

6. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: методические указ. ВИР. – Ленинград: Издательство: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (Санкт-Петербург), 1999. – 82 с.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва : Колос, 1971. – Вып. 1. – 248 с.

8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – Москва : Колос, 1979. - 416 с.

Reference

1. Vavilov, N.I. Izbrannye trudy (Selected Works), M.-L.: Nauka, 1964, 519 p.

2. Acci, D. Sel'skohozyajstvennaya ehkologiya (Agricultural Ecology), Moskva, Izda-tel'stvo inostran-noj literatury, 1959, 480 p.

3. Nosatovskij, A.I. Pshenica. Biologiya (Wheat. Biology), Moskva, Kolos, 1965, 567 p.

4. П'ина, Л.Г. Selekcija yarovoj myagkoj pshenicy na YUgo-Vostoke (Soft Spring Wheat Breeding in South-Eastern Part), Saratov, Izd-vo Saratovskogo un-ta, 1989, 160 p.

5. Džhanbulatov, M.A., Kurkiev, K.U. Sravnitel'naya harakteristika dliny vegetaci-onnogo perioda u sortov pshenicy v zavisimosti ot uslovij vyrashchivaniya (Comparative Characteristic of the Duration of Vegetative Period of Wheat Varieties Depending on Conditions of Cultivation), Sovremennye problemy innovacionnogo razvitiya sel'skogo hozyajstva i nauchnye puti tekhnologičeskoj modernizacii APK: – materialy mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, posvyashchennoj 60-letnemu yubileyu Dagestanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo hozyajstva imeni F.G. Kisrieva, Mahachkala, Izdatel'stvo Federal'noe gosudarstvennoe byudžetnoe nauchnoe uchrezhdenie «Dagestanskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva imeni F. G. Kisrieva» (Mahachkala), 20-23 dekabrya 2016 g., PP. 219-224.

6. Popolnenie, sohranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoj kollekcii pshenicy, ehgilopsa i tritikale: metodicheskie ukaz. VIR (Replenishment, Keeping Alive and Study of World Collection of Wheat, Goat Grass and Triticale: Methodical Instructions. All-Russian Institute of Plant Growing), Leningrad, Izdatel'stvo, Federal'noe gosudarstvennoe byudžetnoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj issledovatel'skij centr Vserossijskij institut genetičeskikh resursov rastenij imeni N.I. Vavilova» (Sankt-Peterburg), 1999, 82 p.

7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (Methods of State Seed-Trial), Moskva, Kolos, 1971, Вып. 1, 248 p.

8. Dospëkhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statističeskoj obrabotki rezul'tatov issledovaniy (Methods of Field Experiment with Bases of Statistical Procession of Findings), Moskva, Kolos, 1979, 416 p.

УДК 633.15+633.16:632(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12024

ГРНТИ 68.35.29; 68.37.29

Макарова М.А., канд. с.-х. наук, ст. научн. сотр.;

Шевцова А.А., ст. научн. сотр.;

Семёнова Л.Г. ст. научн. сотр.,

ФГБНУ «ДВ НИИСХ»,

Россия, Хабаровский край, Хабаровский район, с. Восточное,

E-mail: dvniish_delo@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОФОНДА КУКУРУЗЫ И ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ФИТОПАТОГЕНАМ В ПРИАМУРЬЕ

© Макарова М.А., Шевцова А.А., Семёнова Л.Г., 2018

Одним из важных факторов, лимитирующих получение высоких и стабильных урожаев кукурузы и ярового ячменя в Дальневосточном регионе России, является значительное ухудшение фитосанитарной обстановки в их посевах, что характеризуется широким

распространением на кукурузе северного гельминтоспориоза, пыльной и пузырчатой головни, фузариоза початков; на ячмене – пыльной головни, гельминтоспориозных пятнистостей и других болезней. На восприимчивых сортах в эпифитотийные годы потери урожая от грибных болезней могут достигать 40-50%. Из существующих мер борьбы с фитопатогенными организмами наиболее радикальными являются селекция и внедрение в производство устойчивых, высокопродуктивных сортов. Цель настоящей работы – поиск и выявление источников устойчивости среди генетических образцов кукурузы и ярового ячменя к комплексу доминирующих патогенов в Приамурье. Исследования проводили в 2007-2016 гг. в ФГБНУ «ДВ НИИСХ». В статье приведены результаты комплексной иммунологической оценки коллекционного и селекционного материала кукурузы и ярового ячменя по устойчивости к фитопатогенам на инфекционных фонах. Выделено 7 гибридов кукурузы с высокой продуктивностью и групповой устойчивостью к возбудителям пыльной, пузырчатой головни и фузариоза початков: Гуран, Алитет, Ф.в. х М – 257 СВ, Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ (ДальНИИСХ»), РОСС 142, 197 МВ (Краснодарский НИИСХ); два из них (Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ) проявили комплексную устойчивость к северному гельминтоспориозу, фузариозу початков и головневым заболеваниям. Среди изученных коллекционных сортов ячменя определено 6 номеров дальневосточной и иностранной селекции, устойчивых к полосатой гельминтоспориозной пятнистости: Rikotense 9 (Хабаровский край), Приморский 123 (Приморский край), К-27318 (Чехия), Codac (Канада), К-28088, К-28641 (Мексика). Некоторые из вышеуказанных сортообразцов кукурузы и ячменя сформировали урожай, существенно превышающий (на 0,19 – 4,5 т/га) стандартные сорта. Выделенные источники иммунитета к грибным патогенам можно рекомендовать для реализации в селекционных программах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ, КУКУРУЗА, ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ, СОРТА, ГИБРИДЫ, ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ.

UDC 633.15+633.16:632(571.61)

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12024

Makarova M.A., Cand. Agr. Sci., Senior Research Worker;
Shevtsova A.I., Senior Research Worker;
Semenova L.G., Senior Research Worker,
Far East Research Institute of Agriculture
Village of Vostochnoe, Khabarovsk District, Khabarovsk Territory, Russia
E-mail:dvniish_delo@mail.ru

CHARACTERIZATION OF MAIZE AND SPRING BARLEY GENEPOOL REGARDING PHYTOPATHOGENES RESISTANCE IN PRIAMURYE (AMUR REGION)

One of the important factors, that limit the high and stable yields of maize and spring barley in the Far Eastern territory of Russia, is considerable worsening of phytosanitary situation in their crops. It is characterized by wide distribution of the northern helminthosporiosis, dust and boil smut, blight of corncobs; as to barley, it is dust-brand, helminthosporiosis blotches and other diseases. In epiphytotic years loses of yield, caused by fungus diseases, may reach 40-50% in susceptible varieties. Off all existing methods of phytopathogene organisms control, selection and introduction into production phytopathogene resistant, high productive varieties are the most radical measures. The aim of this work is to search and reveal among genetic species of maize and spring

barley the sources of resistance to complex of dominating pathogenes in Priamurye. The researches were carried out in 2007-2016 years at the Far East Research Institute of Agriculture. The research paper sums up the results of complex immunological analysis of collection and selection material of maize and spring barley regarding phytopathogenes resistance against infectious backgrounds. 7 hybrids of maize with high productivity and group resistance to dust, boil smut and corncobs fusariose were singled out. They are: Guran, Alitet, F.v. x M – 257 SV, Olga M x Porumbene 295 ASV, Lena S x Porumbene 170 SV (DV NIISH), ROSS 142, 197 MV (Krasnodarsky NIISH); two of them (Olga M x Porumbene 295 ASB, Lena S x Porumbene 170 SV) showed the complex resistance to helminthosporiosis, blight of corncobs and smut diseases. Among studied collection varieties of barley, 6 numbers of Far-Eastern and foreign selection resistant to stripy helminthosporiosis blotch were selected. They are: Rikotenze 9 (Khabarovsk territory), Primorsky 123 (Primorye), K-27318 (Czechia), Codac (Canada), K-28088, K-28641 (Mexico). Some of the mentioned above varietal species of maize and barley gave yield, that considerably exceeded (by 0,19 – 4,5 t/ha) standard varieties. The selected sources of immunity to fungus diseases may be recommended for realization in selection programs.

KEYWORDS: FUNGUS DISEASES, MAIZE, SPRING BARLEY, VARIETIES, HYBRIDS, SOURCES OF RESISTANCE.

Введение. В последние 40 лет кукуруза и яровой ячмень являются важнейшими кормовыми культурами в южной половине Дальневосточного Федерального округа, однако достигнутый к настоящему времени уровень производства зерна и силосной массы не удовлетворяет растущие потребности животноводства в концентрированных и сочных кормах. Сдерживающим фактором получения высоких и стабильных урожаев этих культур на Дальнем Востоке является заметное поражение возделываемых сортов и гибридов комплексом грибных болезней. В основных зерносеющих районах региона периодически (один раз в 2-3 года) отмечается эпифитотийное развитие на кукурузе – северного гельминтоспориоза (*Helminthosporium turcicum* Pass), пыльной [*Sorosporium reilianum* (Kuhn) M s. Alpine] и пузырчатой головни [*Ustilago zeae* (Beckm) Unger], фузариоза початков (*Fusarium moniliforme* Sheldon); на ячмене – пыльной головни [*Ustilago nuda* (Jens) Kellerm et Swingle], гельминтоспориозных пятнистостей – сетчатой [*Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker], полосатой [*Drechslera graminea* (Rabenh) Shoemaker], темно-бурой [*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker] и других болезней. Потери урожая от патогенов ежегодно составляют 25-30%, а в отдельные годы превышают 40% [6].

Наиболее эффективным и экологически безопасным приемом борьбы с фитопатогенными организмами является целенаправленный подбор исходного материала для создания с его участием адаптированных, болезнеустойчивых сортов с высоким потенциалом продуктивности, что позволит снизить потери урожая и улучшить качество получаемой продукции.

Цель наших исследований – изучить иммунологические свойства генофонда кукурузы и ярового ячменя, выявить источники устойчивости к фитопатогенам в условиях Приамурья.

Условия, материалы и методы. Иммунологическая оценка и дифференциация материала кукурузы (около 500 номеров ежегодно) по устойчивости к патогенным организмам проводилась в 2007-2012 гг. в селекционных питомниках ДальНИИСХ. В экспериментальный набор были включены сортотипы кукурузы различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР, а также сорта и гибриды из ДальНИИСХ, Краснодарского НИИСХ и Молдовы. В качестве стандартов использовали районированные в Хабаровском крае сорт Бирсу и гибрид Молдавский 215. Оценка сортообразцов кукурузы по устойчивости к болезням на естественном фоне заражения проводили по методикам [2,3,8]. Искусственный инфекционный фон

к возбудителю северного гельминтоспориоза создавали, руководствуясь методическими указаниями ВАСХНИЛ [5] и ДальНИИСХ [4].

Степень поражения коллекционных сортов ячменя (около 100 номеров ежегодно) грибными патогенами определяли в 2011-2016 гг. на естественном инфекционном фоне, используя методики [1,7].

Агроклиматические условия в годы проведения исследований сильно различались по количеству осадков и тепловым ресурсам, что позволило провести всесторонний анализ исходного и селекционного материала.

Результаты и обсуждение. Для выделения источников устойчивости большое значение имеет развитие комплексных исследований по иммунитету кукурузы. Используя благоприятный естественный фон, мы изучали экспериментальный набор сортов и гибридов по устойчивости к патогенам: северному гельминтоспориозу, фузариозу початков, пыльной и пузырчатой головне.

Показатели степени поражения кукурузы северным гельминтоспориозом колебались по годам от 5 – 10 до 50 – 75%. Наиболее благоприятными для развития патогена были умеренно влажный 2010 г. и влажный 2011 г., когда пораженность кукурузы восприимчивых сортов достигала 80%. В результате иммунологической оценки выделена группа перспективных образцов с высокой полевой устойчивостью к *H.turcicum*, значительная часть которых представлена сортами коллекции ВИР – К-20453, 20463 (Германия), К-19981, 20857 (Франция), К-20008, 21018 (США), К-12469, 12471 (Украина), К-19136 (Воронеж), К-21005, 21006 (Приморский край). Представляют интерес для селекции и ряд устойчивых сортов и гибридов дальневосточной и молдавской селекции: Хабаровская перловая желтая, Сахарная Дачная 1, Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ (ДальНИИСХ), Порумбень 295 АСВ, Бемо 182 (Молдова). Повышенный уровень устойчивости ряда хабаровских и молдавских сортообразцов был подтвержден нами при искусственном заражении кукурузы

местной популяцией возбудителя северного гельминтоспориоза.

Решающее влияние на развитие пыльной и пузырчатой головни кукурузы оказали метеорологические условия вегетационного периода. Наиболее сильная пораженность (25 – 38%) растений патогенами отмечена в сравнительно засушливых условиях 2007 и 2012 гг, а также в условиях неравномерного снабжения растений влагой в 2010 г. В избыточно влажные годы (2009, 2011) головневые заболевания в посевах кукурузы не обнаружены.

Выявлены ценные источники устойчивости кукурузы к *U.zaeae* и *S.reilianum* среди сортов коллекции ВИР – К-20015, 20454 (Болгария), К-17084, К-15173 (Германия), К-20822, 20032 (Венгрия), К-15284 (Канада) К-10712, 12494, 9951, 5075 (Дальний Восток).

В конкурсном сортоиспытании стабильно устойчивыми к пыльной и пузырчатой головне кукурузы (поражение до 10%) оказались следующие сорта и гибриды: Хабаровская перловая желтая, Сахарная Дачная 1, Гуран, Алитет, Ф.в. х М-257 СВ, Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ (ДальНИИСХ), РОСС 142,197 МВ (Краснодарский НИИСХ), Порумбень 295 АСВ, Бемо 182 (Молдова). Пораженность сортов-стандартов составила 20-25%.

Максимальная распространенность фузариоза початков отмечена в теплые и влажные 2010 и 2011 гг. Учеты, проведенные в период восковой и полной спелости початков (20.06), показали высокую степень поражения (30-50%) патогеном более чем половины изученных образцов кукурузы. Высокую полевую устойчивость (поражение 0-10%) проявили гибриды Гуран, Алитет, Ф.в. х М-257, Ольга М х Порумбень 295, Лена С х Порумбень 170 СВ (ДальНИИСХ), РОСС 197МВ (Краснодарский НИИСХ). На стандартах Бирсу и М-215 распространенность болезни составила 20-30%.

Анализ экспериментального материала по степени поражения растений возбудителями основных болезней позволил выделить лучшие сорта и гибриды для селекции на устойчивость (табл.1).

Выявлено 7 перспективных источников с высокой продуктивностью зерна и

групповой устойчивостью к возбудителям пыльной, пузырчатой головни и фузариоза початков: Гуран, Алитет, Ф.в. х М-257СВ, Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ (ДальНИИСХ), РОСС 142,197 МВ (Краснодарский НИИСХ); два

из них (Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ) проявили комплексную устойчивость к северному гельминтоспориозу, фузариозу початков и головневым заболеваниям.

Таблица 1

Источники групповой устойчивости кукурузы к фитопатогенам и их продуктивность в условиях Приамурья (конкурсное сортоиспытание 2007-2012 гг.)

Образец	Происхождение образца	Поражение болезнями			Урожайность, т/га
		северным гельминтоспориозом, балл	пыльной и пузырчатой головней, %	фузариозом початков, %	
Бирсу (стандарт)	ДальНИИСХ	3	25	32	11,7
М-215АМВ (стандарт)	Молдова	3	20	20	13,4
Гуран	ДальНИИСХ	3	10	9	14,3
Алитет	То же	3	10	10	14,8
Хабаровская перловая желтая	—»—	2	10	34	14,5
Сахарная Дачная 1	—»—	2	10	25	12,6
Ф.в. х М-257СВ	—»—	3	10	10	12,6
Ф.в. х Бемо 172СВ	—»—	3	15	18	13,9
Ольга М х Порумбень 295 АСВ	—»—	2	10	7	16,2
Лена С х Порумбень 170 СВ	—»—	2	10	9	15,8
РОСС-142МВ	Краснодарский НИИСХ	3	10	10	14,2
РОСС-197МВ	То же	3	10	0	14,7
Порумбень 295 АСВ	Молдова	2	10	20	13,8
Бемо 182 СВ	То же	2	10	30	14,6
НСР ₀₅					0,94

*Болезни приведены в год с максимальной степенью поражения; урожайность – средняя за 2008, 2010, 2011 и 2012 гг.

Указанные выше образцы кукурузы характеризовались довольно высоким урожаем зерна. Так, у ряда номеров селекции ДальНИИСХ урожайность початков составила 13,9-16,2 т/га (Ф.в. х Бемо СВ, Гуран, Алитет, Хабаровская перловая желтая, Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ), существенно превысив (на 2,2-4,5 т/га) показатели стандартного сорта Бирсу.

Иммунологический анализ сортов ячменя коллекции ВИР показал, что за годы исследований наиболее сильно проявились сетчатая гельминтоспориозная пятнистость, интенсивность развития заболевания на восприимчивых сортах достигала 50-70%. В годы эпифитотийного развития *D.teres* (2011, 2014, 2015 и 2016) большая часть исследованных номеров (более 90%) была отнесена к числу восприимчивых (поражение 26-50%) и сильно восприимчивых (более

50%); устойчивых форм не обнаружено. В средней степени (до 25%) поразились сорта из Финляндии (Ynari), Канады (Etienne, Codac), Мексики (К-28088), Чехии (Amulet). Районированные сорта ячменя селекции ДальНИИСХ Ерофей, Русь и стандарт Муссон, поражались патогеном до 40% и выделены в группу восприимчивых. Сорт Казьминский оказался сильно восприимчивым (50-60%) к заболеванию.

Степень проявления полосатой гельминтоспориозной пятнистости у сортов ячменя варьировала от 10 до 40-50%. Выделено 6 номеров, резистентных к *D.graminea*, среди них сорта дальневосточной: Rikotense 9 (Хабаровский край), Приморский 123 (Приморский край) и иностранной селекции: К-27318 (Чехия), Codac (Канада), К-28088, К-28641 (Мексика). Наряду с высокой устойчивостью к полосатой пятнисто-

сти они формировали урожай, преимущественно выше (на 0,19 – 0,35 т/га) стандарта Муссон. (таблица 2). Более 70% коллекционных образцов ячменя обладали средней устойчивостью к патогену. Максимальное поражение (30-50%) отмечено на четырех

сортообразцах: Korona Zaszega (Польша), Turper, SB-87834 (Канада), Misato golden (Япония). Районированные сорта – Ерофей, Русь и Казьминский – поразились в средней (15-25%), а стандартный сорт Муссон – в сильной (до 35%) степени.

Таблица 2

Устойчивые к полосатой пятнистости сорта ячменя из мировой коллекции ВИР и их урожайность в условиях Приамурья (2011 – 2016 гг.)

Сорт	Происхождение	Максимальное поражение болезнью, %	Средняя урожайность *	
			т/га	± к стандарту
Муссон – стандарт	Хабаровский край	40	1,97	-
Rikotense 9	То же	10	1,93	-0,04
Приморский 123	Приморский край	10	2,16	+0,19
Codac	Канада	10	2,32	+0,35
К-27318	Чехия	5-10	1,90	-0,07
К-28088	Мексика	10	2,23	+0,26
К-28641	То же	10	2,18	+0,21
НСР05			0,16	

*Урожайность – средняя за 2013-2016 гг.

Темно-бурая пятнистость листьев ячменя в теплые и влажные сезоны развивалась преимущественно в средней (15-25%) и сильной (30%) степени. Устойчивых к поражению возбудителем *V. sorokiniana* сортов не выявлено.

Основная часть изученных образцов ячменя (80%) оказалась устойчивой и слабовосприимчивой к пыльной головне (поражение 0,1-0,4%). Слабая степень поражения выявлена у сортообразцов: Nackta (Германия), Amulet (Чехия), Korona Zaszega (Польша), Bellisima (Франция), Etionne, Codac (Канада), Ш-2, Ш-3 (Хабаровский край), Приморский 123, 128, 140 (Приморский край). Максимальная интенсивность развития болезни (1,0-4,4%) отмечена на сортах из Белоруссии (К-4365), Чехии (К-27318), Мексики (К-28088, К-28641).

Районированные сорта ячменя имели разный уровень устойчивости к возбудителю *U. luda*. У сортов Ерофей и Русь степень поражения патогеном не превышала 0,1%, а у сортов Казьминский и Муссон (стандарт) она колебалась от 1,0 до 2,5%.

Заключение

В результате комплексных иммунологических исследований на кукурузе выделено 7 перспективных гибридов с высокой продуктивностью и групповой устойчивостью к возбудителям пыльной, пузырчатой головни и фузариоза початков: Гуран, Алитет, Ф.в. х М-257СВ, Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ (ДальНИИСХ), РОСС 142,197 МВ (Краснодарский НИИСХ), два из них (Ольга М х Порумбень 295 АСВ, Лена С х Порумбень 170 СВ) проявили комплексную устойчивость к северному гельминтоспориозу, фузариозу початков и головневым заболеваниям; на ячмене – 6 сортов дальневосточной и зарубежной селекции, резистентных к полосатой гельминтоспориозной пятнистости: Rikotense 9 (Хабаровский край), Приморский 123 (Приморский край), К-27318 (Чехия), Codac (Канада), К-28088, К-28641 (Мексика). Выявленные источники иммунитета к грибным болезням можно рекомендовать для использования в селекции на иммунитет.

Список литературы

1. Афанасенко, О.С. Методические указания по диагностике и методам полевой оценки устойчивости ячменя к возбудителям пятнистостей листьев / О.С.Афанасенко. – Ленинград : ВИЗР, 1987. – 20 с.

2. Грисенко, Г.В. Методика фитопатологических исследований по кукурузе / Г.В. Грисенко, Е.Л. Дудка. – Днепропетровск [б. и.], 1980. – 62 с.
3. Диканева, Л.А. Устойчивость самоопыленных линий сахарной кукурузы к пузырчатой головне/Л.А. Диканева//Тр. по прикладной ботанике и селекции. – Днепропетровск [б. и.], 1973. – Т.51. – Вып.1. – С.48.
4. Макарова, М.А. Метод искусственного заражения кукурузы возбудителем северного гельминтоспориоза в условиях Приамурья/ М.А. Макарова, В.Н. Макаров//Защита и карантин растений. – Москва, 2005. - №10. – С.12.
5. Методические рекомендации проведения комплексных исследований по созданию зональных моделей блока защиты растений в экологически безопасных зерновых комплексах. – Ленинград [б. и.], 1990. – 3 с.
6. Прогноз появления и развития главнейших вредителей, болезней и сорняков в посевах сельскохозяйственных культур края в 2000 году и меры борьбы с ними / Хабар. краев. ст. защиты растений. – Хабаровск : [б. и.], 2000. – 42 с.
7. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам: методическое пособие / [Е. Е. Радченко и др. ; под ред. Е. Е. Радченко] ; Российская акад. сельскохозяйственных наук, Гос. науч. центр Российской Федерации Всероссийский научно-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. – Москва : Россельхозакадемия, 2008. – 416, [1] с., [7] л. цв. ил. : ил., табл.
8. Югенхеймер, Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование [Текст] / Пер. с англ. Г.В. Дерягина, Н.А. Емельяновой ; Под ред. и с предисл. Г.Е. Шмараева. – Москва : Колос, 1979. – 519 с. : ил.

Reference

1. Afanasenko, O.S. Metodicheskie ukazaniya po diagnostike i metodam polevoj ocenki ustojchivosti yachmenya k vozбудитelyam pyatnistostej list'ev (Methodical Instructions of Diagnostics and Methods of Field Evaluation of Barley Stability to Leaf Blotch Pathogens), Leningrad, VIZR, 1987, 20 p.
2. Grisenko, G.V., Dudka, E.L. Metodika fitopatologicheskikh issledovanij po kukuruze (Methods of Phytopathological Researches of Corn), Dnepropetrovsk [b. i.], 1980, 62 p.
3. Dikaneva, L.A. Ustojchivost' samoopylennykh linij saharnoj kukuruzy k puzyrchatoj golovne (Stability of Self-Fertilized Lines of Sugar-Corn to Blebby Smut), Tr. po prikladnoj botanike i selekcii, Dnepropetrovsk [b. i.], 1973, T.51, Vyp.1, P.48.
4. Makarova, M.A., Makarov, V.N. Metod iskusstvennogo zarazheniya kukuruzy vozбудitelem severnogo gel'mintosporioza v usloviyah Priamur'ya (Method of Artificial Infection of Corn by North Gelmintosporium Pathogene in Priamurye Conditions), *Zashchita i karantin rastenij*, Moskva, 2005, No 10, P.12.
5. Metodicheskie rekomendacii provedeniya kompleksnykh issledovanij po sozdaniyu zonal'nykh modelej bloka zashchity rastenij v ekologicheski bezopasnykh zernovykh kompleksah (Methodical Recommendations According to Conducting of Complex Researches of Zone Models Creation of Plant Protection Bloc in Ecologically Safe Grain Complexes), Leningrad [b. i.], 1990, 3 p.
6. Prognoz poyavleniya i razvitiya glavnejshih vreditel'ej, boleznej i sornyakov v posevah sel'skohozyajstvennykh kul'tur kraja v 2000 godu i mery bor'by s nimi (Forecast of Appearance and Development of the Main Pests, Diseases and Weeds in the Agricultural Crops of the Region in 2000 and Measures to Combat Them), Хабар. краев. ст. zashchity rastenij, Хабаровск [b. i.], 2000, 42 p.
7. Izuchenie geneticheskikh resursov zernovykh kul'tur po ustojchivosti k vrednym organizmam: metodicheskoe posobie (Study of Genetic Recourses of Grain Cultures According to Stability to Harmful Organisms: Handbook) [E. E. Radchenko 31d r., pod red. E. E. Radchenko], Rossijskaya akad. sel'skohozyajstvennykh nauk, Gos. nauch. centr Rossijskoj Federacii Vserossijskij nauchno-issled. in-t rastenievodstva im. N. I. Vavilova, Moskva, Rossel'hozakademiya, 2008, 416, [1] s., [7] l. cv. il., il., tabl.
8. Yugenhejmer, R.U. Kukuruza: uluchshenie sortov, proizvodstvo semyan, ispol'zovanie [Tekst] (Corn: Improvement of Sorts, Seeds Production and Use [Text]), per. s angl. G.V. Deryagina, N.A. Emel'yanovoj, Pod red. i s predisl. G.E. Shmaraeva, Moskva, Kolos, 1979, 519 s., il.