
Бондарчук М.Л., мл. науч. сотр.,
Куделко А.А., канд. ветеринар. наук, науч. сотр.,
Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири –
филиал Сибирского Федерального Научного Центра Агробιοтехнологий,
г. Чита, Забайкальский край, Россия,
E-mail:luba.saveleva@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ РАССТРОЙСТВАХ У ПОРОСЯТ

© Савельева Л.Н. Бондарчук М.Л., Куделко А.А., 2019

В результате проведенной работы была изучена терапевтическая эффективность и проведен анализ гематологических показателей (лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, гематокрита и др.) при применении разработанных препаратов на основе растительных экстрактов для профилактики и лечения желудочно-кишечных расстройств у поросят на территории Забайкальского края. У образца №1 эффективность составила 92,5%, второй образец показал 100%-ю эффективность. В контрольной группе эффективность составила 40%. При этом средняя живая масса поросят при отбивке у опытных животных была выше на 15, 6%, чем в контрольной группе. Препарат №2 (экстракты шиповника, элеутерококка, лимонника, черемухи, отвар ромашки) достоверно повышает количество лимфоцитов, эозинофилов ($P<0,001$) и гранулоцитов ($P<0,05$). Средний показатель гематокритной величины во всех группах был приближен к нижнему порогу нормального значения от 35,24% до 38,73% ($P\leq 0,05$). Препараты рекомендованы для лечебного и профилактического применения в свиноводческих хозяйствах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРЕПАРАТ, РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЭКСТРАКТЫ, ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЕ РАССТРОЙСТВА, ГЕМАТОЛОГИЯ, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

UDC 619:615+636.4

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13040

Savelyeva L.N., Cand. Biol. Sci., Leading Research Worker;
Bondarchuk M.L., Junior Research Worker;
Kudelko A.A., Cand. Veterinary Sci., Research Worker;
Research Institute of Veterinary Medicine of Eastern Siberia –
Branch of the Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology,
Chita, Zabaykalsky Krai, Russia,
E-mail: luba.saveleva@mail.ru

EFFECTIVENESS OF A NEW MEDIOPROPHYLACTIC DRUGS FOR PREVENTION OF GASTROINTESTINAL DISORDERS IN PIGLETS

As the result of our work, we studied therapeutic efficacy and analyzed hematological parameters (leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, platelets, hematocrit, etc.) when the drugs developed on the basis of plant extracts were used for the prevention and treatment of gastrointestinal disorders in piglets on the Zabaykalsky Krai. Sample No 1: efficiency amounted to 92.5%; the second sample:

efficiency amounted to 100%; control group: efficiency amounted to 40%. At the same time the average live weight of experimental piglets at the weaning age was 15.6% higher than in the control group. The drug No 2 (extracts of wild rose, eleutherococcus, magnolia-vine, bird cherry, camomile decoction) significantly increases the number of lymphocytes, eosinophils ($P<0.001$) and granulocytes ($P<0.05$). The average hematocrit value in all groups was close to the lower threshold of the normal value from 35.24% to 38.73% ($P\leq 0.05$). The drugs were recommended for therapeutic and prophylactic use in pig-breeding farms.

KEYWORDS: DRUG, PLANT EXTRACTS, GASTROINTESTINAL DISORDERS, HEMATOLOGY, THERAPEUTIC EFFICIENCY.

Введение. За последние 10 лет в свиноводческой отрасли сделан огромный рывок, и главный стратегический вызов на следующий 10-летний период – войти и уверенно закрепиться в ТОП-5 мировых экспортеров свинины. По данным национального Союза свиноводов рост объема экспорта к 2024 году необходимо увеличить в 4-5 раз [2].

Препятствующим фактором развития производства свинины являются, в том числе, и заболевания желудочно-кишечного тракта у животных. Несмотря на значительное количество разработанных комплексных препаратов, проблема постнатальных патологий желудочно-кишечного тракта поросят не теряет своей актуальности [1].

В связи с этим нами была поставлена цель – изучить эффективность нового лечебно-профилактического препарата при желудочно-кишечных расстройствах у новорожденных поросят.

Материал и методы исследований.

Исследования проводились в свиноводческом хозяйстве Читинского ПНДИ, лабораторные исследования проводились в лаборатории лабораторно-аналитических исследований НИИВ Восточной Сибири - филиала СФНЦА РАН.

С целью проведения оценки терапевтической эффективности разработанных ранее нами препаратов были сформированы 3 группы новорожденных поросят с признаками расстройства желудочно-кишечного тракта, по 10 голов в каждой группе. Перед началом эксперимента и через 10 дней после дачи препаратов у поросят был проведен отбор проб крови в вакуумные пробирки с K_2EDTA , для проведения общего анализа

крови с применением гематологического анализатора PCE 90 Vet. Также ежедневно оценивали клинический статус животных (температуру, пульс, дыхание, уровень обезвоженности по тургору кожи) до периода выздоровления.

Биометрическая обработка полученных результатов исследований проведена методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на персональном компьютере с использованием программного Microsoft Excel XP.

Результаты исследования.

Для изготовления препаратов использовали сухие экстракты растительного происхождения: плоды лимонника – *schisandraberby*, плоды шиповника – *surrexitcoxis*, плоды черемухи – *cerasisfructus*, цветы ромашки – *pyrethriflores* (отвар), корневище элеутерококка – *rhizomede Siberianginseng*, пребиотик [3].

Животным задавали 2 препарата:

- образец № 1 включал в себя: прополис (20%), экстракт лимонника (50%), пребиотик (30%).

- образец № 2 – экстракты шиповника (20%), элеутерококка (10%), лимонника (20%), черемухи (20%), отвар ромашки (30%).

По результатам эксперимента нами была определена лечебная доза: опытная I (образец №1) - 10 мл/кг; опытная II (образец №2) - 12 мл/кг живой массы, при однократной даче препарата; опытная III (контроль) - задавали однократно пребиотик в дозе 12 мл/кг.

При оценке терапевтической эффективности препаратов учитывали количество заболевших, павших и выздоровевших животных.

В результате эксперимента получен следующий результат: в начале заболевания у поросят наблюдался выраженный лейкоцитоз, повышение гематокрита в результате обезвоживания. У образца №1 эффективность составила 92,5%, при применении второго образца эффективность составила 100%, при этом средняя живая масса поросят при отбивке была выше на 15,6%, чем в контрольной группе, в которой эффективность была всего 40%. Продолжительность болезни у опытных I, II группах составляла в среднем около 4-5-ти суток, в контрольной группе - 11 суток.

Все подопытные поросята переболели в легкой форме, а контрольные – в тяжелой и средней тяжести формах.

Анализ морфологических показателей крови дал возможность оценить физиологическое состояние организма

животных. Результат общего анализа крови показал, что применение комплексных препаратов №1 и №2 оказывает благоприятное влияние на содержание основных показателей крови (лимфоциты, гематокрит, гемоглобин) и происходит их увеличение, сильнее выражен положительный результат при применении препарата №2. У поросят показатели указывали на наличие воспалительного процесса в организме, о чем свидетельствует повышение СОЭ и увеличение общего количества лейкоцитов. В лейкограмме поросят с острым расстройством ЖКТ отмечался простой регенеративный сдвиг ядра влево за счет увеличения количества незрелых форм нейтрофилов. По нашим наблюдениям признаки диареи у молодняка при применении комплексной терапии + препарат №1 прекратились в среднем на 4 сутки, комплексная терапия в сочетании с препаратом №2 - на 2 сутки.

В таблице представлены гематологические показатели поросят.

Таблица

Сравнительная характеристика гематологических показателей крови поросят после дачи препаратов через 10 дней применения опытной группой №1 и опытной группой №2 ($M \pm m$; $n=20$)

| Гематологические показатели | Нормативный Диапазон | Группа | |
|--|----------------------|------------------|----------------------|
| | | №1 | №2 |
| Лейкоциты (WBC, 10^9 г/л) | 8-16 | $4,9 \pm 1,20$ | $3,7 \pm 1,70$ |
| Лимфоциты (LYM, 10^9 г/л) | 40-50 | $34,3 \pm 0,60$ | $49,0 \pm 1,25^{**}$ |
| Моноциты, эозинофилы (MID, 10^9 г/л) | 2-6 | $0,7 \pm 0,22$ | $0,1 \pm 0,07$ |
| Гранулоциты (GRA, 10^9 г/л) | 0-2,8 | $0,1 \pm 0,65$ | $1,7 \pm 0,34$ |
| % лимфоцитов (LY, %) | 55-98 | $87,7 \pm 5,60$ | $79,8 \pm 1,65$ |
| % моноцитов, эозинофилов (MI, %) | 0-6 | $1,8 \pm 5,40$ | $1,7 \pm 0,65^*$ |
| Гранулоцитов (GR, %) | 0-40 | $1,0 \pm 9,50$ | $18,5 \pm 0,75$ |
| Эритроциты (RBC, 10^{12} г/л) | 6-7,5 | $6,2 \pm 0,89$ | $7,2 \pm 0,90$ |
| Гемоглобин (HGB, г/л) | 90-110 | $95 \pm 2,50$ | $99 \pm 24,50$ |
| Гематокрит (HCT, %) | 36-50 | $35,24 \pm 5,30$ | $38,73 \pm 4,66$ |

По количеству моноцитов и эозинофилов разница между исследуемыми группами №1 и №2 достоверна ($P < 0,001$), гранулоцитов ($P < 0,05$), тромбоцитов ($P < 0,001$).

Лабораторное исследование некоторых показателей крови поросят на 10-й день после терапии указывают на то, что в опытной группе №2 в крови регистрировали большее

количество, эритроцитов, гемоглобина и некоторых показателей естественной резистентности организма.

Выводы. 1. У образца №1 эффективность составила 92,5%, у образца №2 - 100%, при этом средняя живая масса поросят при отбивке была выше на 15,6%, чем в контрольной группе. В контрольной группе эффективность составила 40%. 2. Разработанный препарат №2 (экстракты лимонника,

шиповника, черемухи, элеутерококка, отвар ромашки и пребиотик) показал лучшие результаты по сравнению с образцом №1, достоверно повышающие количество лимфоцитов, эозинофилов и гранулоцитов. А

также образец №2 оказывает противомикробный, противовоспалительный и вяжущий эффект при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта у поросят.

Список литературы

1. Куделко, А.А. Терапевтическая и экономическая эффективность нового препарата для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний новорожденных ягнят / А.А. Куделко, Л.Н. Савельева // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2015. – №4(41). – С. 69-73.
2. Ковалев, Ю.И. Новое время, новые решения / Ю.И. Ковалев // Информационный бюллетень МСХ – 2018. – №8. – С.31-32.
3. Савельева, Л.Н. Результаты доклинических исследований нового разрабатываемого препарата на основе растительных экстрактов для профилактики и лечения острых расстройств желудочно-кишечного тракта поросят / Л. Н. Савельева, М. Л. Бондарчук, А.А. Куделко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018 г. – №11 (77-1) - С.191-194.

Reference

1. Kudelko, A.A., Savel'eva, L.N. Terapevticheskaya i ekonomicheskaya effektivnost' novogo preparata dlya profilaktiki i lecheniya zheludochno-kishechnykh zabolevaniy novorozhdennykh yagnyat (Therapeutic and Cost-Effectiveness of a New drug for the Prevention and Treatment of Gastrointestinal Diseases of Newborn Lambs), *Vestnik Buryatskoj GSKHA im. V.R. Filippova*, 2015, No 4(41), PP. 69-73.
2. Kovalev, YU.I. Novoe vremya, novye resheniya (New Time, New Solutions), *Informacionnyj byulleten' MSKH*, 2018, No 8, PP. 31-32.
3. Savel'eva, L.N., Bondarchuk, M.L., Kudelko, A.A. Rezul'taty doklinicheskikh issledovaniy novogo razrabatyvaemogo preparata na osnove rastitel'nykh ekstraktov dlya profilaktiki i lecheniya ostrykh rasstrojstv zheludochno-kishechnogo trakta porosyat (Findings of Preclinical Investigations on a New Drug Based on Plant Extracts for the Prevention and Treatment of Acute Disorders of the Gastrointestinal Tract of Piglets), *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*, 2018, No 11 (77-1), PP.191-194.

УДК 619:616-07:616.15+636
ГРНТИ 68.41.41

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13041

Чугунов А.В., д-р с.-х. наук, профессор,
академик Академии наук Республики Саха (Якутия),
ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Якутск, Республика САХА (Якутия), Россия;
Захарова Л.Н., канд. с.-х. наук, доцент,
E-mail: zakharova.larmik@yandex.ru,
ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Якутск, Республика САХА (Якутия), Россия;

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

© Чугунов А.В., Захарова Л.Н., 2019

Новизна материала статьи состоит в изучении состава крови телят-потомков от завезенной группы коров красной степной породы. Установлено, что телята красной степной породы имели относительно низкие, кроме количества лейкоцитов, параметры по сравнению с молодняком местной симментальской породы и голштино-симментальскими помесями. В то же время содержание гематокрита имело высокую концентрацию гемоглобина в эритроцитах (на 11,5%). Содержание тромбоцитов и гранулоцитов оказалось меньше, чем у местных сверстниц, что указывает на их относительно слабую иммунную

систему. По ферментам АсАТ, АлАТ отражающим интенсивность белкового обмена, чистопородные телята завезенной породы имели близкие к максимуму показатели. Заметная концентрация в крови телят щелочной фосфатазы, по-видимому, обусловлена повышенной ферментацией адаптивных процессов организма. Что касается содержания глюкозы в крови, то у телят в 2, коров – 3 раза показатель оказался ниже от минимума физиологической нормы ($1,21 \pm 0,19$ и $0,53 \pm 0,08$ ммоль/л), что, безусловно, негативно отражается на обменных процессах в организме, задерживая у молодняка энергию роста. Потомство красной степной породы коров по содержанию тромбоцитов крови телят отличалось большей индивидуальной изменчивостью, чем молодняк местной породы. В целом, в зависимости от породы и породности (генотипа) телята имели определенную изменчивость в морфологическом составе крови, в какой-то степени отражающую породные особенности и их адаптивные реакции на местную технологию выращивания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КРАСНАЯ СТЕПНАЯ ПОРОДА, ЗАВЕЗЕННЫЙ СКОТ, ТЕЛЯТА, РАЦИОН, КРОВЬ, АДАПТАЦИЯ, ГЕНОТИП, ФЕНОТИП.

UDC 619:616-07:616.15+636

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13041

Chugunov A.V., Dr Agr. Sci., Professor,
Academician of Academy of Sciences of the Sakha (Yakutia) Republic,
Zakharova L.N., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
E-mail: zakharova.larmik@yandex.ru;
Yakut State Agricultural Academy,
Yakutsk, Sakha Republic (Yakutia), Russia;

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICES IN CALVES OF RED STEPPE BREED

The novelty of the material of the article consists in the study of the blood composition of the calves-the descendants of the introduced (ecdemic) group of cows of the red steppe breed. It was established that calves of the red steppe breed had relatively low parameters, except for the number of leukocytes, in comparison with the young animals of the local Simmental breed and Holstein-Simmental hybrids. At the same time, the hematocrit content had a high concentration of hemoglobin in the erythrocytes (by 11.5%). Thrombocrits and granulocytes were lower than that of local peers (cows of the same age), which indicates their relatively weak immune system. As for Enzymes AsAT, AlAT, reflecting the intensity of protein metabolism, the purebred calves of imported (ecdemic) group had the characteristics that were close to maximum. Noticeable concentration of alkaline phosphatase in the blood of calves appeared to be due to the increased fermentation of the adaptive processes of the body. As for the content of blood glucose, the characteristics were lower than the minimum of the physiological norm (1.21 ± 0.19 and 0.53 ± 0.08 mmol / l): calves – 2 times, cows – 3 times, which certainly negative affects the metabolic processes in the body, retarding the growth energy of the young animals. As to the content of blood platelet in calves, the offspring of the cows of the red steppe breed had more individual variation than the young animals of the local breed. In general, depending on the breed and genotype, the calves had a certain variation in the morphological composition of the blood, to some extent reflecting the breed features and their adaptive responses to the local raising technology.

KEY WORDS: RED STEPPE BREED, ECDEMIC CATTLE, CALVES, BLOOD, DIET, BLOOD, ADAPTATION, GENOTYPE, PHENOTYPE

Цель и методика исследований. Завоз культурных пород скота в новые условия их разведения повсеместно связан с целью увеличения продукции животноводства. Такая

же задача ставилась в Якутии при завозе в 2013 году из Алтайского края телок молочной красной степной породы (n=200). Есте-

ственно, перед региональной зоотехнической наукой возникла необходимость изучения уровня продуктивности и степени адаптационных процессов организма завезенных животных в специфических климато-хозяйственных условиях региона.

Первые сведения о продуктивных и адаптационных качествах завезенной красной степной породы скота нами опубликованы в трудах 2015-2018 годов [4,8]. Установлено, что в первый год завоза был допущен падеж телят (64 гол), мертворожденность (8 гол), низкий удой первотелок (2010 кг).

Целью работы является изучение морфологического и биохимического состава крови телят – потомства завезенной группы коров красной степной породы в типичной хозяйственной технологии содержания скота в условиях Центральной Якутии.

В связи с этим были поставлены следующие задачи: изучить морфологический и биохимический состав крови телят красной степной породы; провести сравнительный анализ крови телят от разных породных групп молодняка: местной симментальской породы и голштино-симментальских помесей.

Работа выполнена в лаборатории биологических исследований ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия». Материалом исследований явилось поголовье телят (n=37) животноводческого комплекса МУП «Чуйя» Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия), куда в 2013 году из ООО «НПХ Целинное» Ключевского района Алтайского края было завезено 200 голов телок красной степной породы.

Кровь для исследований брали из яремной вены в апреле 2017 года. В пробах исследовали следующие морфологические показатели крови: лейкоциты, лимфоциты, MID, гранулоциты, эритроциты, гемоглобин, гематокрит, средний объем эритроцитов, среднее содержание гемоглобина, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците, тромбоциты, тромбокрит, средний объем тромбоцитов, ширину распространения тромбоцитов. Работа выполнена на автоматическом гематологическом анализаторе PCE90vet.

Биохимический состав крови телят определен на полуавтоматическом анализаторе Mindray BA-88A по следующим показателям: АлАТ, АсАТ, ЩФ, холестерин, триглицериды, мочевины, креатинкиназа общая, гамма-ГТ, лактатдегидроген, общий белок, альбумин, глюкоза, креатинин.

Цифровые материалы обработаны методом вариационной статистики [7].

Результаты исследований. Исследованное поголовье телят молочного периода выращивания являлось потомством завезенных в 2013 году в хозяйство коров. Матери подопытных телят четвертый год содержались в хозяйстве, проходили адаптацию в новых климато-хозяйственных условиях содержания и технологии ведения отрасли.

В первый год завоза скота в хозяйстве «Чуйя» отелилось 189 коров. Мертворожденное потомство составило 8 гол., пало – 64 голов телят, в том числе от псевдомоноза – 14, колибактериоза – 6, болезней органов пищеварения – 8, дыхания – 17, из-за нарушения обмена веществ – 3 и несчастных случаев – 16 телят [2].

В таблице 1 отражен морфологический состав крови разных породных групп молодняка.

Таблица 1

Морфологический состав крови телят разных пород Якутии ($X \pm Sx$)

| Показатель | Породы | | | Норма [1,8] |
|----------------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------|
| | красная степная | симментальская | голштино-симментальская | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Лейкоциты, $10^9/\text{л}$ | $11,10 \pm 0,83$ | $10,15 \pm 0,90$ | $9,90 \pm 1,8$ | 9,5-10,0 |
| Лимфоциты, $10^9/\text{л}$ | $5,99 \pm 0,77$ | - | - | 1,89-8,6 |
| MID, $10^9/\text{л}$ | $1,68 \pm 0,17$ | - | - | - |

Продолжение табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------|------------------|------------------|---------|
| Гранулоциты, $10^9/\text{л}$ | $3,42 \pm 0,29$ | - | - | 1,1-6,1 |
| Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$ | $8,01 \pm 0,26$ | $8,88 \pm 0,68$ | $11,13 \pm 1,1$ | 8,2-8,6 |
| Гемоглобин, г/л | $96,39 \pm 1,70$ | $110,8 \pm 5,0$ | $140,9 \pm 3,8$ | 109-129 |
| Гематокрит, % | $32,76 \pm 0,64$ | $37,51 \pm 2,39$ | $53,96 \pm 1,82$ | 35-45 |
| Средний объем эритроцитов, фл | $41,43 \pm 0,93$ | $43,53 \pm 2,9$ | $49,42 \pm 2,6$ | - |
| Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците, пг | $13,14 \pm 0,92$ | - | - | - |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л | $294,61 \pm 1,72$ | $296,4 \pm 5,7$ | $261,10 \pm 4,1$ | - |
| Тромбоциты, тыс./мкл | $575,04 \pm 64,89$ | - | - | 260-700 |
| Тромбоциты, % | $0,49 \pm 0,06$ | - | - | - |
| Средний объем тромбоцитов, фл | $8,29 \pm 0,19$ | - | - | - |
| Ширина распространения тромбоцитов, % | $37,50 \pm 0,53$ | - | - | - |

В период исследований у молодняка (телят) физиологическое состояние было удовлетворительным: температура тела в пределах $38,2^\circ\text{C}$, пульс - 71,8 ударов в минуту и частота дыхания 19 движений в минуту.

В морфологическом составе крови телят красной степной породы отмечено относительно низкое содержание эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, чем молодняка местной симментальской породы и их голштино-симментальских помесей ($P > 0,95$). Однако показатели имели близкие к физиологической норме параметры [1].

В опытах концентратного и бесконцентратного типов кормления телят относительно высокая концентрация форменных элементов красной крови отмечена у телят местной симментальской породы - выше, чем у телят красного степного скота (установил В. В. Панкратов [6].)

Как известно, акклиматизация пород через адаптацию организма происходит на протяжении нескольких поколений. Адаптация бывает генотипическая (от родителей) и фенотипическая (приобретенная организмом в процессе онтогенеза). Сложные физиолого-биохимические адаптивные изменения в процессе акклиматизации пород могут значительно легче и успешнее протекать только в условиях надлежащего кормления и содержания, приближенных к месту происхождения пород. Принято считать, что молодняк относительно легче, чем взрослое

животное, приспособляется к новым условиям содержания [3].

Акклиматизированными к новым условиям обитания породы считаются лишь в том случае, если у них не снизилась продуктивность, показатели воспроизводства, жизнеспособность потомства, выработана естественная резистентность организма и устойчивость к болезням [9].

В циркулирующей крови по суммарному показателю форменных элементов гематокрита (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) повышенный от физиологической нормы показатель установлен у группы голштино-х симментальских помесных телят ($53,96 \pm 1,82\%$), у них также в циркулирующей крови оказалось выше содержание эритроцитов ($11,13 \pm 1,1 \cdot 10^{12}/\text{л}$)* и гемоглобина ($140,9 \pm 3,8$ г/л)***, что, по-видимому, вызвано более напряженными обменными процессами организма помесей, чем у их чистопородных сверстниц, что видно по их относительно высоким суточным приростам (530 г и 410-440 г соответственно). У помесей также оказался выше на 16,4% средний объем эритроцитов (ФЛ), однако ниже на 11,5% показатель концентрации гемоглобина в эритроцитах, чем у телят красной степной породы ($P > 0,99^*$; $P > 0,95^{**}$; $P > 0,999^{***}$).

В периферической крови содержание тромбоцитов ($575,04 \pm 64,89$ тыс./мкл) у телят красной степной пород имело большую индивидуальную изменчивость, но близкую к

средней величине физиологической нормы. Что касается концентраций тромбоцита (0,49±0,06%) и гранулоцитов (3,42±0,29 10⁹/л), то они имели низкие значения. Тем самым, по критериям формируемого агрегата, закрывающего повреждения сосудов (свертываемости), и защиты от проникновения микробов, телята красной степной породы имели несколько более слабую иммунную систему, чем их сверстницы.

Результаты лабораторных исследований биохимического состава крови телят и их коров-матерей представлены в таблице 2. В целом отмечено, что все выявленные показатели биохимии крови лежат в пределах референтных (нормативных) значений.

Содержание в сыворотке крови ферментов АлАТ (аланинаминотрансфераза) и АсАТ (аспартатаминотрансфераза) отражают интенсивность белкового обмена [8]. По содержанию этих ферментов в сыворотке крови, способствующих активации биохимических процессов в организме, показатели телят имеют среднее (АлАТ, МЕ/л) и близкое к максимуму физиологической нормы значение параметров (АсАТ, МЕ/л).

Значительная индивидуальная изменчивость параметров щелочной фосфатазы (ЩФ, МЕ/л), фермента гидролиза, отщепляющего фосфат от иных молекул [5,8], отмечена в крови как у группы телят, так и у коров-матерей красной степной породы. Повышенная концентрация щелочной фосфатазы (верхняя граница нормы), по-видимому, обусловлена повышенной ферментацией при физиологическом процессе адаптации организма. Как видно из таблицы 2, в целом ферментная функция телят закономерно выше, чем у коров-матерей, что вызвано их

возрастными особенностями. Несколько завышено (на 22,4%) по сравнению с нормой у телят содержание холестерина (4,63±0,32 ммоль/л), определяющего в организме выработку витамина и разных стероидных гормонов, устойчивость клеточных мембран [2]. У взрослых особей нарушение объема холестерина вызывается заболеванием печени и жирового обмена [1]. В составе крови телят содержание общего белка, альбумина, триглицеридов, мочевины, гамма-ГТ, лактатдегидрогеназы и креатинина лежат в пределах физиологической нормы.

Особо следует отметить низкое содержание глюкозы в крови. Так, ее концентрация в крови у телят оказались почти в 2, а у коров-матерей в 4 раза ниже допустимой нормы. Глюкоза - источник энергии, обеспечивающей метаболические процессы в организме. В данном конкретном хозяйственном случае, обеспеченность зимнего рациона коров-матерей красной степной породы сахаром составила всего 64,8%. Дефицит сахара в зимнем рационе дойного стада, повсеместно по республике, сопровождается кетозом, ацидозом и диспепсией скота [10].

В циркулирующей крови телят и их коров-матерей замечено повышенное в сравнении с нормой (в 3 раза у телят и в 2 раза у их матерей) содержание креатинкиназы, участвующей в функциональной деятельности почек, возможно, у коров вызванное последними месяцами стельности [9]. В своих исследованиях, выполненных в условиях пригородного хозяйства у ввезенного красного степного скота, Л. П. Корякина [4] также указывает на двухкратное повышенное содержание в крови ферментных систем креатинкиназы (2332,99±3,21 МЕ/л), а также и холестерина (на 23,3% выше нормы).

Таблица 2
Биохимический состав крови телят и коров красной степной породы Якутии (X±Sx)

| Показатель | Телята | Коровы [8] | Норма [3] |
|-----------------------|----------------|--------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| АлАТ, МЕ/л | 407,11±19,00 | 364,2±10,1 | 117-1000,2 |
| АсАТ, МЕ/л | 919,00±64,10 | 587,7±30,1 | 188,4-983,5 |
| ЩФ, МЕ/л | 2853,26±471,70 | 2334,9±323,1 | 40,0-2733 |
| Холестерин, ммоль/л | 4,69±0,32 | 5,53±0,23 | 1,56-3,64 |
| Триглицериды, ммоль/л | 0,21±0,03 | 0,22±0,01 | 0,03-0,55 |
| Мочевина, ммоль/л | 3,08±0,14 | 3,66±0,15 | 3,3-5,8 |

Продолжение табл.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------|----------------|-------------|-------------|
| Креатинкиназа общая, МЕ/л | 3599,63±620,08 | 2470,1±67,5 | 833-1150 |
| Гамма-ГТ, МЕ/л | 345,40±11,99 | 311,4±14,8 | 117,7-383,4 |
| Лактатдегидрогеназа, МЕ/л | 23,79±0,90 | 18,8±0,07 | 5,38-21,4 |
| Общий белок, г/л | 75,58±0,95 | 79,9±0,60 | 72-86 |
| Альбумин, г/л | 30,50±1,02 | 34,9±0,50 | 38-50 |
| Глюкоза, ммоль/л | 1,21±0,19 | 0,53±0,08 | 2,2-3,3 |
| Креатинин, ммоль/л | 122,65±2,30 | 123,1±1,52 | 85-180 |

В целом, судя по морфобиохимической картине крови телят и их коров-матерей, адаптация скота красной степной породы в специфических климато-хозяйственных условиях Якутии протекает относительно напряженно. При повышении общеэнергетического и углеводного питания (сочности рациона) от завезенной в регион породы можно добиться среднего удоя 3500-4000 кг.

Выводы:

– в условиях Якутии морфобиохимический состав крови молодняка, протекает в зависимости от породы (генотипа), имеет разные параметры. Так, по морфологическому составу телята красной степной породы имеют относительно низкие, хотя близкие к физиологической норме, параметры красной крови, чем адаптированный к местным условиям молодняк симментальской породы, а также голштино - симментальские помесные сверстницы;

– по содержанию в крови тромбоцитов телята красной степной породы имели более изменчивые индивидуальные показатели. Показатели тромбокриты и гранулоцитов у телят красной степной породы были ниже, чем у сверстниц, что частично указывает на их более слабую иммунную систему. Подобная картина крови была замечена у их коров-матерей, возможно, связанная с первыми годами адаптации породы;

– по содержанию в сыворотке крови ферментов АлАТ (аланинаминотрансферазы) кровь телят имеет физиологически средне- нормальный показатель, а по АсАТ

(аспартатаминотрансферазы) и ЩЕ (щелочной фосфатазе) максимальные параметры, что указывает на повышенную ферментацию адаптационных процессов. Такая же особенность по содержанию данных ферментов установлена и у их коров-матерей.

– у телят и коров красной степной породы завышено (на 22,4%) от нормы содержание холестерина, что у взрослого скота может быть вызвано нарушением функции печени и жирового обмена. Содержание в крови телят общего белка, альбумина, мочевины, триглицеридов, гамма-ГТ, лактатдегидрогеназы и креатинина соответствует норме.

– содержание глюкозы в составе крови телят оказалось в 2 раза ниже минимальных требований нормы, она также в 4 раза ниже у коров-матерей. Низкие параметры глюкозы крови, в основном, определяются дефицитом сахара в зимнем рационе коров-матерей (обеспеченность рациона сахаром составляет всего 64,8%).

Предложения.

– судя по морфологическому и биохимическому составу крови телят, а также их коров-матерей, адаптация скота красной степной породы к местным хозяйственным условиям протекает несколько напряженно. Для облегчения механизмов адаптации поголовья завезенной породы нужно обеспечить зимний рацион молочного скота нормативным уровнем энергии, особенно углеводами, а также рекомендовать применение иммунокорректоров, обеспечивающие более эффективную реализацию адаптивных механизмов организма.

Список литературы

1. Васильев, Ю.П. Ветеринарная клиническая гематология / Ю.П. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – Санкт-Петербург: «Лань», 2015. - 656 с.

2. Захарова, Л.Н. Завозной красный степной скот Заречья / Л. Н. Захарова, А. В. Чугунов. // Перспективы социально-экономического развития села РС(Я): сб. статей по материалам республ. НПК: Якутск, ИИТЦ Алаас, 2015. – С. 11–15.
3. Зеленецкий, Н.В. Анатомия и физиология животных / Н.В. Зеленецкий, А.П. Васильев, Л.К. Логинова. - Москва: Изд. центр «Академия», 2005. – 464 с.
4. Корякина, Л.П. Ферментная активность сыворотки крови у коров холмогорской породы при адаптации к условиям Якутии / Л.П. Корякина // Научно-образовательная среда как основа развития АПК регионов России. – Якутск: ИИТЦ Алаас, 2017. - С. 212-216.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / [И. П. Кондрахин и др.] ; под общ. ред. И. П. Кондрахина. - Москва : КолосС, 2004 (ГУП Смол. обл. тип. им. В.И. Смирнова). - 519, [1] с.
6. Панкратов, В.В. Биохимические показатели крови телок симментальской породы при концентратном и бесконцентратном типе кормления / В.В. Панкратов, В.И. Скрябина, Н.Д. Иванова // Региональные вопросы развития сельского хозяйства Якутии // Якутск: ИИТЦ Алаас, 2018. – С.141.
7. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. - Москва: Колос, 1969. – 256 с.
8. Хайдарлиу, С.Х. Функциональная биохимия адаптации / С.Х. Хайдарлиу – Кишинев: Штиинца, 1984. – 272 с.
9. Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. - Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.
10. Чугунов, А.В. Адаптация скота красной степной породы в условиях Якутии / А. В. Чугунов, Л. Н. Захарова, Г. А. Осогосток // Главный зоотехник. – 2018. - № 12. - С.11-21.

Reference

1. Vasil'ev, YU.P., Troshin, E.I., Lyubimov, A.I. Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya (Veterinary Clinical Hematology), Sankt-Peterburg, «Lan'», 2015, 656 p.
2. Zaharova, L.N., CHugunov, A.V. Zavoznoj krasnyj stepnoj skot Zarech'ya (Imported (Ecdemic) Red Steppe Cattle from Zarechye), Perspektivy social'no-ekonomicheskogo razvitiya sela RS(YA), sb. statej po materialam respubl. NPK: YAkutsk, IITC Alaas, 2015, PP. 11-15.
3. Zelenevskij, N.V., Vasil'ev, A.P., Loginova, L.K. Anatomiya i fiziologiya zhivotnyh (Anatomy and Physiology of Animals), Moskva, Izd. centr «Akademiya», 2005, 464 p.
4. Koryakina, L.P. Fermentnaya aktivnost' syvorotki krovi u korov holmogorskoj porody pri adaptacii k usloviyam YAkutii (Enzymatic Activity of Blood Serum in Cows of Kholmogorsky Breed while Adapting to the Conditions of Yakutia), Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya APK regionov Rossii, Yakutsk, IITC Alaas, 2017, PP. 212-216.
5. Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki : spravochnik (Methods of Veterinary Clinical Laboratory Diagnostics : handbook), [I. P. Kondrahin i dr.], pod obshch. red. I. P. Kondrahina, Moskva, KolosS, 2004 (GUP Smol. obl. tip. im. V.I. Smirnova), 519, [1] p.
6. Pankratov, V.V., Skryabina, V.I., Ivanova, N.D. Biohimicheskie pokazateli krovi telok simmental'skoj porody pri koncentratnom i beskoncentratnom tipe kormleniya (Biochemical Parameters of Blood of Heifers of Simmental Breed Having Concentrated and Non-Concentrated Type of Feeding), Regional'nye voprosy razvitiya sel'skogo hozyajstva YAkutii, Yakutsk, IITC Alaas, 2018, P.141.
7. Plohinskij, N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov (Guide to Biometrics for Livestock Specialists), N.A. Plohinskij, Moskva, Kolos, 1969, 256 p.
8. Hajdarliu, S.H. Funkcional'naya biohimiya adaptacii (Functional Biochemistry of Adaptation), Kishinev, SHtiinca, 1984, 272 p.
9. Holod, V.M., Ermolaev, G.F. Spravochnik po veterinarnoj biohimii (Handbook of Veterinary Biochemistry), Minsk, Uradszhaj, 1988, 168 p.
10. CHugunov, A.V., Zaharova, L. N., Osogostok, G.A. Adaptaciya skota krasnoj stepnoj porody v usloviyah YAkutii (Adaptation of Cattle of Red Steppe Breed in Yakutia), Glavnyj zootekhnik, 2018, No 12, PP.11-21.

УДК 619
ГРНТИ 68.41

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13042

Шапиро Е.П., ветеринарный врач хирург,

E-mail: shapiro-dmn@mail.ru;

Краснослободцев Н.А., ветеринарный врач хирург,

ООО «ДМ Плюс», ветеринарная клиника «Дружок»,

г. Хабаровск, Хабаровский край, Россия;

Кухаренко Н.С., д-р ветеринар. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия,

ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ, ПРОЖИВАЮЩИХ РЯДОМ С ЧЕЛОВЕКОМ, В УСЛОВИЯХ Г. ХАБАРОВСК

©

Экологические факторы оказывают существенное влияние на заболеваемость человека и животных. Изменение структуры заболеваемости отражает эффективность различных профилактических мероприятий, а также служит индикатором появления или усиления влияния различных патогенных факторов. Поскольку домашние животные проживают совместно с человеком и подвержены влиянию тех же факторов, изменение структуры и динамики заболеваемости домашних животных может стать ранним маркером неблагоприятных изменений. Цель исследования - изучить структуру заболеваемости домашних животных, проживающих рядом с человеком, в условиях г. Хабаровска. Материалом для исследований служила база данных пациентов ветеринарной клиники «Дружок», проживающих в различных районах города. Результаты исследований показали, что в структуре заболеваемости домашних животных города Хабаровска преобладают незаразные болезни - 90,5% (87,6% у кошек и 92,9% у собак), на долю заразных заболеваний приходится 9,5%. Выявлена тенденция к увеличению заболеваемости незаразными болезнями. Структура незаразных болезней у кошек и собак отличается. Так, у собак наиболее часто встречаются болезни органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления, болезни зубов и челюстей, болезни мочеполовой системы и новообразования. В то же время у кошек - болезни мочеполовой системы, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления, новообразования, болезни зубов и челюстей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ, РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

UDC 619

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13042

Shapiro E.P., veterinarian surgeon,

E-mail: shapiro-dmn@mail.ru;

Krasnoslobodcev N.A., veterinarian surgeon,

DM Plus Co., LTD, veterinary clinic «Druzhok»,

Khabarovsk, Khabarovskii Krai, Russia;

Kukharensko N.C., Dr Veterinary Sci., Professor,

Far Eastern State Agrarian University,

Blagoveshchensk, Amur region, Russia

SPECIFICS OF DISEASE INCIDENCE AMONG PETS IN Khabarovsk

Ecological factors have significant effect on disease incidence among the people and animals. Change of structure of disease incidence reflects efficiency of various preventive actions and also serves as the indicator of emergence or strengthening of influence of various pathogenic factors. As pets live together with the people and are subject to influence of the same factors, change of structure and dynamics of disease incidence among pets can become an early marker of adverse changes. Research objective - to study structure of disease incidence among the pets in Khabarovsk. Material for researches: database of the patients of veterinary clinic Druzhok living in various districts of the city. Findings of the investigations showed that in structure of disease incidence among the pets of the city of Khabarovsk noncontagious diseases prevail - 90.5% (87.6% in cats and 92.9% in dogs), the share of infectious diseases - 9.5%. The tendency towards increase in incidence of noncontagious diseases is revealed. The structure of noncontagious diseases in cats and dogs is different. If you take dogs, the most often diseases in them are: diseases of digestive organs, skin and subcutaneous fat, traumas and poisoning, diseases of teeth, diseases of urogenital system and tumors. Cats have another structure of incidence: diseases of urogenital system, digestion, skin and subcutaneous fat, traumas and poisoning, tumors, diseases of teeth and jaws.

KEY WORDS: PETS, DISEASE INCIDENCE, ECOLOGY, REGIONAL FEATURES

Введение. Проблемы экологии являются объектом особого внимания со стороны ученых и государства. Экологические факторы оказывают существенное влияние на заболеваемость человека и животных. У животных наиболее изучен вопрос о влиянии экологических факторов на развитие онкологических болезней и заболеваний органов дыхания [12, 13, 14]. Изменение структуры заболеваемости отражает эффективность различных профилактических мероприятий, а также служит индикатором появления или усиления влияния различных патогенных факторов. В связи с этим результаты научных исследований заболеваемости домашних животных крайне важны, с одной стороны, для организаторов ветеринарной помощи, а с другой стороны, для специалистов - экологов.

Результаты таких исследований позволяют выбирать научно обоснованные приоритеты для разработки профилактических мероприятий и объективно оценивать эффективность их внедрения. Эти результаты также позволяют обоснованно выбрать наиболее распространенные заболевания, для которых должны быть разработаны национальные стандарты лечения и диагностики.

Поскольку домашние животные проживают совместно с человеком и подвержены влиянию тех же факторов, изменение структуры и динамики заболеваемости домашних животных может стать ранним маркером неблагоприятных изменений. Связь экологии и заболеваемости человека установлена давно и безоговорочно. Начиная с середины

ХІХ века, появились исследования, посвященные изучению влияния экологических факторов на заболеваемость животных [1,2, 3, 4, 8, 9, 13]. К настоящему времени установлено, что патологические изменения у животных, связанные с вредными экологическими факторами, например, наличие пестицидов в продуктах питания, проявляются у животных раньше, чем у человека [10], а механизм влияния является аналогичным.

Особенную научную ценность для выявления факторов, влияющих на состояние здоровья и оказывающих как позитивное, так и негативное воздействие, имеет регулярно проводимый мониторинг заболеваемости и ее взаимосвязи с распространенностью факторов риска [4, 5]. В качестве примера можно привести знаменитое Фремингемское исследование [7].

К сожалению, исследования, посвященные анализу заболеваемости животных, крайне немногочисленны, как правило, разовые, и результаты этих исследований сложно сопоставлять в силу разнородности исходного материала. В большей степени вопросы заболеваемости освещены для онкологической патологии [6, 10, 11].

Материал и методы исследования. Материалом для исследования является база данных пациентов ветеринарной клиники «Дружок», проживающих в разных районах города Хабаровска. Клиника имеет 3 филиала, которые расположены в различных участках города. В 2016 году в клинике была внедрена автоматизированная информационная система «БИТ: Айболит (ветеринарная клиника) (ІС-Предприятие)». Это позволило вести электронную историю болезни, и

сохранять все данные о пациентах в электронной базе данных. В настоящее исследование включены данные о всех первичных обращениях по разным поводам, имевшим место в 2017 и 2018 годах.

В базе данных, помимо клинической информации, фиксируются следующие сведения о пациенте: дата рождения, пол, вид, район проживания, фертильность, вакцинации, характер кормления, условия содержания, перенесенные до обращения в клинику заболевания. Из записей в электронной истории болезни в базе данных формируются регистры уточненных диагнозов, вакцинации, оперативные вмешательства и пр. Это позволило нам разработать методику анализа базы данных и обеспечить ежегодный мониторинг заболеваемости в районах обслуживания. В последующем планируется продолжить проведение такого мониторинга, сделать его регулярным и расширить за счет включения дополнительных параметров.

Формирование выборок, группировка и статистическая обработка данных выполнялась с помощью встроенных инструментов программы «БИТ: Айболит» и программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2017-2018 гг, в клинику поступило 15690 домашних питомцев. Для анализа за единицу обращения принималось первичное обращение по любой причине. Повторные посещения, связанные с первичным обращением, не учитывались. Основная группа пациентов - это собаки и кошки (табл.1).

Таблица 1

Количество первичных обращений за ветеринарной помощью домашних питомцев в многопрофильную ветеринарную клинику «Дружок» (г. Хабаровск)

| Вид домашнего питомца | 2017 | 2018 | Всего | Доля (%) |
|-----------------------|------|------|-------|----------|
| Собака | 3169 | 4993 | 8162 | 52,02% |
| Кошка | 2693 | 4300 | 6993 | 44,57% |
| Другие виды | 160 | 375 | 535 | 3,41% |
| Итого | 6022 | 9668 | 15690 | 100 |

Среди других видов домашних питомцев преобладали черепахи, кролики, попугаи, хорьки, морские свинки, крысы и хомяки (рис.1).

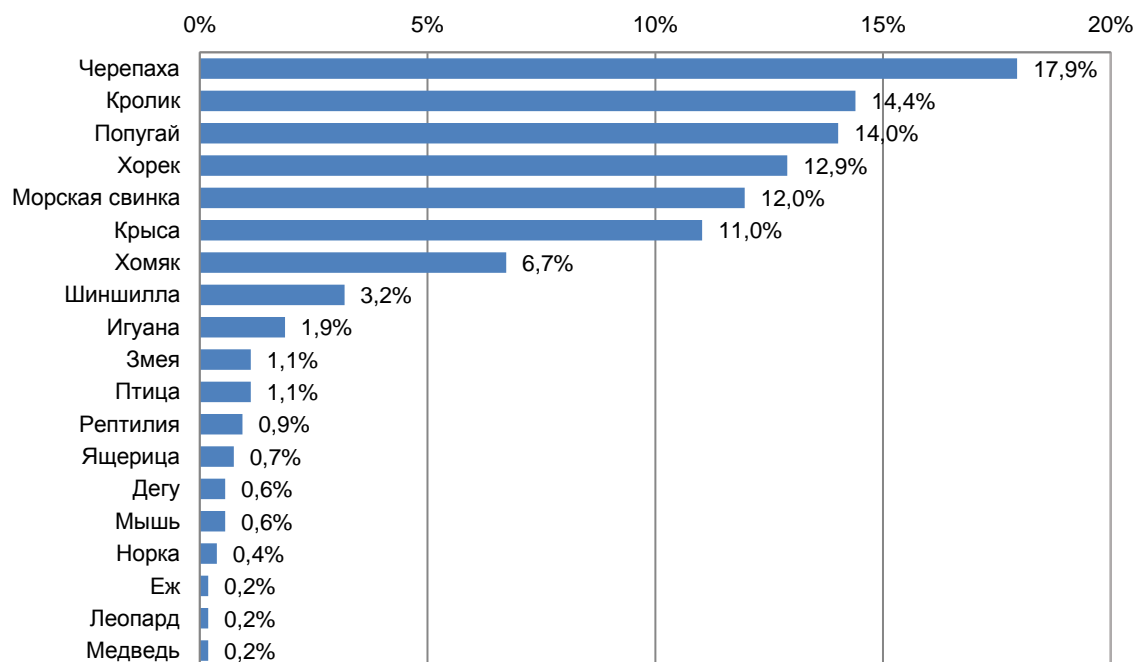


Рис.1. Доля (%) отдельных видов домашних питомцев, за исключением собак и кошек, в общем числе первичных обращений за ветеринарной помощью (на примере ветеринарной клиники «Дружок», г. Хабаровск, за период 2017-2018 гг.)

Среди пациентов, поступивших за 2 года, наибольшая доля приходится на собак (53,9%, 8162 животных). При этом отмечается преобладание самцов, как у кошек (58,1%, 2061 из 6993), так и у собак (54,5%,

4448 из 8162), причем во всех возрастных группах. Основной объем первичных обращений приходится на возрастную группу от 0 до 5 лет, с возрастом он постепенно снижается.

Таблица 2

Возрастно-половая структура собак и кошек, поступивших в многопрофильную ветеринарную клинику «Дружок» (г. Хабаровск) в 2017-2018 гг.

| Вид животного | Кошка | | | | Собака | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | Самка | Самец | Всего | % | Самка | Самец | Всего | % |
| До года | 408 | 646 | 1054 | 15,1% | 509 | 615 | 1124 | 14,4% |
| 1-5 лет | 1455 | 2185 | 3640 | 52,1% | 1915 | 2256 | 4171 | 51,5% |
| 6-10 лет | 504 | 598 | 1102 | 15,8% | 902 | 1074 | 1976 | 20,3% |
| 11-15 лет | 385 | 431 | 816 | 11,7% | 357 | 480 | 837 | 10,9% |
| Старше 15 лет | 179 | 202 | 381 | 5,4% | 31 | 23 | 54 | 2,9% |
| Итого | 2931 | 4062 | 6993 | | 3714 | 4448 | 8162 | 100 |

Из 15690 пациентов, поступивших в клинику за 2 года, у 10804 (68,9%) причиной обращения было наличие заразных или незаразных заболеваний, у 4886 (31,1%) - иные причины, не связанные с данными заболеваниями. Наибольшее количество иных причин приходится на профилактические обращения: вакцинация - 2760 (56,5%), диспансерные, профилактические и скрининговые осмотры - 732 (20,9%), а также проведение

стерилизации - 754 (15,4%) и косметические операции - 292 (6,0%).

Структура заболеваемости была изучена по выборке, включающей 10370 собак и кошек, поступивших в связи с заболеванием. По остальным видам домашних питомцев анализ в настоящем исследовании не проводился. Обращает внимание тенденция к увеличению доли незаразных болезней, как у собак, так и у кошек в исследуемые периоды (табл.3)

Таблица 3

Соотношение заразных и незаразных болезней у кошек и собак, поступивших в многопрофильную ветеринарную клинику «Дружок» (г. Хабаровск), в динамике за 2 года

| Период | 2017 | | 2018 | | Отклонение | |
|---------------------------|--------|-----------|--------|-----------|------------|--------|
| Показатель | Кол-во | % от всех | Кол-во | % от всех | Кол-во | % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Все болезни | | | | | | |
| Кошка | 2141 | | 2600 | | 459 | 21,4% |
| Собака | 2514 | | 3115 | | 601 | 23,9% |
| Итого | 4655 | | 5715 | | 1060 | 22,8% |
| Заразные болезни | | | | | | |
| Кошка | 307 | 14,3% | 280 | 10,8% | -27 | -8,8% |
| Собака | 223 | 8,9% | 178 | 5,7% | -45 | -20,2% |
| Всего | 530 | | 458 | | -72 | -13,6% |
| Незаразные болезни | | | | | | |
| Кошка | 1834 | 85,7% | 2320 | 89,2% | 486 | 26,5% |
| Собака | 2291 | 91,1% | 2937 | 94,3% | 646 | 28,2% |
| Всего | 4125 | | 5257 | | 1132 | 27,4% |

Также отмечено, что доля заразных болезней среди всех кошек с различными заболеваниями достоверно выше, чем среди собак - соотв. 12,4%. (587 кошек из 4741) и

7,1% (401 собака из 5629). Особенно эта разница выражена в первые годы жизни животных (рис.2).

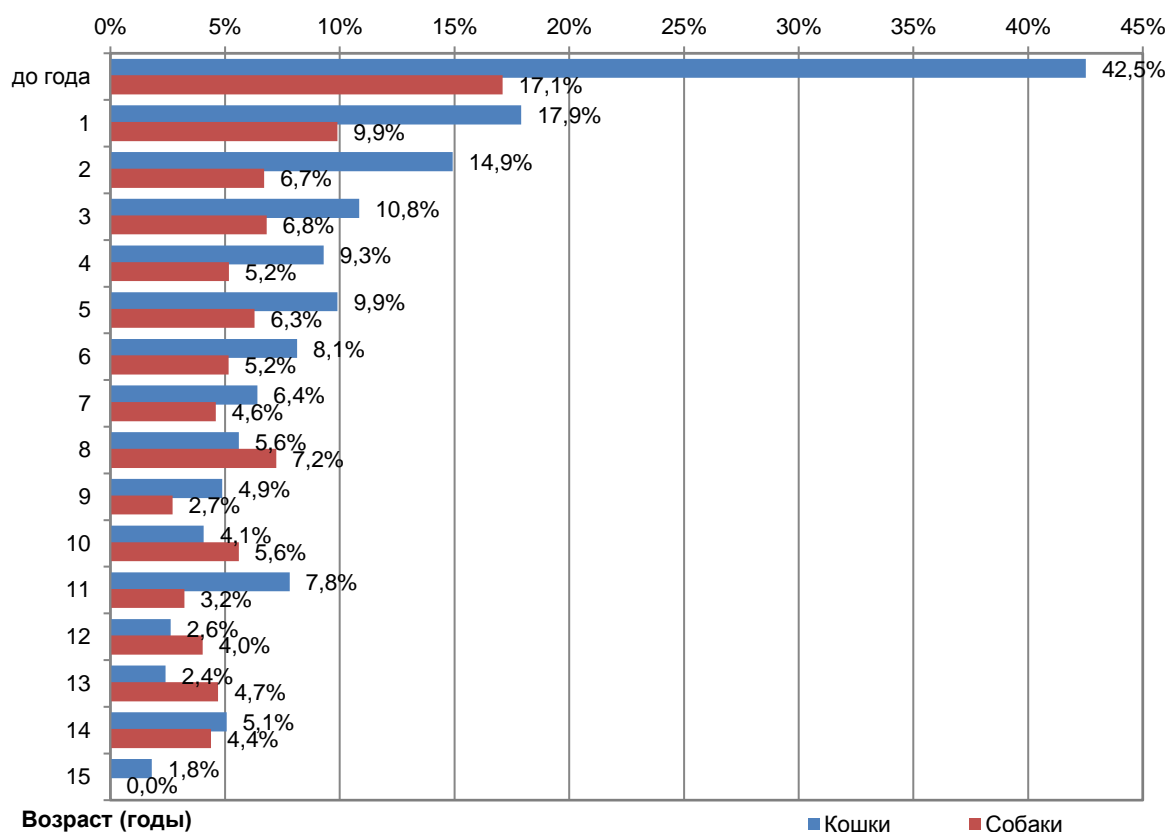


Рис.2. Доля (%) пациентов с заразными болезнями от общего числа животных, поступивших для оказания ветеринарной помощи, в различных возрастных группах (на примере многопрофильной ветеринарной клиники «Дружок», г. Хабаровск, 2017-2018 гг.

Что касается структуры незаразных болезней, то она также имеет видовые отличия. Так, у собак наиболее часто встречаются болезни органов пищеварения, кожи и

подкожной клетчатки, травмы и отравления, болезни зубов и челюстей, болезни мочеполовой системы и новообразования (рис. 3).

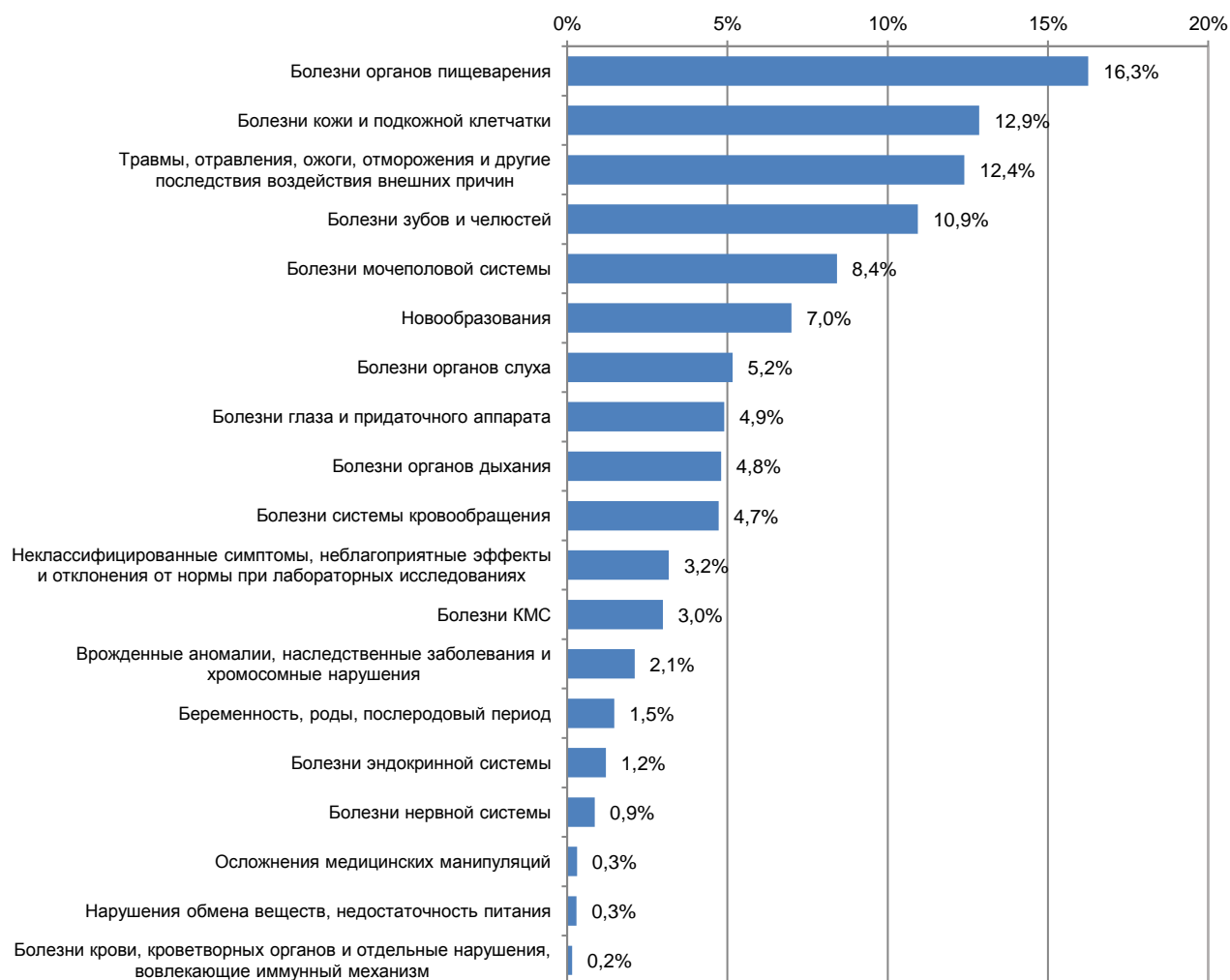


Рис. 3. Структура незаразных заболеваний у собак (на примере многопрофильной ветеринарной клиники «Дружок», г. Хабаровск, в 2017-2018 гг.)

В то же время у кошек заболевания ранжированы следующим образом: болезни мочеполовой системы, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления, новообразования, болезни зубов и челюстей (рис. 4).

К числу конкретных незаразных заболеваний кошек, на долю которых приходится более 2% от числа всех обращений, относятся: мочекаменная болезнь, хроническая

болезнь почек, цистит, новообразования молочной железы, блошиный аллергический дерматит, гастрит, пародонтит.

У собак этот список выглядит следующим образом: гастрит, дерматит различной этиологии, новообразования кожи, цистит, пародонтит, эндокардиоз. Включение эндокардиоза в этот список, вероятно, связано с направлением значительного количества животных с патологией сердца на консультацию и лечению у кардиологов клиники.



Рис. 4. Структура незаразных заболеваний у кошек (на примере многопрофильной ветеринарной клиники «Дружок», г. Хабаровск, в 2017-2018 гг.)

Динамика заболеваемости и особенности заболеваний по различным классам болезней в рамках данной статьи не рассматриваются.

Выводы.

1. В структуре заболеваемости домашних животных города Хабаровска преобладают незаразные болезни - 90,5% (87,6% у кошек и 92,9% у собак), на долю заразных заболеваний приходится 9,5%. Выявлена тенденция к увеличению заболеваемости незаразными болезнями.

2. Структура незаразных болезней у кошек и собак отличается. Так, у собак наиболее часто встречаются болезни органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления, болезни зубов и челюстей, болезни мочеполовой системы и новообразования. В то же время у кошек: болезни мочеполовой системы, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления, новообразования, болезни зубов и челюстей. Заболеваемость незаразными болезнями имеет тенденцию к росту.

Список литературы

1. Бахтинов, А.П. Влияние экологии на здоровье человека и животных и их репродуктивность /А. П. Бахтинов // Ежегодник НИИ фундаментальных и прикладных исследований. - 2012. - №3. - С. 92-93.
2. Галузо, И.Г. Проблема природной очаговости болезней сельскохозяйственных животных / И.Г. Галузо, С.Н. Боев, Е.В. Гвоздев. - Алма-Ата, 1968. - Вып. 2. - С. 6-13.
3. Донник, И.М. Окружающая среда и здоровье животных /И. М. Донник, И.А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. - 2011. - № 2. - С.12-13.
4. Корсаков, А.В. Комплексная эколого-гигиеническая оценка состояния окружающей среды как фактора риска для здоровья // А. В. Корсаков, В. П. Михалев // Проблемы региональной экологии. - 2010. - № 2. - С. 172-181.
5. Корсаков, А.В. Экология здоровья населения Брянской области за двадцатилетний период (1990-2009 гг.) : монография / А. В. Корсаков. – Брянск, 2011. - 86 с. – ISBN 978-5-89592-113-5.
6. Краснослободцев, Н.А. Подходы к внедрению онкоскрининга у мелких домашних животных, направленного на раннее выявление новообразований молочной железы / Н. А. Краснослободцев, И.А. Лукаш, Е.П. Шапиро // Аграрный вестник Приморья. - 2018. - №2. - С. 30-33.
7. Куликова В.А. Фремингемское исследование сердца: 65 лет изучения причин атеросклероза / В.А. Куликова // Вестник ВГМУ. - 2012. - том 11. - №2. - С. 16-24.

8. Кунаков, А.А. Проблемы экологии в ветеринарной медицине / А.А. Кунаков, В.Н. Забелин // Вестник с.-х. науки. - 1990. - №4. - С. 169-171.
9. Шкуратова, И.А. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным факторам окружающей среды / И.А. Шкуратова, И.М. Донник // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2009. - №1. - С. 77-82.
10. Якунина, М.Н. Опухоли молочной железы собак и кошек. Издание второе, исправленное / М.Н. Якунина. - Москва: «Onebook.ru». - 2014. - 10 с.
11. Якунина, М.Н., Трещалина Е.М., Шимширт А.А. Анализ заболеваемости и клинико-морфологической характеристики рака молочной железы у собак и кошек / М.Н. Якунина, Е.М. Трещалина, А.А. Шимширт // Ветеринарная медицина. - 2010. - №3-4. - С.15-18.
12. Andrade, F.H.E. Malignant mammary tumor in female dogs: environmental contaminants / Andrade F.H.E., Figueiroa F.C., Bersano P.R.O. [et al.] // Diagnostic Pathology. - 2010. - Vol.5. - № 45. - PP.15-19. (пестициды - РМЖ)
13. Catcott, E.J. Effects of air pollution on animals. / E.J. Catcott // Monogr Ser World Health Organ. - 1961. - № 46. - PP. 221-231.
14. Catcott, E.J. Veterinary aspects of air pollution research / E.J. Catcott // J Am Vet Med Assoc. - 1959. - Vol.134. - № 10. - PP. 434-436.

Reference

1. Bahtinov, A.P. Vliyaniye ekologiy na zdorov'e cheloveka i zhivotnyh i ih reproduktivnost' (Environmental Impact on Human and Animal Health and Reproduction), *Ezhegodnik NII fundamental'nyh i prikladnyh issledovaniy*, 2012, No 3, PP. 92-93.
2. Galuzo, I.G., Boev, S.N., Gvozdev, E.V. Problema prirodnoy ochagovosti bolezney sel'skoxozyajstvennyh zhivotnyh (The Problem of Natural Foci of Diseases of Farm Animals), Alma-Ata, 1968, Vyp.2, PP. 6-13.
3. Donnik, I.M., SHkuratova, I.A. Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e zhivotnyh (Environment and Animal Health), *Veterinariya Kubani*, 2011, No 2, PP.12-13.
4. Korsakov, A.V., Mihalev, V.P. Kompleksnaya ekologo-gigienicheskaya ocenka sostoyaniya okruzhayushchej sredy kak faktora riska dlya zdorov'ya (Complex Ecological and Hygienic Assessment of the Environment as a Risk Factor for Health), *Problemy regional'noj ekologiy*, 2010, No 2, PP. 172-181.
5. Korsakov, A.V. Ekologiya zdorov'ya naseleniya Bryanskoj oblasti za dvadcatiletnij period (1990-2009 gg.) Monografiya (Ecology of Health of the Population of the Bryansk Region over the Twenty-Year Period (1990-2009) Monograph), Bryansk, 2011, 86 p., ISBN 978-5-89592-113-5.
6. Krasnoslobodcev, N.A., Lukash, I.A., Shapiro, E.P. Podhody k vnedreniyu onkoskrininga u melkih domashnih zhivotnyh, napravlenno go na rannee vyavlenie novoobrazovaniy molochnoj zhelezy (Approaches to the Implementation of Oncological Screening in Small Domestic Animals Aimed at Early Detection of Mammary Gland Tumors), *Agrarnyj vestnik Primor'ya*, 2018, No 2, PP. 30-33.
7. Kulikova V.A. Fremingemskoe issledovanie serdca: 65 let izucheniya prichin ateroskleroza (Fremingham Study of the Heart: 65 Years of Study of the Causes of Atherosclerosis), *Vestnik VGMU*, 2012, tom 11, No 2., PP. 16-24.
8. Kunakov, A.A., Zabelin, V.N. Problemy ekologiy v veterinarnoj medicine (Environmental Problems in Veterinary Medicine), *Vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki*, 1990, No 4, PP. 169-171.
9. SHkuratova, I. A., Donnik, I.M. Osobennosti adaptacii krupnogo rogatogo skota k neblagopriyatnym faktoram okruzhayushchej sredy (Specifics of Cattle Adaptation to Adverse Environmental Factors), *Problemy veterinarnoj sanitarii, gigyeny i ekologiy*, 2009, No 1, PP. 77-82.
10. YAkunina, M.N. Opuholi molochnoj zhelezy sobak i koshek. Izdanie vtroe, ispravlennoe (Mammary Gland Tumors of Dogs and Cats. Second Edition Revised), Moskva, «Onebook.ru», 2014, 10 p.
11. YAkunina, M.N., Treshchalina E.M., SHimshirt A.A. Analiz zaboлеваemosti i kliniko-morfologicheskoy harakteristiki raka molochnoj zhelezy u sobak i koshek (Analysis of Morbidity and Clinical-Morphological Characteristics of Mammary Gland Cancer in Dogs and Cats), *Veterinarnaya medicina*, 2010, No 3-4, PP. 15-18.
12. Andrade, F.H.E., Figueiroa F.C., Bersano P.R.O. [et al.] Malignant mammary tumor in female dogs: environmental contaminants, *Diagnostic Pathology*, 2010, Vol. 5, No 45, PP. 15-19. (pesticides - RMZH)
13. Catcott, E.J. Effects of air pollution on animals, Monogr Ser World Health Organ, 1961, No 46, PP. 221-231.
14. Catcott, E.J. Veterinary aspects of air pollution research, J Am Vet Med Assoc., 1959, Vol.134, No 10, PP. 434-436.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS

УДК 631.354+631.4
ГРНТИ

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13043

Канделя М.В., канд. техн. наук, профессор, заслуженный машиностроитель РФ,
Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;

Канделя Н.М., канд. техн. наук, доцент, заместитель председателя правительства ЕАО,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;

Земляк В.Л., канд. физ.-мат. наук, проректор по научной работе и инновациям,
Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;

Бумбар И.В., д-р техн. наук, профессор,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

ПЕРЕУПЛОТНЕНИЕ ПОЧВ - ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ФАКТОРОВ ЕЁ ДЕГРАДАЦИИ

В статье приведены результаты исследований и испытаний гусеничных уборочно-транспортных машин, работающих в зонах переувлажненных почв. Применение резиноармированной гусеницы в ходовых системах уборочно-транспортных машин обеспечивает: а) повышение проходимости машин на почвах с низкой несущей способностью; б) исключает повреждение дорог и почв; в) снижает максимальное давление и уплотняющее воздействие на почву в 2,5 раза по сравнению с металлической гусеницей, $U=73,1$ кН/м, что ниже безопасного предела для почв $[U]=75$ кН/м. Переоборудованные комбайн или трактор, снижают техногенное воздействие на почву, снижают степень её уплотнения, повышают производительность, улучшают тягово-сцепные свойства, а также уменьшают величину буксования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОЧВУ, ДЕГРАДАЦИЯ, ПЛОДОРОДИЕ, ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЕ, БЕЗОПАСНЫЙ ПРЕДЕЛ ДЛЯ ПОЧВЫ, РЕЗИНОАРМИРОВАННЫЕ ГУСЕНИЦЫ.

**Kandelya M.V., Cand. Tech. Sci., Professor,
Honored Mechanical Engineer of the Russian Federation;**

Priamursky State University Named after Sholom-Aleikhem,
Birobidzhan, the Jewish Autonomous Region, Russia;

**Kandelya M.N., Cand. Tech. Sci., Associate Professor,
Deputy Chairman of the Government of the Jewish Autonomous Region,**

Birobidzhan, the Jewish Autonomous Region, Russia;

Zemlyak V.L., Cand. Phys.-Math. Sci., Pro-Rector of Scientific Work and Innovations,

Priamursky State University Named after Sholom-Aleikhem,
Birobidzhan, the Jewish Autonomous Region, Russia;

Bumbar I.V., Dr Techn. Sci., Professor,

Far East State Agricultural University,
Blagoveshchensk, Amur Region, Russia

STRONG COMPACTION OF SOIL IS ONE OF THE MOST IMPORTANT FACTORS OF ITS DEGRADATION

The article presents the findings of investigations and testing of track-type harvesting and transport machines working on wetted soil. The use of rubber-reinforced caterpillar in undercarriage systems of harvesting and transport machines has the following effect: a) increase passability of the machines on soils with low bearing capacity; b) eliminates damage to roads and soils; c) reduces the maximum pressure and compaction of soil 2.5 times as compared to the metal caterpillar, $U=73.1 \text{ kN/m}$, which is below the safe limit for soils $[U]=75 \text{ kN/m}$. Re-equipped harvester or tractor reduces the anthropogenic impact on the soil, reduces the degree of compaction, increase productivity, improve traction and coupling properties, as well as reduces the amount of slipping.

KEY WORDS: IMPACT ON SOIL, DEGRADATION, FERTILITY, OVERWETTING, SAFE LIMIT FOR SOIL, RUBBER-REINFORCED CATERPILLARS.

Уплотнение почвы, особенно сельскохозяйственного назначения, проблема мирового значения. В связи с бурным развитием техники и технологии этот процесс ускоряется и уплотнение почвы достигает уровня, когда дальнейшее её использование для выращивания культур становится невозможным.

Проблема переуплотнения почвы в Дальневосточном Федеральном округе более опасна, так как здесь до 90% площадей подвержены переувлажнению.

Деградация почвы – плодородного слоя (переувлажнение, разрушение структуры, снижение плодородия) связывают с применением техники, обладающей большой массой. Помимо экологического ущерба, в данной проблеме имеет место и серьезный экономический ущерб, вызванный снижением

урожайности до 30% и более. Об этом свидетельствуют данные исследований более чем в 40 странах мира. В Российской Федерации недобор урожая составляет по зерновым 13 – 15 млн тонн в год [4, С.295-300].

Фактором, наиболее влияющим на плодородие почвы и сельскохозяйственных угодий, является её переуплотнение под воздействием применения различных видов техники – тракторов, комбайнов и других средств производства сельскохозяйственных культур.

Мировой парк всех видов тягово-транспортных-уборочных средств, применяемых в агропромышленном комплексе, неуклонно и бурно растет, растет производительность, мощность и, как следствие, эксплуатационная масса этих средств, что, в свою очередь, ведёт к чрезмерному переуплотнению

почвы. Масштабы вредного воздействия на плодородие земли в ближайшие 20-30 лет могут привести к пагубным экологическим последствиям и угрозе продовольственной безопасности.

Современные зерноуборочные комбайны как российского производства: «Вектор», «Акрос», «Полесье», так и иностранного: «John-Derre», «Claas», «New Holland» имеют эксплуатационный вес 25-30 тонн.

Допустимое удельное давление Дальневосточных полей, особенно переувлажненных, не более $0,5 \text{ кг/см}^2$ [6].

60 лет назад уборку зерновых и сои на Дальнем Востоке осуществляли следующим образом. С прицепного комбайна С-6 снимали колеса и ставили на тракторные сани и двумя гусеничными тракторами С-80 тащили комбайн по полю. (рис. 1).



Рис. 1.

В 1958 году был разработан и поставлен на серийное производство гусеничный зерноуборочный комбайн СКГ- 3, который решил проблему уборки урожая в переувлажненной зоне. Производительность труда повысилась в 10-13 раз.

Эксплуатационный вес машины СКГ- 3 – до 12 тонн. Низкое давление на почву (30-40 кПа) обеспечивало высокую проходимость.

Шли годы, шла модернизация машин, росла производительность, а вместе с ней и вес машин. И так на сегодняшний день эксплуатационный вес увеличился в 2 – 2,5 раза.

Объекты и методы исследования. Показатели воздействия на почву проводились по ГОСТ 26953-86 и по методике НАТИ. Исследования, проведенные с различного рода гусеничных машин, отражены в таблицах 1, 2,3 и графиках (рис. 1,2,3,4). Из них видно,

что трактор ДТ – 75 с балансирной подвеской и литым траком, вес которого 6800 кг, в 2,5 раза легче, чем комбайн с подвеской ТГР-4 (торсионная), вес которого 17000 кг, делает колею в 1,8 раз глубже комбайна. Это видно на графике (рис 1).

Результаты исследований. Наименьшее максимальное давление под движителем ТГР-4 объясняется более равномерным распределением давления по длине и ширине опорной поверхности движителя.

Характер распределения давления по длине опорной поверхности движителей с металлическими и резиноармированными гусеницами показан на рисунках 3, 4.

Распределение давления под металлической гусеницей носит экстремальный характер.

Имеют место ярко выраженные «пиковые» давления под первым и задним опорными катками передней каретки.

Таблица 1

Параметры ходовых систем рисозерноуборочных комбайнов с металлическими составными гусеницами, опытными резиноармированными гусеницами и трактора ДТ-75

| Обозначение объекта испытаний | Номер объекта | Эксплуатационная масса, кг | Тип гусеницы | Продольная база, м | Параметры гусеницы | | | | Число опорных катков | Шагопорных катков, м | Угол наклона ветвей гусениц, рад. | |
|--|---------------|----------------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------|----------------|--------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|------------|
| | | | | | Ширина, м | Шаг, м | Массаленты, кг | Числозвеньев | | | α_n | α_z |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| «Енисей-1200Р» КСП-01 | №1 | 14370 | МСГ | 2,85 | 0,620 | 0,174 | 620 | 54 | 10 | 0,275 | 0,314 | 0,314 |
| «Енисей-1200Р» (с усиленной составной гусеницей) КСП-80 | №2 | 17250 | МСГ | 2,82 | 0,620 | 0,190 | 848 | 51 | 10 | 0,280 | 0,314 | 0,314 |
| «Енисей-1200Р» С РАГ ТГР-3 | №3 | 16420 | РАГ | 2,79 | 0,645 | 0,125 | 1050 | 82 | 9 | 0,320 | 0,157 | 0,174 |
| ТГР-4 | №4 | 17000 | РАГ | 3,05 | 0,645 | 0,125 | 950 | 82 | 10 | | | |
| ДТ-75 | №5 | 6800 | МЛЗ | 1,78 | 0,390 | 0,170 | 434 | 43 | 4 | 0,537 | 0,174 | 0,244 |

Таблица 2

Результаты испытаний и расчётов по оценке воздействия на почву комбайнов с разными ходовыми системами и трактора ДТ-75

| Обозначение объектов испытаний | Номер объекта | Напряжение, кПа. | | Показатели воздействия на почву | | | | | | Показ. уплотнения почвы в следах движителей. | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------|-------|------|-------|-------|--|----------|-----------------------|--------------------------------|
| | | Эксп. на глуб. 0,2м | Расч. по ГОСТ 26954-86 глуб. 0,5 м | По ГОСТ 26953-86 по методике НАТИ | | | | | | Плотность в слое, г/см ³ | | Твёрдость почвы С уд. | Максимальная глубина следа, см |
| | | | | кПа | кПа | кПа | кПа | кПа | кН/м | 0-10 см | 10-20 см | | |
| КСП-01 | №1 | 134,0 | 25,3 | 3,06 | 39,9 | 122,0 | 1,73 | 170,0 | 182,0 | 1,400 | 1,464 | 15,3 | 5,7 |
| КСП-80 | №2 | 192,0 | 30,8 | 4,12 | 48,5 | 200,0 | 1,73 | 206,0 | 221,0 | 1,422 | 1,500 | 16,7 | 6,2 |
| ТГР-3 | №3 | 90,0 | 29,1 | 2,76 | 44,4 | 123,0 | 1,72 | 120,0 | 133,0 | 1,340 | 1,412 | 13,0 | 5,0 |
| ТГР-4 | №4 | 60,0 | 29,8 | 1,85 | 45,9 | 84,9 | 1,76 | 84,0 | 73,1 | 1,29 | 1,37 | 12,0 | 3,5 |
| ДТ-75 | №5 | 172,0 | 21,5 | 2,94 | 57,8 | 170,0 | 1,73 | 210,0 | 142,0 | 1,365 | 1,424 | 14,2 | 6,3 |

Таблица 3

Сводная расчетная таблица оценки воздействия на почву комбайнов (на базе «Енисей – 1200Р») с различными вариантами ходовой

| Наименование параметра | | №№ вариантов ходовой системы комбайна Енисей-1200Р | | | |
|---|--|--|-----------|-----------|--------------------------|
| | | КСП-01 | КСП-80 | ТГР-3 | ТГР-4 |
| | | вариант 1 | вариант 2 | вариант 3 | вариант 4 |
| Тип подвески | | шарнирно-рычажная, подрессоренная | | | торсионная балансирующая |
| Эксплуатационная масса комбайна с хедером и наполненным бункером, кг | | 14370 | 17250 | 16420 | 17000 |
| Шаг гусеницы, мм | | 174 | 190 | 125 | 125 |
| Количество опорных катков на один борт, шт. | | 10 | 10 | 9 | 10 |
| Ширина гусеницы, мм | | 620 | 620 | 645 | 645 |
| Смещение X цт относительно середины опорной поверхности, мм | | 150 | 170 | 225 | 250 |
| Расстояние между осями крайних опорных катков, мм | | 2680 | 2620 | 2665 | 2920 |
| Длина опорной поверхности, мм | | 2854 | 2815 | 2780 | 3045 |
| Коэффициент неравномерности распределения давлений по длине опорной поверхности | | 2,87 | 2,67 | 2,81 | 2,33 |
| Среднее давление движителя, кПа | | 39,8 | 48,4 | 44,8 | 42,4 |
| Максимальное напряжение на глубине 50см, кПа (ГОСТ 26953-86) | | 25,3 | 30,7 | 29,1 | 27,6 |
| Максимальное давление на почву, кПа (ГОСТ 26954-86) | | 114,2 | 129,2 | 119,6 | 98,8 |
| Коэф. зависящий от размеров и формы опорной поверхности (по методике НПО НАТИ) | | 1,74 | 1,73 | 1,70 | 1,76 |
| Максимальное давление движителя на почву, кПа (по методике НПО НАТИ) | | 159,2 | 186,4 | 137,0 | 96,4 |
| Уплотняющее воздействие на почву, кН/м (по методике НПО НАТИ) | | 172,0 | 200,3 | 150,3 | 109,4 |
| Коэффициент сопротивления движению (оценка тяговых сцепных свойств (расчёт)) | | 0,216 | 0,254 | 0,392 | 0,264 |
| Глубина следа, мм (оценка тяговых сцепных свойств (расчёт)) | | 76 | 92 | 93 | 86 |
| Величина буксования гусениц, % | | 0,185 | 0,19 | 0,155 | 0,145 |
| Эксперимент | Глубина следа, мм | 62 | 57 | 50 | 35 |
| | Коэффициент неравномерности | 3,18 | 4,05 | 3,0 | 1,85 |
| | Максимальное давление на почву, кПа | 170 | 206 | 120 | 84 |
| | Максимальное напряжение на глубине 20 см, кПа | 134 | 160 | 89,9 | 60,2 |
| | Плотность почвы в следах комбайнов Г/см ³ в следе 0±10см. | 1,38 | 1,41 | 1,35 | 1,30 |

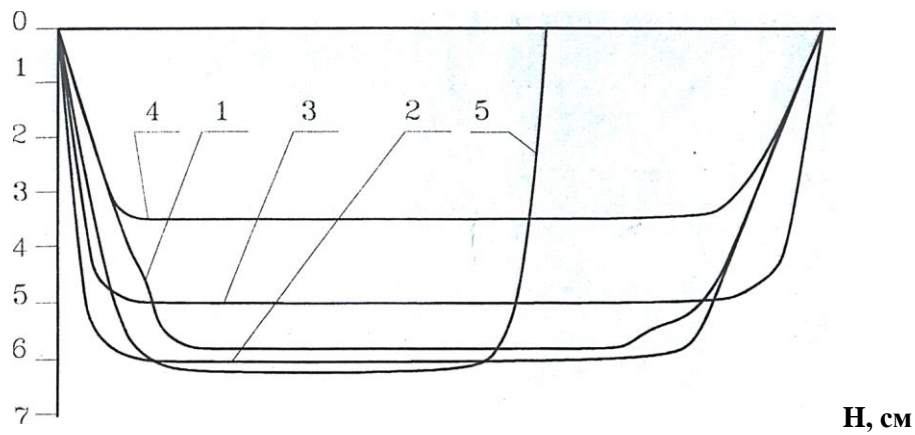


Рис. 1. Профиль сечения следов прохода объектов №№ 1-5

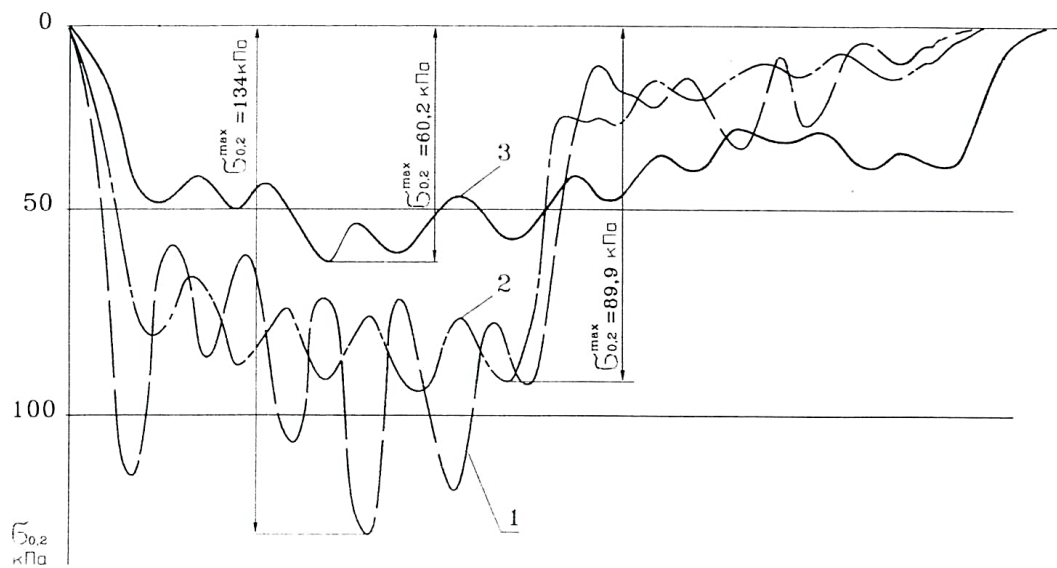


Рис. 2. Линия влияния напряжений на глубине 20 см под комбайнами с разными ходовыми системами 1-КСП-01; 2- ТГР-3; 3- ТГР-4

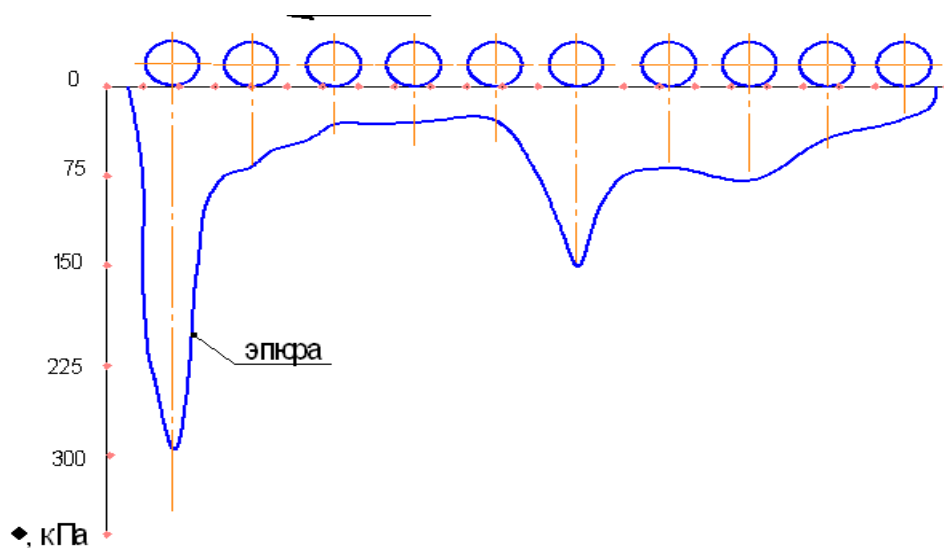


Рис. 3. Оценка давления на почву комбайна с металлической гусеницей

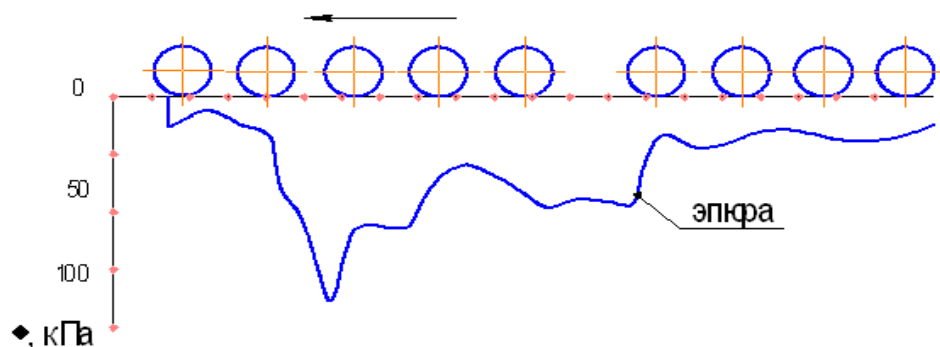


Рис. 4. Оценка давления на почву комбайна резиноармированной гусеницей

Как известно, пиковые давления формируют глубину колеи. Распределение давления под резиноармированной гусеницей носит более равномерный характер.

Установка торсионно-балансирной подвески с резиноармированной гусеницей ТГР-4 снижает воздействие на почву в 2,5 раза, по сравнению с серийным гусеничным комбайном на металлогусеничном ходу. Воздействие на почву ТГР-4 ($U=73,1$ кН/м)

находится ниже безопасного для почвы предела ($U=75$ кН/м).

На заводе «Дальсельмаш», г. Биробиджан выпускались как серийные комбайны на металлических гусеницах, так и опытные партии комбайнов «Енисей-1200РА», «Енисей-958Р» на резиноармированных гусеницах в цельногусеничном исполнении, которые успешно работают на полях Амурской области.



Рис. 5. Гусеничная ходовая тележка на полужесткой рычажно-пружинной подвеске



Рис. 6. Гусеничная ходовая тележка на упругой торсионно-балансирной подвеске

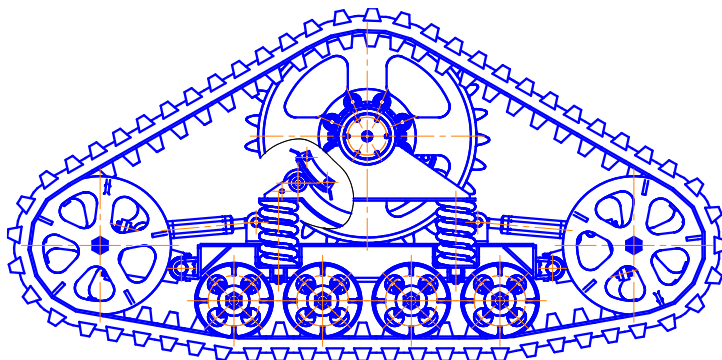


Рис. 7. Гусеничный блок для формирования полугусеничного шасси (ШПР)



Рис.8. Шасси полугусеничное с резиноармированными гусеницами на мосту МПГ для комбайна «Енисей-950»

Комплект гусеничных блоков (рис. 7) монтируется вместо базовых ведущих колес на штатный мост МПГ и формирует, таким образом, сменное полугусеничное шасси ШПР (рис. 8), также может быть смонтирован практически на любой зерноуборочный комбайн российского или зарубежного производства с использованием адаптирующих узлов для монтажа (проставка, кронштейн).

Гусеничные блоки ШПР [5] монтировались на комбайны серии «Енисей- 950» всех модификаций производства Красноярского завода (рис. 9, а), «Енисей-1200НМ (рис. 9,б), «Вектор 410» (рис. 9,з) и «Нива» (Ростсельмаш), КЗС-812 «Палессе» (Гомсельмаш) (рис. 9,д), на комбайны «John Deere 3316» китайского производства (рис. 9,е), МТЗ-82 «Беларусь», Т-150К (ХТЗ) рис. 9,е), К-701 «Кировец».

Государственные приемочные испытания на Амурской МИС (с. Зеленый Бор, Михайловский район) (Протокол № 02-10-07 (4010271) Приемочных испытаний шасси полугусеничного на резиноармированных гусеницах ШПР 00.00.000. – с. Зелёный Бор, Амурская государственная машиностроительная станция, 2007) показали, что ШПР хорошо монтируется на комбайн взамен пневматических колес и выполняет технологический процесс при уборке сои благодаря мягкому ходу, обеспечивающему устойчивую работу жатки и достижение более низкого среза (жатка не «галопирует»).

ШПР надежен в работе и приспособлен к техническому обслуживанию, имеет коэффициент готовности, равный единице, позволяет уменьшить шум и вибрацию в кабине комбайна.

**А****Б****В****Г**

Рис. 9. Сельскохозяйственная мобильная техника, оборудованная гусеничными блоками с резиноармированными гусеницами: а – КЗС «Енисей-950»; б – КЗС «Енисей-1200-1М; в – «John Deere 3316»; г – КЗС «Вектор 410»; д – КЗС-812 «Полесье»; е – трактор Т-150-4Г

По сравнению с колесной техникой снижается уровень среднего давления на почву, её уплотнение и разрушение. Кроме того, переоборудованный комбайн и трактор снижают техногенное воздействие на почву, снижают степень её уплотнения, повышают производительность, улучшают тягово-сцепные свойства, а также уменьшают величину буксования (Протокол № 02-10-07 (4010271) Приемочных испытаний шасси полугусеничного на резиноармированных гусеницах

ШПР 00.00.000. – с. Зелёный Бор, Амурская государственная машиностроительная станция, 2007). В настоящее время с РАГ проходит тестовые испытания гусеничный трактор Агромаш 315ТГ, разработанный чебоксарскими тракторостроителями (ОАО «Промтрактор»).

Налажен с 2011 года серийный выпуск гусеничных комбайнов КЗС-812С «Амур-Палессе» на машиностроительном заводе «Кранспецбурмаш» г. Шимановска Амурской области (рис. 10) [2].



Рис. 10. Комбайн КЗС-812С «Амур-Палессе»

Выводы

Применение резиноармированной гусеницы в ходовых системах уборочно-транспортных машин обеспечивает:

а) повышение проходимости машин на почвах с низкой несущей способностью;

б) исключает повреждение дорог и почв;

в) снижение максимального давления и уплотняющего воздействия на почву в 2,5 раза по сравнению с металлической гусеницей, $U=73,1$ кН/м, что ниже безопасного предела для почв $[U]=75$ кН/м;

г) значительное уменьшение вибронагруженности и шума, что увеличивает срок службы узлов ходовых систем гусеничных машин и улучшает условия труда механизатора;

д) снижение трудоемкости технического обслуживания ходовой системы из-за отсутствия вытяжки и стабильности центральной длины гусеницы;

е) в ходовой системе с РАГ практически исключается износ беговых дорожек опорных катков, поддерживающих роликов, направляющих колес, испытания показали возможность применения опорных катков из алюминиевых сплавов вместо стальных;

ж) ресурс до предельного состояния РАГ выше, чем у металлической серийной гусеницы, в $4 \div 5$ раз (пробег 20000 км у РАГ, 4500 км у МГ) [3].

Учитывая положительные результаты испытаний ходовых систем комбайнов и тракторов с РАГ, в том числе их асфальтоходность, с полной уверенностью можно сказать, что вся дорожно-строительная и коммунальная техника должна оснащаться гусеничными движителями с РАГ.

Примечание. Расшифровка аббревиатуры:

СКГ-3 – самоходный комбайн гусеничный с пропускной способностью 3кг/с хлебной массы;

МГ – металлогусеница;

РАГ – резиноармированная гусеница;

ТГР-4 – тележка гусеничная с резиноармированной гусеницей с торсионно-балансирной подвеской;

ТГР-3 – тележка гусеничная с резиноармированной гусеницей с рычажно-пружинной подвеской;

МИС – машиноиспытательная станция;

ШПР – шасси полугусеничной с резиноармированными гусеницами;

НАТИ – Научно-исследовательский тракторный институт.

Список литературы

1. Гусеница бесшарнирная резиноармированная уборочной машины : пат. 2403165 Российская Федерация : МПК В62D 55/253 / И. В. Бумбар, М. В.Канделя, Н. М. Канделя, В. Н. Рябченко, П. А. Шилько. – № 2009119766 / 11 ; заявл. 25.05.2009 ; опубл. 10.11.2010, Бюл. № 3.

2. Гусеничные зерно- и кормоуборочные комбайны. Основы теории и конструктивно-технологические устройства: монография /А. М. Емельянов, И. В. Бумбар, М. В. Канделя, В. Н. Рябченко, Е. М. Шпилев. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграр. ун-та, 2013. – 318 с. – ISBN 978-5-9642-0207-3.
3. Канделя, М. В. Исследование и обоснование технического уровня различных типов гусеничных ходовых систем уборочно-транспортных машин : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01. – Благовещенск, 1997. – 184 с. : ил.
4. Русанов, В. А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути её решения. – Москва: ВИМ, 1998. – 368 с. – ISBN 5-89527-004-2.
5. Ход полугусеничный сменный : пат. 2342278 Российская Федерация : МПК B62D 55/04 / В. В. Масюк, М. В. Канделя, П. А. Шилько : заявитель и патентообладатель ЗАО "Биробиджанский комбайновый завод «Дальсельмаш» (RU). – № 2007123201 / 11 ; заявл. 20.06.2007; опубл. 27.12.2008, Бюл. № 36.
6. Ходовые системы сельскохозяйственных тракторов : Труды / Науч.-произв. об-ние по тракторостроению; [Редкол.: Щельцын Н. А. (гл. ред.) и др.]. – Москва : Головной ОНТИ НПО НАТИ, 1991. – 139 с.
7. Tracking the Cat 6511 Farm Industry News. – Vol. 22. – 1989. – № 4. – P. 86 -88.

Reference

1. Gusenica bessharnirnaya rezinoarmirovannaya uborochnoj mashi (Pat. № 2403165 C1 RU. Hingeless Rubber-Reinforced Caterpillar of Harvesting Machine), Bumber I. V., Kandelya M. V., Kandelya N. M., Ryabchenko V. N., SHil'ko P. A., № 2009119766, 11 заявл. 25.05.2009, opubl. 10.11.2010, byul. № 3.
2. Gusenichnye zerno- i kormouborochnye kombajny. Osnovy teorii i konstruktivno-tekhnologicheskie ustrojstva: monografiya (Track-Type Grain and Forage Harvesters. Fundamentals of Theory and Design- Technological Devices. Monograph), A. M. Emel'yanov, I. V. Bumber, M. V. Kandelya, V. N. Ryabchenko, E. M. SHpilev, Blagoveshchensk, Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrar. un-ta, 2013, 318 p., ISBN 978-5-9642-0207-3.
3. Kandelya, M. V. Issledovanie i obosnovanie tekhnicheskogo urovnya razlichnyh tipov gusenichnyh hodovyh sistem uborochno-transportnyh mashin (Study and Substantiation of the Technical Level of Different Types of Crawler Undercarriage Systems of Harvesting and Transport Machines), dissertaciya ... kandidata tekhnicheskikh nauk : 05.20.01, Blagoveshchensk, 1997, 184 p., il.
4. Rusanov, V. A. Problema pereuplotneniya pochv dvizhitelyami i effektivnye puti eyo resheniya (Problem of Soil Over-Compaction by Movers and Effective Ways of its Solution), Moskva, VIM, 1998, 368 p., ISBN 5-89527-004-2.
5. Hod polugusenichnyj smennyj (Pat. № 2342278 C1 RU. Changeable Half-Track Mover), Masyuk V. V., Kandelya M. V., SHil'ko P. A., № 2007123201, 11 заявл. 20.06.2007, opubl. 27.12.2008, Byul. № 36.
6. Hodovye sistemy sel'skohozyajstvennyh traktorov: Trudy (Undercarriage Systems of Agricultural Tractors), Nauch. - proizvod. ob-nie po traktorostroeniyu, [Redkol.: SHCHel'syn N. A. (gl. red.) i dr.], Moskva : Golovnoj ONTI NPO NATI, 1991, 139 p.
7. Tracking the Cat 6511 Farm Industry News, Vol. 22, 1989, No 4, PP. 86 -88.

УДК 656.13:658.58
ГРНТИ 73.31.41

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13044

Хабардин В.Н., д-р техн. наук,

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская обл., Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН

В настоящее время в научно-технической литературе все больше появляется научных работ, посвященных экологической безопасности технического обслуживания (ТО) тракторов, комбайнов и других машин в полевых условиях. Сюда же можно отнести и патенты на изобретения, созданные в этой области. Поднятый интерес к данному направлению исследований вызван, прежде всего, повышенным в современных социально-экономических условиях уровнем технической культуры обслуживающего персонала, а также необходимостью улучшения экологической безопасности эксплуатации машин. По правилам ГОСТ 20793-2009 ТО проводят не только в стационарных условиях, но и на местах работы машин – в поле, в контакте с живой природой. Если это так, то непременно возникает вопрос обеспечения экологической безопасности ТО машин, причем не в меньшей степени, чем при их использовании по назначению. Поскольку обслуживание машин на местах их работы выполняют с применением мобильных средств ТО (агрегатов ТО - АТО), то экологическая безопасность процесса ТО в поле в значительной степени зависит от экологической безопасности применения названных средств. В практике технической эксплуатации машин сегодня используют различные по техническим характеристикам модели АТО. Однако до сих пор не установлено, насколько эти АТО отвечают современным требованиям экологической безопасности. Кроме того, оценка экологической безопасности АТО вполне желательна при постановке их на производство и при государственных приемочных испытаниях (ГПИ), а также при выборе лучшей модели АТО. Безусловно, для решения этих вопросов требуется научно обоснованная методика определения экологической безопасности применения мобильных средств ТО, обоснованию которой и посвящена настоящая работа. В результате ее выполнения предложены теоретические основы определения экологической безопасности применения АТО при ТО машин в полевых условиях. При этом учтены все виды обслуживаний, проводимые в поле с применением мобильных средств ТО, в качестве основного экологического показателя на входе принят показатель «попадание топливно-смазочных материалов в почву», на выходе – коэффициент экологической безопасности, а за базу сравнения – аналогичные данные, полученные при проведении обслуживаний в стационарных условиях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МАШИНА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, СРЕДСТВА, ТОПЛИВНО-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПОЛЕВЫЕ УСЛОВИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, МЕТОДИКА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ.

UDC 656.13:658.58

Khabardin V.N., Dr. Tech. Sci., Professor,Irkutsk State Agrarian University Named after A.A. Ezhevsky,
Village of Molodezhniy, Irkutsk District, Irkutsk Region, Russia**THE DEFINITION OF ENVIRONMENTAL SAFETY
OF MOBILE MAINTENANCE FACILITIES IN THE FIELD**

Today scientific and technical literature presents more and more research papers on the environmental safety of maintenance of tractors, combines and other machines in the field. This also includes patents for inventions in this area. Under modern social and economic conditions, the interest aroused to this direction of researches is caused, first of all, by high level of technical culture of the service personnel, and also by need of improvement of environmental safety of machine operation. According to the rules of GOST (State Standard) 20793-2009, the maintenance is carried out not only at the service stations, but also in the places of work of the machines – in the field, in contact with wildlife. If this is the case, then the question of ensuring the environmental safety of machines maintenance arises certainly, and this question is not of lesser importance than in a case when the machines are used for their intended purpose. Since the maintenance of machines in the field is performed with the help of mobile maintenance facilities (maintenance units), the environmental safety of the process of maintenance in the field depends largely on the environmental safety of the use of these facilities. In the practice of technical maintenance of machines today they use models of maintenance units that are different in technical characteristics. However, it has not yet been established how these maintenance units meet modern requirements of environmental safety. In addition, the assessment of environmental safety of maintenance units is quite desirable when putting them into production and during state acceptance tests (SAT), as well as when choosing the best model of maintenance unit. Of course, the solving of these issues requires science-based methodology for definition of the environmental safety of the mobile maintenance facilities, the substantiation of which is the aim of this research paper. Owing to its implementation we proposed theoretical bases for determining the environmental safety of the maintenance units in the course of the machine maintenance in the field. At that we took into consideration all kinds of services effected in the field using mobile maintenance facilities; the indicator accepted at the input as the main ecological parameter: «getting fuel and lubricants into the soil», at the output - coefficient of environmental safety, base of comparison - similar data obtained while servicing machines at the maintenance stations.

KEYWORDS: MACHINE, MAINTENANCE, FACILITIES, FUEL AND LUBRICANTS, FIELD CONDITIONS, ENVIRONMENTAL SAFETY, METHODOLOGY, DEFINITION.

В настоящее время в научно-технической литературе все больше появляется научных работ, посвященных экологической безопасности технического обслуживания (ТО) тракторов, комбайнов и других машин в полевых условиях [4, 5, 6, 7, 8]. Сюда же можно отнести и патенты на изобретения, созданные в этой области, например [2, 3]. Поднятый интерес к данному направлению исследований вызван, прежде всего, повышенным в современных социально-экономических условиях уровнем технической культуры обслуживающего персонала, а

также необходимостью улучшения экологической безопасности эксплуатации машин. По правилам ГОСТ 20793-2009 [1] ТО проводят не только в стационарных условиях, но и на местах работы машин – в поле, в контакте с живой природой. Если это так, то непременно возникает вопрос обеспечения экологической безопасности ТО машин, причем не в меньшей степени, чем при их использовании по назначению. Поскольку обслуживание машин на местах их работы выполняют с применением мобильных

средств ТО (агрегатов ТО - АТО), то экологическая безопасность процесса ТО в поле в значительной степени зависит от экологической безопасности применения названных средств. В практике технической эксплуатации машин сегодня используют различные по техническим характеристикам модели АТО. Однако до сих пор не установлено, насколько эти АТО отвечают современным требованиям экологической безопасности. Кроме того, оценка экологической безопасности АТО вполне желательна при постановке их на производство и при государственных приемочных испытаниях (ГПИ), а также при выборе лучшей модели АТО. Безусловно, для решения этих вопросов требуется научно-обоснованная методика определения экологической безопасности применения мобильных средств ТО, обоснованию которой и посвящена настоящая работа.

Задача исследования – найти математическое описание процесса обслуживания машин в полевых условиях при применении мобильных средств ТО, позволяющее определять их экологическую безопасность.

Объект исследования – процесс ТО машин в полевых условиях.

Методика исследования. В основу методики положено математическое описание процесса ТО машин. По соотношению входных и выходных параметров принята одномерно-одномерная схема их взаимодействия. При этом учтены все виды обслуживаний, проводимые в поле с применением мобильных средств ТО, в качестве основного экологического показателя на входе принят показатель «попадание топливно-смазочных материалов в почву», на выходе – коэффициент экологической безопасности [4], а за базу сравнения – аналогичные данные, полученные при проведении обслуживаний в стационарных условиях.

Обсуждение результатов исследования.

В основу определения экологической безопасности применения мобильных средств ТО машин положим обобщенный экологический показатель – коэффициент экологической безопасности $K_{ЭБ}$ [4, с. 840]

$$K_{ЭБ} = \frac{1}{K_{ЭО}} \quad (1)$$

или

$$K_{ЭБ} = (K_{ЭО})^{-1}, \quad (2)$$

где $K_{ЭО}$ – коэффициент экологической опасности.

Коэффициент экологической опасности $K_{ЭБ}$ [3, с. 865]

$$K_{ЭО} = \sum_{i=1}^n K_i \frac{L_{Иi}}{L_{Ди}}, \quad (3)$$

где K_i – коэффициент весомости экологических показателей; $L_{Иi}$ – фактически измеренная или экспертно оцененная величина экологического показателя; $L_{Ди}$ – допускаемое или нормативное значение экологического показателя (далее – допускаемое).

Принимая во внимание только один экологический показатель «попадание топливно-смазочных материалов (ТСМ) в почву» (при $K_i = 1$), уравнение (3) примет вид:

$$K_{ЭО} = \frac{L_{И}}{L_{Д}}, \quad (4)$$

где $L_{И}$, $L_{Д}$ – измеренное и допускаемое значение экологического показателя.

С учетом (4) уравнение (2) примет вид:

$$K_{ЭБ} = \left(\frac{L_{И}}{L_{Д}} \right)^{-1}. \quad (5)$$

Далее, положим, что

$$L_{Ик} = m_k^П, \quad (6)$$

$$L_{Дк} = m_k^С, \quad (7)$$

где $L_{Ик}$, $L_{Дк}$ соответствуют $L_{Иi}$ и $L_{Ди}$ для k -вида обслуживания; $m_k^П$ – средняя суммарная масса ТСМ на экранах под обслуживаемой машиной в полевых условиях и там же под мобильным средством ТО при выполнении k -вида обслуживания; $m_k^С$ – средняя масса материалов на экране под той же машиной при проведении k -вида обслуживания в стационарных условиях.

Теперь подставим (6) и (7) в (5) и получим

$$K_{ЭБ}^K = \left(\frac{m_k^П}{m_k^С} \right)^{-1}, \quad (8)$$

где $K_{\text{ЭБ}}^K$ – коэффициент экологической безопасности применения мобильного средства при выполнении k -вида обслуживания.

Если учесть, что в соответствии с ГОСТ 20793-2009 [1] на местах работы тракторов (в поле) с применением мобильных средств проводят первые и вторые периодические обслуживания – ТО-1 и ТО-2, то по аналогии с (8) можно записать:

$$K_{\text{ЭБ}}^{T1} = \left(\frac{m_{T1}^{\Pi}}{m_{T1}^C} \right)^{-1}, \quad (9)$$

$$K_{\text{ЭБ}}^{T2} = \left(\frac{m_{T2}^{\Pi}}{m_{T2}^C} \right)^{-1}, \quad (10)$$

где $K_{\text{ЭБ}}^{T1}$, $K_{\text{ЭБ}}^{T2}$ – коэффициенты экологической безопасности применения средства при ТО-1 и ТО-2; m_{T1}^{Π} , m_{T2}^{Π} – средняя суммарная масса материалов на экранах под обслуживаемой машиной в полевых условиях и там же под мобильным средством технического обслуживания при выполнении ТО-1 и ТО-2; m_{T1}^C , m_{T2}^C – средняя масса материалов на экране под той же машиной, но обслуживаемой в стационарных условиях, при проведении ТО-1 и ТО-2.

Тогда суммарный коэффициент экологической безопасности применения мобильного средства может быть представлен в виде средневзвешенной величины:

$$K_{\text{ЭБ}} = \left(\frac{K_{\text{ЭБ}}^{T1} n_{T1} + K_{\text{ЭБ}}^{T2} n_{T2}}{n_{T1} + n_{T2}} \right)^{-1}, \quad (11)$$

где n_{T1} , n_{T2} – число ТО-1 и ТО-2, выполняемых в летний период полевых работ с применением названных средств.

При этом

$$n_{T1} = \frac{\tau_{\text{Л}}}{\tau_{T1}}, \quad (12)$$

$$n_{T2} = \frac{\tau_{\text{Л}}}{\tau_{T2}}, \quad (13)$$

где $\tau_{\text{Л}}$ – средняя наработка машин за летний период полевых работ, моточас; τ_{T1} , τ_{T2} – периодичность проведения ТО-1 и ТО-2, моточас.

В завершение подставим (9) и (10), а также (12) и (13) в уравнение (11) и после несложных упрощений получим, наконец, ис-

комое выражение для определения экологической безопасности применения мобильного средства при ТО машин –

$$K_{\text{ЭБ}} = \left(\frac{\frac{m_{T1}^{\Pi}}{m_{T1}^C \tau_{T1}} + \frac{m_{T2}^{\Pi}}{m_{T2}^C \tau_{T2}}}{\frac{1}{\tau_{T1}} + \frac{1}{\tau_{T2}}} \right)^{-1}. \quad (14)$$

Схематично процесс испытания мобильного средства ТО на экологическую безопасность показан на рис. 1, где для примера на виде сверху изображено средство обслуживания 3, под которым на основании 1 размещен экран 2. Процесс испытания машины является частью процесса испытания средства, совершается одновременно с испытанием этого средства и схематично выглядит аналогично – всего лишь с той разницей, что вместо средства обслуживания 3 на экране 2 должна быть показана машина.

Практически при определении экологической безопасности применения мобильных средств ТО машин поступают следующим образом. Выполняют ТО-1 и ТО-2 одной и той же машине в поле – с применением, например, агрегата ТО на базе автомобиля (АТО-А). Под это средство обслуживания 3 на грунт (основание 1) устанавливают экран 2, который позволяет фиксировать топливно-смазочные материалы, проливаемые в процессе ТО [2, 3].

Под обслуживаемую машину также размещают экран. Проводят несколько ТО-1 и ТО-2. При этом фиксируют на экранах массу ТСМ. Затем таким же образом проводят обслуживание этой же машины в стационарных условиях, например, на пункте технического обслуживания, где под эту машину также устанавливают экран для фиксации ТСМ, как показано на рисунке.

В результате получают экспериментальные данные: m_{T1}^{Π} , m_{T2}^{Π} и m_{T1}^C , m_{T2}^C . В руководствах по эксплуатации этих машин находят τ_{T1} и τ_{T2} . При известных m_{T1}^{Π} , m_{T2}^{Π} , m_{T1}^C , m_{T2}^C и τ_{T1} , τ_{T2} по формуле (14) вычисляют $K_{\text{ЭБ}}$. По вычисленному значению коэффициента экологической безопасности

$K_{эБ}$ определяют экологическую безопасность применения мобильного средства ТО машин в полевых условиях.

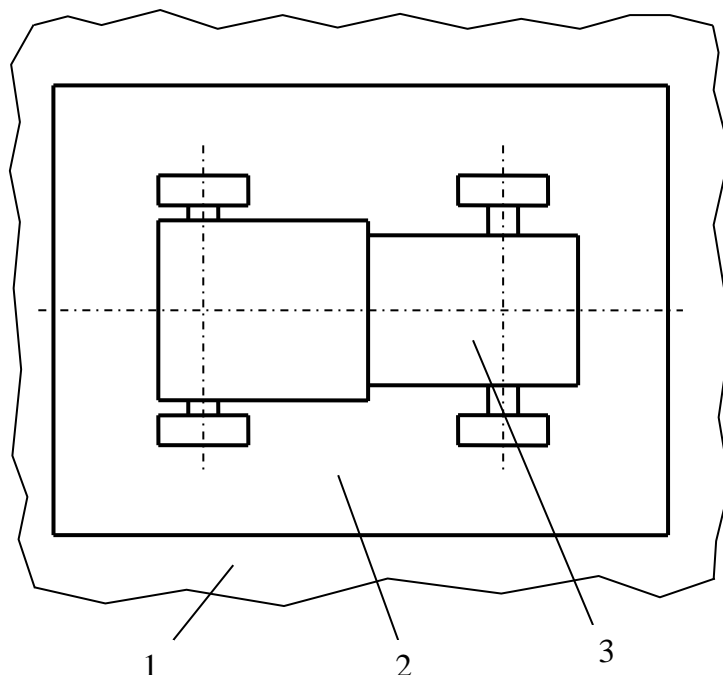


Рис. Схема испытания мобильного средства ТО на экологическую безопасность:
1 – основание; 2 – экран; 3 – испытываемое средство ТО

Таким образом, предложен математический аппарат к методике определения экологической безопасности применения мобильного средства ТО при его использовании в полевых условиях. При этом учтены все виды обслуживаний, проводимые в поле с применением мобильных средств ТО, в качестве основного экологического показателя на входе одномерно-одномерной схемы исследования принят показатель «попадание топливно-смазочных материалов в почву», на выходе – коэффициент экологической безопасности [4], а за базу сравнения – аналогичные данные, полученные при проведении обслуживаний в стационарных условиях.

Выводы.

1. В практике технической эксплуатации машин сегодня используют различные по техническим характеристикам модели агрегатов технического обслуживания машин. Однако до сих пор не установлено, насколько эти средства обслуживания отвечают современным требованиям экологической безопасности, что обусловлено отсутствием соответствующей методики.

2. Обоснован математический аппарат к методике определения экологической безопасности применения мобильных средств ТО при их использовании в полевых условиях. При этом учтены все виды обслуживаний, проводимые в поле с применением этих средств, в качестве основного экологического показателя на входе одномерно-одномерной схемы исследования принят показатель «попадание топливно-смазочных материалов в почву», на выходе – коэффициент экологической безопасности, а за базу сравнения – аналогичные данные, полученные при проведении обслуживаний в стационарных условиях.

3. На этой основе представляется возможным разработать методику определения экологической безопасности мобильных средств ТО машин, которая может быть востребована для оценки экологической безопасности агрегатов технического обслуживания при их постановке на производство и государственных приемочных испытаниях (ГПИ), а также при выборе лучшей модели АТО.

Список литературы

1. ГОСТ 20793-2009. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание. – Взамен ГОСТ 20793-86; введен. 2011-05-01. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 19 с.
2. Патент 2519287 Рос. Федерация, МПК В62D 1/00 (2006.01), В60S 5/00 (2006.01). Способ определения экологической безопасности технического обслуживания автотранспортных машин : № 2012157351/11; заявл. 26.12.2012; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 16. / Хабардин В.Н., Горбунова Т.Л., Чубарева М.В., Шелкунова Н.О.; заявитель, патентообладатель Иркут. гос. с.-х. акад.
3. Патент 2545475 Рос. Федерация, МПК В60S 5/00 (2006.01), G01M 15/00 (2006.01). Способ определения экологической безопасности выполнения смазочно-заправочных операций при техническом обслуживании машин : № 2013157121/11; заявл. 23.12.2013; опубл. 27.03.2015, Бюл. № 9. / Хабардин А.В., Хабардина А.Ю., Болоев П.А., Горбунова Т.Л., Чубарева М.В.; заявитель, патентообладатель Иркут. гос. с.-х. акад.
4. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве : учеб. пособие для вузов / В. И. Черноиванов [и др.]; под ред. В. И. Черноиванова. – Москва: ГОСНИТИ; Челябинск: ЧГАУ, 2003. – 992 с.
5. Хабардин, В.Н. Новые сливные устройства для технического обслуживания машин, методика и результаты их экспериментального исследования / В.Н. Хабардин, М.В. Чубарева, Н.О. Шелкунова, Т.Л. Горбунова, С.С. Луговнин // Достижения науки и техники в АПК, 2013. - № 9. – С. 70-72.
6. Хабардина, А.В. Смазочно-заправочные операции обслуживания машин и технические средства их выполнения в полевых условиях / А.В. Хабардина, В.Н. Хабардин, М.В. Чубарева // Вестник ИрГСХА. – 2017. – Вып. 78. – С. 164-174.
7. Хабардин, В.Н. Современные направления развития технического обслуживания машин / В.Н. Хабардин // Техника в сельском. хозяйстве. – 2009. – № 5. – С. 28-30.
8. Хабардин, В.Н. Условия труда, качество и эффективность технического обслуживания машин в поле / В.Н. Хабардин, А.В. Хабардина, Н.В. Чубарева, М.В. Чубарева, Т.Л. Горбунова // Естественные и технические науки. – 2016. – № 2. - С. 153–163.

Reference

1. GOST 20793-2009. Traktory i mashiny sel'skohozyajstvennyye. Tekhnicheskoe obsluzhivanie. Vzamen GOST 20793-86; vved. 2011-05-01. (GOST (State Standard) 20793-2009. Tractors and Agricultural Machines. Maintenance. To Replace GOST 20793-86, Introduced 2011-05-01), Moskva, Standartinform, 2011, 19 p.
2. Patent 2519287 Ros. Federaciya, MPK V62D 1/00 (2006.01), B60S 5/00 (2006.01). Sposob opredeleniya ekologicheskoy bezopasnosti tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtotransportnyh mashin (Patent 2519287 Rus. Federation, MPK V62D 1/00 (2006.01), B60S 5/00 (2006.01). Method of Definition of Environmental Safety of Vehicle Maintenance), № 2012157351/11, yayavl. 26.12.2012, opubl. 10.06.2014, Byul. № 16, Habardin V.N., Gorbunova T.L., SHubareva M.V., SHelkunova N.O., yayavitel', patentoobladatel' Irkut. gos. s.-h. akad.
3. Patent 2545475 Ros. Federaciya, MPK V60S 5/00 (2006.01), G01M 15/00 (2006.01). Sposob opredele-niya ekologicheskoy bezopasnosti vypolneniya smazочно-zapravочnyh operacij pri tekhnicheskом obslu-zhivanii mashin (Patent 2545475 Rus. Federation, MPK B60S 5/00 (2006.01), G01M 15/00 (2006.01). Method of Definition of Environmental Safety of Lubricating and Filling Operations in Machine Maintenance), № 2013157121/11, yayavl. 23.12.2013, opubl. 27.03.2015, Byul. № 9, Habardin A.V., Habardina A.YU., Boloev P.A., Gorbunova T.L., SHubareva M.V., yayavitel', patentoobladatel' Irkut. gos. s.-h. akad.
4. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont mashin v sel'skom hozyajstve : ucheb. posobie dlya vuzov (Ma-chine Maintenance and Repair in Agriculture: Manual for Higher Educational Institutions), V. I. SChernoivanov [i dr.], pod red. V. I. SChernoivanova, Moskva, GOSNITI, Chelyabinsk, CHGAU, 2003, 992 p.
5. Habardin, V.N., SHubareva, M.V., SHelkunova, N.O., Gorbunova, T.L., Lugovnin, S.S. Novye slivnye ustrojstva dlya tekhnicheskogo obsluzhivaniya mashin, metodika i rezul'taty ih eksperimental'nogo issledovaniya (New Outflow Devices for Machine Maintenance, Methods and Findings of Their Experimental Investigations), Dostizheniya nauki i tekhniki v APK, 2013, No 9, PP. 70-72.
6. Habardina, A.V., Habardin, V.N., SHubareva, M. V. Smazочно-zapravочnye operacii obsluzhivaniya mashin i tekhnicheskie sredstva ih vypolneniya v polevyh usloviyah (Technology of Lubricating and Filling Op-erations of Machine Maintenance in the Field), Vestnik IrGSKHA, 2017, Vyp. 78, PP. 164-174.
7. Habardin, V.N. Sovremennye napravleniya razvitiya tekhnicheskogo obsluzhivaniya mashin (Present-Day Lines of Development of Machine Maintenance), Tekhnika v sel'skom. hozyajstve, 2009, No 5, PP. 28-30.
8. Habardin, V.N., Habardina, A.V., SHubareva, N.V., SHubareva, M.V., Gorbunova, T.L. Usloviya truda, kachestvo i effektivnost' tekhnicheskogo obsluzhivaniya mashin v pole (Working Conditions and Efficiency of Machine Maintenance in the Field), Estestvennye i tekhnicheskie nauki, 2016, No 2, PP. 153–163.

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: tikhonchukp@rambler.ru;

тел. (4162)995147 – редакция журнала; e-mail: volkovaelal@rambler.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 (krai). 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 reference 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