

СКРИНИНГ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СРЕДНЕМ ПРИАМУРЬЕ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ СОРТОВ, ТОЛЕРАНТНЫХ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ

SCREENING OF WORLD COLLECTION OF GRAIN CROPS IN MIDDLE PRIZMURIE TO CREATE TOLERANT VARIETIES FOR INFECTIOUS DISEASES

Асеева Т.А., Трифунтова И.Б., Зенкина К.В.

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 680521, Хабаровский край, Хабаровский район, с. Восточное, ул. Клубная, д. 13
E-mail: aseeva59@mail.ru

Фитосанитарная обстановка в агробиогеоценозах Среднего Приамурья значительно осложнилась вследствие несоблюдения правил севооборотов, насыщения их монокультурой (соей), нестабильности гидротермического режима, способствующих в значительной степени распространению целого комплекса заболеваний. Поэтому особенно актуален непрерывный мониторинг генофонда зерновых культур по вирулентности к грибным болезням в Среднем Приамурье. В связи с этим, цель исследований — провести скрининг мировой коллекции зерновых культур в Среднем Приамурье с целью создания сортов толерантных к инфекционным заболеваниям. Исходя из этого, основные задачи селекционной работы — проведение скрининга мировой коллекции злаков, выделение эффективных источников и доноров и создание новых сортов и линий зерновых культур с высокой устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям. В течение последних двадцати лет на опытных и селекционных полях Дальневосточного НИИСХ проводился скрининг коллекционных образцов зерновых культур по фитопатологической устойчивости к грибным заболеваниям на естественном инфекционном фоне. Объект исследований — яровая пшеница, яровой овес, яровой ячмень. В результате исследований установлено снижение поражения сортов зерновых культур всеми видами ржавчинных заболеваний и гельминтоспориозных пятнистостей. Путем многократных скрещиваний и индивидуальных отборов с включением эффективных источников и доноров созданы устойчивые сорта к инфекционным болезням: ярового овса — Экспресс, Тигровый, Премьер, Маршал; яровой пшеницы — Хабаровчанка, Зарянка, Лира 98, Елизавета, Приамурская; ярового ячменя — Ерофей, Русь, Муссон, Казминский. Переданы сорта нового поколения в Государственное Сортоиспытание — овес Кардинал, пшеница Анфея и ячмень Хабаровский с высоким иммунитетом к патогенам различной этиологии. Выделены новые линии яровых пшеницы, овса и ячменя, сочетающие высокую продуктивность с резистентностью к местному патогенному комплексу заболеваний. Отмечены сорта ярового тритикале с высокой устойчивостью к инфекционным заболеваниям — AC Certa (Канада), Лана (Беларусь), Скорый (Ленинградская обл.), Лотос (Беларусь), Мыкола (Украина), Ярило (Краснодарский край), Память Мережко (Владимирская обл.).

Ключевые слова: мировая коллекция, яровая пшеница, яровой овес, яровой ячмень, яровое тритикале, устойчивость к заболеваниям, создание новых сортов, Среднее Приамурье.

Для цитирования: Асеева Т.А., Трифунтова И.Б., Зенкина К.В. СКРИНИНГ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СРЕДНЕМ ПРИАМУРЬЕ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ТОЛЕРАНТНЫХ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ. Аграрная наука. 2019; (1): 17–21.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-1-17-21>

Aseeva T.A., Trifuntova I.B., Zenkina K.V.

Far Eastern Agricultural Research Institute
680521, Khabarovsk territory, Khabarovsk district, Vostochnoye village, Klubnaya street, 13
E-mail: aseeva59@mail.ru

The phytosanitary situation in the agro-biogeocenoses of the Middle Amur Region was considerably complicated due to noncompliance of the rules of crop rotation, oversaturation with a monoculture (soybean), instability of the hydrothermal regime, contributing to a large extent to the spread of a whole complex of diseases. Therefore, continuous monitoring of the gene pool of cereal crops for virulence to fungal diseases in the Middle Amur Region is particularly relevant. In this regard, the purpose of research is to screen the world collection of crops in the Middle Amur Region in order to create varieties that are tolerant to infectious diseases. Based on this, the main tasks of breeding work are to screen the world collection of cereals, isolate efficient sources and donors, and create new varieties and lines of grain crops with high resistance to the most harmful diseases. Over the past twenty years, screening of collection samples of grain crops for phytopathological resistance to fungal diseases and against a natural infectious background has been carried out on the experimental and specifically selected fields of the Far Eastern Research Institute of Agriculture. The object of research is spring wheat, spring oats, spring barley. As a result of research, a decrease in the damage of varieties of grain crops by all types of rust diseases and helminthosporium patches was established. By repeated hybridization and individual selections with the inclusion of effective sources and donors, varieties that are resistant to infectious diseases were created: spring oats — Express, Tigrovyy, Premier, Marshal; spring wheat — Khabarovsk, Zaryanka, Lira 98, Elizaveta, Priamurskaya; spring barley — Yerofey, Rus', Musson, Kazminsky. The new generation varieties were transferred to the State Varietal Testing — Cardinal oats, Anfeya wheat and Khabarovsk barley with high immunity to pathogens of various etiologies. New lines of spring wheat, oats and barley, combining high productivity with resistance to the local pathogenic complex of diseases, were identified. There are varieties of spring triticale with high resistance to infectious diseases — AC Certa (Canada), Lana (Belarus), Skory (Leningrad region), Lotos (Belarus), Mykola (Ukraine), Yarilo (Krasnodar region), Pamyat' Merezhko (Vladimir region .).

Key words: world collection, spring wheat, spring oats, spring barley, spring triticale, disease resistance, the creation of new varieties, Middle Amur Region

For citation: Aseeva T.A., Trifuntova I.B., Zenkina K.V. SCREENING OF WORLD COLLECTION OF GRAIN CROPS IN MIDDLE PRIZMURIE TO CREATE TOLERANT VARIETIES FOR INFECTIOUS DISEASES. Agrarian science. 2019; (1): 17–21 (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-1-17-21>

Характерной особенностью Среднего Приамурья является высокая относительная влажность воздуха и резкие колебания ночных и дневных температур приземного слоя воздуха в летний сезон, которые способствуют развитию и распространению вредных организмов, вызывающих различные заболевания, значительно снижающих продуктивность зерновых культур [1, 6, 8, 13]. Приоритетным направлением агрономической науки и важнейшим средством защиты растений от возбудителей разнообразных болезней является селекция и использование устойчивых сортов сельскохозяйственных культур. Решающим фактором, обеспечивающим успех селекции на иммунитет, является мониторинг мировой коллекции, правильно подобранный исходный материал и создание нового исходного материала, толерантного к инфекционным заболеваниям [2–5].

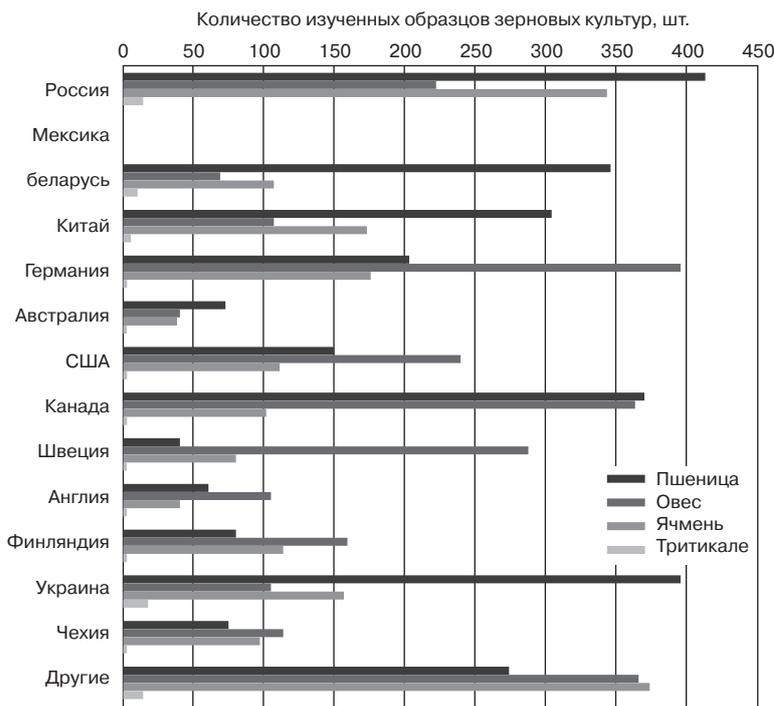
В структуре посевных площадей Хабаровского края яровые зерновые культуры занимают 13,7% — в зерновом клине 60% засеивается овсом, 18% — яровой пшеницей и 15% — ячменем [15]. В связи с трансформацией погодно-климатических условий Среднего Приамурья в последнее десятилетие и развитием микроразвития процессов в популяциях возбудителей, основными наносящими вред из грибных болезней яровой пшеницы являются фузариоз колоса (род *Fusarium*) и различные виды ржавчины (род *Puccinia*). К числу распространенных и вредоносных заболеваний ячменя и овса яровых форм в данной экологической зоне относится пыльная головня (род *Ustilago*), сетчатая и гельминтоспориозные пятнистости (род *Drechslera*). В годы эпифитотий урожайность и качество зерна колосовых культур в агроценозах Среднего Приамурья снижается до 80%, поэтому особенно остро стоит задача — создание новых сортов и линий злаковых культур с высокой устойчивостью к инфекционным заболеваниям.

В связи с этим, цель исследований — провести скрининг мировой коллекции зерновых культур в Среднем Приамурье с целью создания сортов толерантных к инфекционным заболеваниям.

Материалы и методы исследований

В течение 1998–2018 годов на опытных полях Дальневосточного НИИСХ проводился скрининг коллекционных образцов зерновых культур по фитопатологической устойчивости к грибным заболеваниям на естественном инфекционном фоне. Объект исследований — яровая пшеница, яровой овес, яровой ячмень. Поражение заболеваниями учитывали в течение активной вегетации растений с начала проявления симптомов болезни. Коллекционные образцы яровых зерновых культур дифференцировали по устойчивости к заболеваниям: на иммунные (нет симптомов болезни), устойчивые (степень поражения до 5%), среднеустойчивые (от 5 до 10%), средневосприимчивые (от 10 до 30%) и восприимчивые (более 30%). Полевая оценка генофонда злаковых культур проведена в соответствии с методи-

Рис. 1. Генофонд мировой коллекции зерновых культур, изученный в агроэкологических условиях Среднего Приамурья



ческими указаниями ВИР [7] и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [9], а также международному классификатору СЭВ рода *Avena* [10], Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* [12], Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum* [11].

Результаты исследований

Скрининг мировой коллекции сортов яровых пшеницы, овса и ячменя в агроэкологических условиях Среднего Приамурья по устойчивости к инфекционным заболеваниям проводится с начала селекционной работы по данным злакам и за последние двадцать лет исследовано более 5 тысяч коллекционных сортообразцов зерновых колосовых культур из 65 регионов и стран мира (рис. 1). Наблюдаемый ежегодно уровень поражения растений грибными заболеваниями на жестком естественном инфекционном фоне позволяет провести достоверную оценку резистентности образцов яровых овса, пшеницы и ячменя.

Массовое поражение фитопатогенными заболеваниями грибной этиологии зерновых культур в агроэкологических условиях Среднего Приамурья, как правило, проявляется в годы с избыточным количеством выпавших осадков и резкими колебаниями температуры приземного слоя воздуха. В период от начала колошения до восковой спелости зерна колосовых культур относительная влажность воздуха достигает 100%, что способствует распространению множества вредоносных инфекционных заболеваний, в том числе фузариоза зерна и колоса (рис. 2). Наличие фузариозной инфекции в семенах и способность данных грибов к продолжительному сохранению на растительных остатках в почве и тканях растений приводят к формированию огромного количества спор за короткий период.

В данном регионе на сортах зерновых культур первые симптомы всех видов ржавчины, а также темно-бурой и сетчатой пятнистостей развивались в период кущения

Рис. 2. Поражение коллекционных образцов зерновых колосовых культур инфекционными заболеваниями в условиях Среднего Приамурья



в виде единичных некротических и продольных пятен на листовой поверхности, которая в дальнейшем значительно покрывалась пустулами различных оттенков. Таким образом, в конце июня в посевах наблюдалось максимальное развитие ржавчинных заболеваний и гельминтоспориозных пятнистостей, которые нарушали физиологические и биохимические процессы в растениях. Однако в связи с погодно-климатическими изменениями окружающей среды в последнее десятилетие, в частности перераспределение количества выпавших осадков в течение вегетационного периода растений, установлено снижение поражений зерновых культур данными инфекционными заболеваниями.

Одним из дестабилизирующих факторов реализации генетического потенциала ярового ячменя и яровой пшеницы является пыльная головня. Распространение данной болезни в посевах зерновых культур на естественном инфекционном фоне менялось от незначительного до сильного. Высокая метаболическая активность и адаптационная способность возбудителя данной болезни до настоящего времени значительно поражает посевы злаковых культур в зависимости от ежегодных метеорологических флуктуаций Среднего Приамурья.

При этом установлено, что эпифитотийное развитие доминирующего комплекса патогенных болезней в условиях агроэколандшафтов Среднего Приамурья происходит условно один раз в течение трех-пяти лет. Мониторинг заболеваний зерновых колосовых культур в жестких и экстремальных условиях окружающей среды позволил выявить высокое разнообразие изученных форм и выделить ценные источники и доноры, устойчивые к инфекционным заболеваниям (табл. 1).

Наиболее экономически рентабельным и экологически безопасным способом борьбы с заболеваниями является возделывание устойчивых сортов. В результате скрининга мировой коллекции зерновых культур в Среднем Приамурье выделены эффективные источники и доноры отечественной и зарубежной селекции, кото-

Таблица 1.

Образцы мировой коллекции зерновых культур устойчивые к инфекционным заболеваниям

Болезнь	Пшеница	Овес	Ячмень
Фузариоз зерна и колоса	HD232, PW903, PW2923 (Индия), Toropi, CNT9, IAC5-Maringa Nulha Negra (Бразилия), Nanjing 8026 (Китай), Tokai 63 (Япония), TubaIt (Нидерланды), Лютеценс 85, Лютеценс 148, Эритроспермум 123 (Алтайский край), Nardo (Чехия), Новосибирская 31 (Новосибирская обл.), Приморская 40 (Приморский край), Devon, Klogos (Германия), Kadet (Швеция), P-52a/73 (Польша), Энгелина (Московская обл.), Ария (Курганская обл.), Саратовская 71 (Саратовская обл.)	MF9116-31, INO9201 (США), Getzy, Gagybatori K.H. (Венгрия), КСИ 411/04, КСИ 432/08 (Ульяновская обл.), Стригунок, 55h2106 (Московская обл.), Kigomi (Япония), Тубинский (Красноярский край), Тогурчанин (Томская обл.), Левша (Кемеровская обл.)	752 С (Швейцария), Местный (Индия), Ратник (Ростовская обл.), Вереск (Свердловская обл.), Milton (Дания), Мона (Швеция), Нје 78042, Arga (Финляндия), Кобзарь (Украина), Keystoone, Zeger, Klondaike (Канада)
Пыльная головня	Новосибирская 31 (Новосибирская обл.), Оренбургская 13 (Оренбургская обл.), Казанская юбилейная (Татарстан), AC Corinne (Канада), Омская 23 (Омская обл.), PBI-V21 (Индия), SWS*A*N80, Thatcher*2/Frontana Thatcher (Канада), Thasos, Amenos (Германия), Attila, Marooqui 588, Pastor (Мексика), Annapurna 3, WK801 (Непал)	Тайдон (Кемеровская обл.), MF9016-31, MF9116-150, MF9424-15, 58.19A-1-3, Tifton (США), Дерби (Ульяновская обл.)	Галактик, Прерия (Украина), Веселец (Болгария), Canasta (Англия), Амулет, Ursel (Чехия), C.V.76195 (Швеция), Зазерский 85, Крипичный, Гонар (Беларусь)
Бурая ржавчина	AC Pollet, AC Corinne (Канада), Jasna (Польша), Омская 39 (Омская обл.), Ольга (Новосибирская обл.), Aletch (Чехия), Эстивум С-14, Лютеценс 13 (Оренбургская обл.), Челябинка (Челябинская обл.), Омская 21, Соната, Лавруша (Омская обл.), Ленмира (Ленинградская обл.), Лютеценс 80, Лютеценс 85 (Алтайский край), Амурская 75, Амурская 90 (Амурская обл.)	Nein (Норвегия), Roslags (Швеция), MF9424-62 (США)	Местный (Китай), Саресj 1026, Austraisches-Zeilige (Австралия), Кобзарь, Тайфун, Гетьман, Сюрприз, Галатея, Эдем, Бадьорый (Украина), Км938 (Чехия), Роланд (Швеция), Гольф (Англия)
Сетчатая ржавчина	AC Corinne (Канада), Омская 37, Соната, Лавруша (Омская обл.), Sr35/4* Dagger, RAC569, FTAM45 79.1168 (Австралия), Bohouth6 (Сирия), Gouritz (ЮАР), Mc Kenzie (Канада), PS85 (Китай), Эстер, Мильтурум 63 (Московская обл.), Алтайская 98 (Алтайский край), Anemos, Klogos (Германия), Daske (Швеция), Quatto (Италия), Харьковская 5 (Украина)	Ајау (США), Даст (Ленинградская обл.), Quaker 604 (Бразилия), Местный (Кения)	Баган (Новосибирская обл.), Нутанс 553 (Саратовская обл.), Votnia (Финляндия), Евгеренский 2 (Волгоградская обл.), Мураш (Ленинградская обл.), Прикумский 47 (Ставропольский край), Целинный 5, Илек 34 (Казахстан)

рые вовлечены в селекционный процесс для создания сортов, толерантных к инфекционным заболеваниям.

Методами традиционной селекции созданы сорта ярового овса — Экспресс, Тигровый, Премьер, Маршал, которые характеризуются высокой устойчивостью к комплексу возбудителей патогенов различных этиологий [14]. Путем многократного индивидуального отбора получены слабовосприимчивые к комплексу болезней сорта яровой мягкой пшеницы — Хабаровчанка, Зарянка, Лири 98, Елизавета, Приамурская. Создан ряд сортов ярового ячменя, толерантного к местным популяциям грибных заболеваний — Ерофей, Русь, Муссон, Казьминский.

Однако в годы последних эпифитотий в посевах местных сортов зерновых культур наблюдается тенденция к нарастанию распространения различных заболеваний в связи с эволюцией и мутацией вирулентных рас патогенов. Поэтому приоритетная задача эффективной и современной селекции в агроценозах Среднего Приамурья — бесконечный и непрерывный поиск новых генетических источников зерновых культур с высоким иммунитетом.

В настоящее время переданы в Государственное Сортоиспытание сорта зерновых культур нового поколения — овса Кардинал, пшеницы Анфея и ячменя Хабаровский. Толерантность данных сортов заключается в сочетании высокой зерновой продуктивности с высокой устойчивостью к биотическим стрессорам окружающей среды. Также созданы новые линии яровой пшеницы, обладающие высоким иммунитетом к фузариозу зерна и колоса и пыльной головне: Лютесценс 58/2–05 (Лири 98 х Лютесценс 148 х Челябин 75), Эритроспермум 55/5–09 (Хабаровчанка х Эритроспермум 123 х WK801х Приморская 40), Эритроспермум 26/2–14 (Приамурская х Эритроспермум 123 х Devon), Лютесценс 48/2–14 (Омская 20 х Энгелина х Омская 23 х Pastor). Выделены

линии овса, сочетающие высокую продуктивность с резистентностью к местному патогенному комплексу заболеваний: 385–12 (Экспресс х Anvil), 520–14 (Тигровый х Kugomi х Тигровый), 490–12 (Сельма х Omihі х Скакун х Даст), 516–15 (Omihі х Сельма х Стригунок х Nein). Отмечены устойчивые линии ячменя к местным биотипам возбудителей болезней: 115/4–11 (Днепровский 435 х Pernilla х С.V.76195), 200/1–12 (Ерофей х Кейстон х Луч х Кобзарь), 184/5–12 (Кейстон х Луч х Hje 78042 х Ерофей), 158/2–014 (Символ х Луч х Milton х Ратник), 147/1–014 (Казьминский х Mona х Klondaikе).

С 2015 года проводится скрининг образцов ярового тритикале, толерантных к инфекционным болезням в агроэкологических условиях Среднего Приамурья. В результате проведения оценки устойчивости растений к ряду грибковых заболеваний дифференцированы высокоадаптивные генотипы, которые менее восприимчивы к наиболее распространенным болезням в данной экологической зоне. Для использования в качестве источников и доноров в дальнейшей селекционной работе по выведению нового исходного материала толерантного к различным видам заболеваний представляют интерес коллекционные образцы ярового тритикале — AC Certa (Канада), Лана (Беларусь), Скорый (Ленинградская обл.), Лотос (Беларусь), Мыкола (Украина), Ярило (Краснодарский край), Память Мережко (Владимирская обл.).

Таким образом, в результате скрининга генофонда мировой коллекции зерновых колосовых культур выделены эффективные источники и доноры с высокой устойчивостью к комплексу патогенов различной этиологии. Создан ряд современных сортов, толерантных к инфекционным заболеваниям в условиях Среднего Приамурья. Выделены новые популяции и линии злаков, обладающие комплексной устойчивостью к стрессовым факторам среды биотического характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асеева Т.А. Эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения / Т.А. Асеева, М.В. Терехова // Ученые заметки ТОГУ. — Хабаровск, 2016. — № 2. — Т. 7. — С. 124–129.
2. Алимуродов А.С. Селекционные исследования на устойчивость генофонда пшеницы к грибковым заболеваниям / А.С. Алимуродов, Р.Б. Косимов // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. — Душанбе, 2017. — № 1. — С. 8–11.
3. Андриянова Ю.М. Устойчивость растений овса к фитопатогенным заболеваниям грибной этиологии в различных экологических условиях / Ю.М. Андриянова, И.В. Сергеева, Н.Н. Гусакова, Ю.М. Мохонько // Аграрный научный журнал. — 2016. — №5. — С.3–8.
4. Гочияева З.У. Оценка устойчивости сортов ячменя к возбудителям заболеваний в условиях юга России / З.У. Гочияева, К.Т. Гедиев, Ф.М. Токова // Кубанский государственный аграрный университет: мат.межд.науч.-практ.конф. Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. — Краснодар, 2017. — С. 115–119.
5. Кисилева М.И. Скрининг сортов пшеницы мировой коллекции ВИР по устойчивости к бурой ржавчине / М.И. Кисилева, Е.Д. Коваленко, О.П. Митрофанова // Защита и карантин растений. — М., 2012. — № 11. — С. 23–24.
6. Левитин М.М. Изменение климата и прогноз развития болезней растений / М.М. Левитин // Микология и фитопатология. — 2012. — № 1. — Т. 46. — С. 14–19.
7. Методические указания по изучению мировой коллек-

ции ячменя и овса (4-ое издание, доп. и перераб.) / под ред. И.Г. Лоскутова. — Спб.: ВИР, 2012. — 63 с.

8. Матвеева И.П. Устойчивость широко районированных сортов озимой пшеницы различной селекции к эпифитотийно опасным заболеваниям: бурой, желтой, стеблевой ржавчине и желтой пятнистости листьев пшеницы в Краснодарском крае / И.П. Матвеева, Б.С. Ким, О.Ф. Ваганова, О.О. Мирошниченко, О.Ю. Кремнева, Г.В. Волкова // Международный научно-исследовательский журнал. — Екатеринбург, 2018. — № 12. — С. 40–44.
9. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. — М.: Колос, 1985. — Вып. 2. — 267 с.
10. Международный классификатор СЭВ рода *Avena*. — Л., 1984. — 38 с.
11. Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum* L. — Л., 1983. — 52 с.
12. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. — Л., 1984. — 84 с.
13. Павлюшин В.А. Фузариоз зерновых культур и опасность микотоксинов в России / В.А. Павлюшин // АгроСнабФорум. — 2017. — № 3. — С. 41–43.
14. Свиркова С.В. Иммунитет овса — фактор защиты растений от болезней / С.В. Свиркова, А.И. Заушинцева, А.А. Старцев. — Кемерово, 2016. — 212 с.
15. Управление Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю. Режим доступа: http://habstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/habstat/ru/statistics/hab_stat/enterprises/agriculture/. Дата обращения: 01.04.2019

REFERENCES

1. Aseeva T.A. Agricultural land use efficiency / TA Aseeva, M.V., Terekhova // Scientists notes PNU. — Khabarovsk, 2016. — №2. — Т.7. — P.124–129.
2. Alimurodov A.S. Selection studies on the resistance of the gene pool of wheat to fungal diseases / A.S. Alimurodov, R.B. Kosimov // Reports of the Tajik Academy of Agricultural Sciences. — Dushanbe, 2017. — № 1. — P. 8–11.
3. Andriyanova Yu.M. Resistance of oat plants to phytopathogenic diseases of fungal etiology in various environmental conditions / Yu.M. Andriyanova, I.V.Sergeeva, N.N. Gusakova, Yu.M. Mokhonko // Agrarian Scientific Journal. — 2016. — №5. — P.3–8.
4. Gochiyaeva Z.U. Evaluation of the resistance of barley varieties to pathogens in the conditions of southern Russia / Z.U. Gochiyaeva, K.T. Gediyeu, F.M.Tokova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University: Mat.Mezh.nauchn.-practical. conf. Agrotechnical method of protecting plants from harmful organisms. — Krasnodar, 2017. — P.115–119.
5. Kisileva M.I. Screening of wheat varieties of the world collection of VIR for resistance to leaf rust / M.I. Kisileva, E.D. Kovalenko, O.P. Mitrofanova // Protection and quarantine of plants. — M., 2012. — № 11. — P. 23–24.
6. Levitin M.M. Climate change and the forecast of plant diseases / M.M. Levitin // Mycology and Phytopathology. — 2012. — № 1. — Т. 46. — P. 14–19.
7. Guidelines for the study of the world collection of barley and oats (4th edition, ext. And revised) / ed. I.G. Loskutova. — SPb.: VIR, 2012. — 63 p.
8. Matveeva I.P. Resistance of widely distributed winter wheat varieties of various breeding to epiphytotic and dangerous diseases: brown, yellow, stem rust and yellow spot of wheat leaves in the Krasnodar Territory / I.P. Matveeva, B.S. Kim, O.F. Vaganova, O.O. Miroshnichenko, O.Yu. Kremneva, G.V. Volkova // International Scientific Research Journal. — Ekaterinburg, 2018. — № 12. — P. 40–44.
9. Methods of state agricultural crops testing. — M.: Kolos, 1985. — Vol. 2. — 267p.
10. The international classifier of the CMEA Avena genus L. — 1984. — 38 p.
11. The international classifier of the CMEA Hordeum genus L. — L., 1983. — 52 p.
12. The international classifier of the CMEA Triticum genus L. — L., 1984. — 84 p.
13. Pavlyushin V.A. Fusarium grain crops and the danger of mycotoxins in Russia / V.A. Pavlyushin // AgroSnabForum. — 2017. — №3. — P.41–43
14. Svirikova S.V. Immunity of oats — a factor of plant protection against diseases / S.V. Svirikova, A.I. Zaushintsena, A.A. Startsev. — Kemerovo, 2016. — 212 p.
15. Office of the Federal State Statistics Service in the Khabarovsk Territory. Access mode: http://habstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/habstat/ru/statistics/hab_stat/enterprises/agriculture/. Appeal Date: 04/01/2019

ОБ АВТОРАХ:

Асеева Т.А., доктор сельскохозяйственных наук
Трифунтова И.Б., научный сотрудник
Зенкина К.В., аспирант

ABOUT THE AUTHORS:

Aseeva T.A., doctor of Agricultural Sciences
Trifuntova I.B., researcher
Zenkina K.V., postgraduate student