

ИСТОЧНИКИ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM VULGARE* L.) И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ФАНЦ СЕВЕРО-ВОСТОКА

THE SOURCES OF VALUABLE TRAITS OF BARLEY (*HORDEUM VULGARE* L.) AND THEIR USE IN THE FEDERAL AGRICULTURAL RESEARCH CENTER OF THE NORTH-EAST

Ключевые слова: ячмень, коллекционные и селекционные образцы, грибные болезни, источники устойчивости, перспективные линии.

Keywords: barley, collection and selection accessions, fungal diseases, sources of resistance, promising lines.

В условиях жестких естественных и искусственных инфекционных фонов пыльной головни, корневых гнилей, полосатой, сетчатой и темно-бурой пятнистости в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в 2015-2018 гг. изучено 200 образцов ярового ячменя из коллекции ВИР и 80 линий своей селекции. Учет болезней проводили однократно в период наибольшего развития с использованием общеизвестных методик (Кривченко и др., 1977; Родина, Ефремова, 1986; Афанасенко, 2005). В ходе иммунологического менеджмента биоресурсов ячменя выявлено существенное различие по количеству устойчивых генотипов в коллекционном и селекционном генофонде. Доля высокоустойчивых к гельминтоспориозным пятнистостям у коллекционных образцов составила 23,6-67,5%; у селекционных линий – 7,5-15,0%. В том и другом генофонде преобладали иммунные и практически устойчивые к пыльной головне генотипы с долей участия 50-90%. Высокой полевой устойчивостью к двум и более болезням характеризуются отечественные сорта: Медикум 336, Натали, Первоцелинник, Золотник, Заветный, Княжич, Двина, Хаджибей, Лука, Рахат, Казер, Беркут, Наран, Бахус и зарубежные: Newgrande (Англия), Makbo (Австрия), Kristaps (Латвия), Mangret (Германия), NCK 95098 (Австралия), Patricia (Франция), Симфония, Сюрприз (Украина), Водар и Магутны (Беларусь), а также 14 селекционных линий. Однако многие зарубежные образцы менее адаптивны к местным агроэкологическим условиям и уступают стандартным сортам по урожайности. В гибридизацию чаще вовлекаются отечественные сорта и линии своей селекции, среди которых Дина, Эколог, Новичок, Форвард, Дуэт, Зерноградский 770, Нур, Петр и др., а также некоторые зарубежные: Sv 88764 (Швеция), Annabel (Германия), NCK 95098 (Аргентина) и др. С их использованием созданы 6 перспективных линий ячменя, проходящих конкурсное испытание. Каждая из них характеризуется высокими показателями селекционно-ценных признаков (урожайность, устойчивость, скороспелость) или их благоприятным сочетанием в генотипе.

Two hundred accessions of spring barley from VIR collection and 80 lines bred at the Federal Agricultural Research Center of the North-East were studied from 2015 through 2018 under the conditions of severe natural and artificial infectious backgrounds of loose smut, root rots, striped, net and dark-brown spot disease. The diseases were monitored once at the period of the greatest development with use of well-known techniques (Krivchenko et al., 1977; Rodina, Yefremova, 1986; Afanasenko, 2005). During immunological management of barley bio-resources, the essential difference was revealed regarding quantity of resistant genotypes in the collection and breeding gene pool. The part of highly resistant collection accessions against helminthosporiosis spot disease made 23.6-67.5%; in the breeding lines – 7.5-15.0%. In both gene pools, the genotypes prevailed which were immune and almost resistant against the loose smut, with frequency of 50-90%. High field resistance to two and more diseases is characteristic to the domestic varieties: Medikum 336, Natali, Pervotselinnik, Zolotnik, Zavetny, Knyazhich, Dvina, Khadzhibey, Luka, Rakhat, Kazer, Berkut, Naran, Bakhus, and foreign ones: Newgrande (England), Makbo (Austria), Kristaps (Latvia), Mangret (Germany), NCK 95098 (Australia), Patricia (France), Symphony, Surprise (Ukraine), Vodar and Magutny (Belarus), as well as 14 breeding lines. However many foreign accessions are less adaptive to the local agro-ecological conditions and concede to standard varieties on yielding capacity. Domestic varieties and lines of home breeding are more often involved in crossing among which there is Dina, Ekolog, Novichok, Forvard, Duet, Zernogradskiy 770, Nur, Petr, etc., and also some foreign ones: Sv 88764 (Sweden), Annabel (Germany), NCK 95098 (Argentina), etc. Six promising lines of barley now passing competitive test are created with their use. Each of them is characterized by high rates of breeding-valuable signs (yielding capacity, resistance, early maturity) or their favorable combination in a genotype.

Шешегова Татьяна Кузьмовна, д.б.н., с.н.с., зав. лаб. иммунитета и защиты растений, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров. Тел.: (8332) 33-10-25. E-mail: immunitet@fanc-sv.ru.

Sheshegova Tatyana Kuzmovna, Dr. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Head of Plant Immunity and Protection Lab., Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitskiy, Kirov. Ph.: (8332) 33-10-25. E-mail: immunitet@fanc-sv.ru.

Щенникова Ирина Николаевна, д.с.-х.н., доцент, зав. лаб. селекции и первичного семеноводства ячменя, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров. E-mail: i.schennikova@mail.ru.

Shchennikova Irina Nikolayevna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head of Barley Breeding and Primary Seed Breeding Lab., Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitskiy, Kirov. E-mail: i.schennikova@mail.ru.

На растениях и семенах ячменя зарегистрировано около 30 болезней, которые вызываются более чем 50 видами патогенов [1]. На Северо-Востоке европейской части РФ ячмень ежегодно поражается пятнистостями грибной и бактериальной этиологии: полосатая (*Pyrenophora graminea* Ito., анаморфа – *Drechslera graminea* (Sacc.) Shoem., сетчатая (*Pyrenophora teres*, анаморфа – *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem., темно-бурая (*Cochliobolus sativus* (Ito), анаморфа – *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem., ринхоспориоз (*Rhynchosporium secalis* (Oudem) Davis), черный бактериоз (*Bacillus cerealinum* Genter) и корневые гнили (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. и виды *Fusarium* spp.). До сих пор не решена проблема распространения имеет пыльная головня (*Ustilago nuda* Pers.) [2]. Катализатором грибной и бактериальной инфекции часто являются благоприятные для возбудителей погодные условия [3]. Например, в последние годы на посевах ячменя диагностируется и спорынья (*Claviceps purpurea* Tul.). Такая ситуация сложилась в 2017 и 2018 гг. в условиях избыточного увлажнения в период цветения, формирования и налива зерна. Ущерб от стрессов биотической и абиотической природы значительно усиливается при нарушении агротехнологий, особенно при запаздывании с посевом, использовании короткоротационных зернонасыщенных севооборотов, расширении нулевых и минимальных систем земледелия, незначительной доли химических обработок семян и посевов. Все эти негативные тенденции постепенно аккумулируются и усиливаются в Кировской области.

Создание селекционно-ценных и устойчивых форм сопряжено с постоянным поиском эффективных источников как основы для синтеза новых доноров. С другой стороны, донорный фонд постоянно меняется, поскольку используемые доноры могут морально устаревать или стать неэффективными вследствие преодоления патогенами генов устойчивости. Поэтому для длительного использования сорта весьма важным является получение генетически разнообразного материала, у которого устойчивость к стрессовым факто-

рам разумно сочетается с высокими показателями селекционно-ценных признаков [4]. Одним из важных резервов эффективных генов ярового ячменя являются образцы из мировой коллекции ВИР, характеризующиеся широким полиморфизмом по многим признакам и свойствам [5, 6].

Цель исследований – иммунологический анализ биоресурсов ячменя, выявление источников неспецифической устойчивости к грибным болезням и включение их в селекционный процесс.

Материал и методы исследований

За период с 2014 по 2018 гг. изучено около 200 образцов ячменя из коллекции ВИР и 80 перспективных линий селекции ФАНЦ Северо-Востока. Коллекционный фонд был представлен преимущественно отечественными пленчатыми и голозерными сортами – 50,1%, а также образцами из стран ЕС, Украины и Белоруссии, Канады и США – 3,0-12,8%. Доля образцов из Казахстана, Индии, Монголии, Китая, Австралии, Афганистана, Перу и Аргентины составляла от 0,2 до 3,0%.

Изучение коллекционного генофонда проходило на делянках площадью 1,5-3,0 м², 2-3-кратной повторности на фоне природной инфекционной нагрузки патогенов. Селекционные линии изучали на фитопатологическом участке и в питомнике конкурсного испытания. Площадь делянок 1 и 15 м², повторность 2- и 4-кратная. Судя по уровню ГТК (от 1,09 до 2,13), условия вегетации растений изменялись от засушливых (2016 г.) до достаточно (2014 и 2015 гг.) и избыточно увлажненных (2017 и 2018 гг.). Поэтому состояние климатических факторов было в целом провокационным для возбудителей гельминтоспориозных болезней. Степень поражения индикаторных (наиболее восприимчивых) сортов в избыточно увлажненные годы составила в среднем 45,2% (сетчатая пятнистость), 37,5% (темно-бурая) и 28,2% (полосатая). Это позволило нам с высокой долей объективности оценить коллекционный и селекционный генофонд ячменя по устойчивости к гельминтоспориозным пятнистостям в коллекционном питомнике и конкурсном сортоиспытании.

На фитопатологическом участке моделировали искусственные инфекционные фоны на пыль-

ную головню, корневые гнили и пятнистости листьев: полосатую, сетчатую и темно-бурую. При создании инфекционного фона на корневые гнили и темно-бурую пятнистость использовали «искусственную» популяцию, составленную из патогенных штаммов *B. sorokiniana*, *F. culmorum* и *F. oxysporum*. Инокулятом была инфицированная размолотая зерносмесь в процентном соотношении видов 50:30:20, которую вносили в почву вместе с семенами из расчета 250 г/м². Устойчивость к полосатой и сетчатой пятнистости изучали при искусственной инокуляции цветков суспензией конидий возбудителей в фазу зеленых пыльников [7]; к пыльной головне – при инокуляции цветков суспензией телиоспор *U. nuda* по методике ВИР [8].

Характеристику каждому образцу по устойчивости к гелиминтоспориозным пятнистостям давали на основании уровня развития болезни: иммунитет – отсутствие симптомов; высокая устойчивость – 5-15%; средняя устойчивость – 16-45%; восприимчивость – 46-65%; высокая восприимчивость – более 66%. Устойчивость к корневым гнилям оценивали по шкале: высокоустойчивые – развитие болезни 5-10%; умеренноустойчивые – 11-15%; среднеустойчивые – 16-25%; слабоустойчивые – более 25%. Устойчивость к пыльной головне оценивали по признаку «поражение», при котором: иммунитет – отсутствие симптомов; практическая устойчивость – поражение до 5%; высокая устойчивость – 5-25%; средняя устойчивость – 26-50%; восприимчивость – более 50%.

Результаты исследований

В процессе иммунологического менеджмента коллекционного генофонда выявлена значительная фенотипическая вариабельность грибных болезней ячменя (рис.). В изученном генофонде преобладали иммунные и высокоустойчивые к пыльной головне, полосатой и сетчатой пятнистости генотипы, на долю которых приходилось 90; 67,5 и 61,9% от числа изученных. Фенотипическое проявление темно-бурой пятнистости выразилось в отсутствии иммунных коллекционных образцов, относительно невысокой доле высокоустойчивых (23,6%) и преобладании в генофонде среднеустойчивых (64,2%). Доля образцов, восприимчивых к грибным болезням, наиболее низкая в изучаемой коллекции – от 2,5 до 12,2%.

Наилучшим сочетанием иммунологических признаков характеризовались отечественные образцы: Медикум 336, Натали, Первоцелинник, Золотник, Заветный, Княжич

, Двина, Хаджибей, Лука, Рахат, Казер, Беркут, Наран и Бахус. У них отсутствовали явные симптомы поражения или проявлялась высокая полевая устойчивость к двум-трем изучаемым болезням. Среди зарубежных образцов следует выделить комплексно устойчивые: Newgrande (Англия), Макбо (Австрия), Kristaps (Латвия), Mangret (Германия), NCK 95098 (Австралия), Patricia (Франция), Симфония, Сюрприз (Украина), Водар и Магутны (Беларусь).

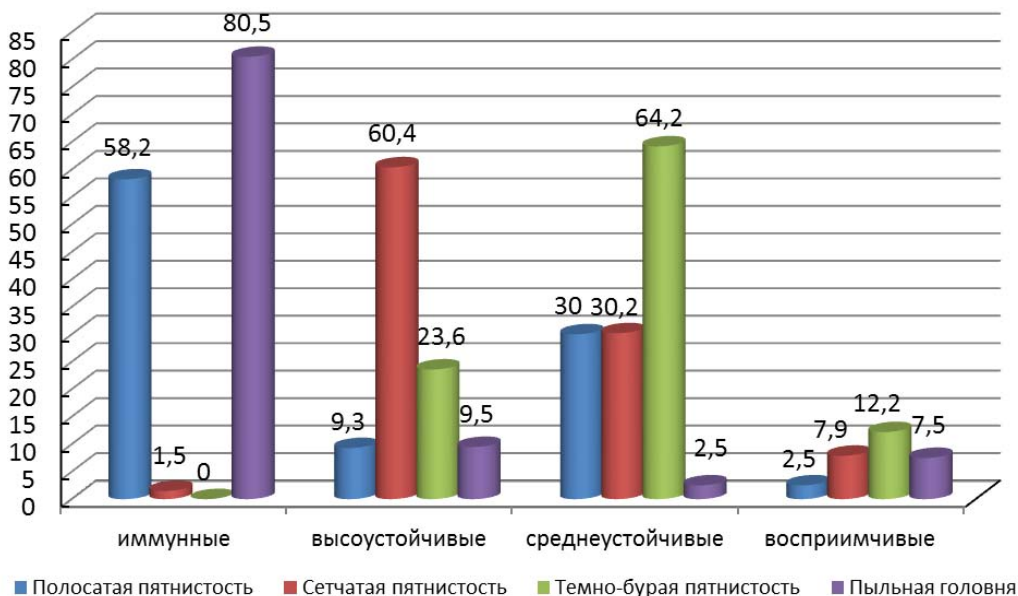


Рис. Фенотипическое проявление грибных болезней у коллекционных образцов ячменя

Сорта селекции ФАНЦ Северо-Востока изучали при искусственной инокуляции возбудителями гельминтоспориозов и пыльной головни. Иммуных к гельминтоспориозным болезням не выявлено (табл. 1). Доля высокоустойчивых к пятнистостям листьев составила 15,0% (полосатая) и 7,5% (сетчатая и темно-бурая). По отношению к корневым гнилям высокоустойчивые линии отсутствовали, а доля умеренноустойчивых составила 8,7%. В изученном селекционном материале преобладали среднеустойчивые линии с частотой от 58,0% (сетчатая пятнистость) до 72,0% (корневые гнили). Как правило, средняя степень поражения свидетельствует о наличии в геноме многих аддитивных генов, сочетанное действие которых обеспечивает фенотипический и экономически значимый уровень грибных болезней. Более 50% изученных селекционных линий ячменя характеризовались практической устойчивостью к пыльной головне.

Однако в селекцию вовлекаются лишь те источники, которые имеют благоприятное сочетание как иммунологических, так и других хозяйственно-биологических признаков. Особую ценность имеют источники с высокими показателями урожайности и адаптивности. В этой связи многие зарубежные образцы, богатые устойчивыми формами, не нашли достойного использования в селекционных исследованиях вследствие низкой урожайности в условиях Кировской области. Значительно шире в программах скрещиваний используются отечественные сорта и линии своей селекции

(табл. 2). Ежегодно в гибридизацию вовлекаются от 15 до 38 генисточников как базовой основы для создания новых сортов, среди которых: Дина, Эколог, Новичок, Форвард, Дуэт, Зерноградский 770, Нур, Петр и др.

Ценность их состоит в широком использовании геноплазмы, которая присутствует во многих сортах ячменя селекции ФАНЦ Северо-Востока. Так, наиболее перспективными в качестве родоначальников будущих сортов являются 7 новых линий (табл. 3).

Высокой урожайностью и устойчивостью к темно-бурой пятнистости выделяется линия 346-09, в родословной которой присутствуют коллекционные образцы Sv 88764 и Anpabel и сорт Дуэт, представляющий собой удвоенный гаплоид, созданный в ФАНЦ Северо-Востока методом сельскохозяйственной биотехнологии с использованием ячменя *H. bulbosum*. Селекционная линия 29-11 отличается устойчивостью к полосатой и сетчатой пятнистости, урожайностью на уровне стандарта и более коротким вегетационным периодом (74 дня, у стандарта – 78 дней, максимальный в опыте – 80 дней), что делает ее перспективной для использования в селекционных программах на скороспелость. Резистентные к пятнистостям листьев линии 52-12 и 168-12 характеризуются устойчивостью к полеганию (4,9 балла, стандарт – 4,7 балла) и высокой генетически детерминированной урожайностью за счет продуктивной кустистости и длинного хорошо озерненного колоса.

Таблица 1

Иммунологическое состояние лучших селекционных линий ячменя (инфекционно-провокационные фоны)

Сорт, селекционная линия	Степень поражения, %				Поражение пыльной головней, %
	полосатой пятнистостью	сетчатой пятнистостью	темно-бурой пятнистостью	корневыми гнилями	
346-09	18,5	23,1	11,7	19,0	0
29-11	15,2	16,5	18,8	26,7	0
288-12	23,3	20,2	17,6	30,0	0,2
168-12	17,0	16,1	10,5	29,3	0,5
45-13	18,8	16,5	19,0	34,0	0,3
40-13	25,0	16,7	16,1	26,5	0
57-13	16,5	15,0	18,2	37,1	0
126-13	15,8	15,0	17,8	38,2	0,2
93-13	18,8	15,8	23,3	23,4	0
115-13	-	19,8	20,2	15,6	0,3
209-14	-	-	-	13,1	0
210-14	-	-	-	14,5	0
211-14	-	-	-	15,2	0
212-14	-	-	-	13,7	0

Характеристика источников, используемых в гибридизации ячменя

№ кат. ВИР	Образец	Происхождение	Источник признака
29216	Дина	Россия, Кировская обл.	Высокая урожайность, скороспелость, устойчивость к полосатой пятнистости
30020	Дуэт	Россия, Кировская обл.	Высокая урожайность, устойчивость к ринхоспориозу
29417	Эколог	Россия, Кировская обл.	Высокая урожайность, иммунитет к пыльной головне
30806	Новичок	Россия, Кировская обл.	Толерантность к кислым почвам, устойчивость к ринхоспориозу
-	Форвард	Россия, Кировская обл.	Высокая урожайность, устойчивость к полосатой пятнистости
30451	Зерноградский 770	Россия, Ростовская обл.	Устойчивость к полосатой пятнистости
30888	Петр	Россия, Кемеровская обл.	Устойчивость к пыльной головне
30820	Нур	Россия, Московская обл.	Устойчивость к ринхоспориозу и бактериозам
29352	Риск	Россия, Московская обл.	Высокая урожайность
30899	Лука	Россия, Кемеровская обл.	Высокая урожайность, крупнозерность, высокобелковость, устойчивость к полосатой пятнистости
30821	Annabell	Германия	Высокая урожайность, устойчивость к ринхоспориозу
19304	Keystone	Канада	Устойчивость к ринхоспориозу и бактериозу
35415	NCK 95098	Аргентина	Устойчивость к пыльной головне, полосатой пятнистости и ринхоспориозу
-	SV 88764	Швеция	Устойчивость к кислым почвам
31001	Patricia	Франция	Устойчивость к полосатой и сетчатой пятнистости

Таблица 3

Характеристика перспективных линий ячменя (питомник КСИ)

Линия	Происхождение	Урожайность, т/га			Наличие устойчивости к болезням
		2017 г.	2018 г.	среднее	
346-09	(Sv 88764 x Дуэт) x Annabel	6,15	5,84	6,00	Темно-бурая пятнистость
29-11	NCK 95098 x Дина	5,85	4,20	5,02	Полосатая и сетчатая пятнистость
45-13	[((Sv 88570 x Дина) x 351-96) x Биос 1] x Петр	6,01	3,23	4,62	Сетчатая пятнистость
52-12	Эколог x ((Дина x (Риск x Sv 87448))	6,16	4,41	5,28	Полосатая пятнистость
168-12	(Sv 88764 x Дуэт) x Эколог	6,36	3,65	5,00	Сетчатая и темно-бурая пятнистость
288-12	Дина x ((1200-85 x (Lulu x Conrad))	-	3,14	3,14	Темно-бурая пятнистость
94-13	(Риск x Север) x Баган	-	2,77	2,77	Темно-бурая пятнистость
Стандарт	Белгородский 100	5,96	4,94	5,45	-
	НСР ₀₅	0,31	0,44	-	-

Линии 288-12 и 94-13 выделяются устойчивостью к полеганию (4,9-5,0 балла) и темно-бурой пятнистости, но существенно уступают стандарту и другим сортам по урожайности. Поэтому использование их в селекционной работе обоснованно при скрещивании с высокоурожайными формами. Присутствие в родословной выделенных селекционных линий сортов Дина (в 4 линиях из 7), Дуэт (2), Эколог (2) и Sv 87448 (3) говорит об их высокой общей комбинационной способности и перспективности использования в селекционных программах по созданию устойчивых к болезням сортов ячменя.

Заключение

Привлекая в скрещивания источники устойчивости к болезням, выявленные в условиях жестких инфекционных фонов, созданы перспективные линии ячменя, проходящие дальнейшее изучение в питомнике конкурсного испытания. Особую селекционную ценность представляют 6 линий (346-09, 29-11, 168-12, 52-12, 288-12), созданных с участием геноплазмы устойчивых к отдельным грибным болезням сортов Дина Дуэт, Эколог, Sv 87448 и Annapel. Линии характеризуются высокими показателями отдельных селекционно-ценных признаков (урожайность, устойчивость, скороспелость) или их благоприятным сочетанием.

Библиографический список

1. Афанасенко О.С. Устойчивость ячменя к гемибактериальным патогенам // Идентифицированный генофонд растений и селекция. – СПб.: ВИР, 2005. – С. 592-609.
2. Бехтольд Н.П., Григорьев Ю.Н., Орлова Е.А. Устойчивость перспективных селекционных линий ярового ячменя к головневым болезням в условиях лесостепи Приобья // Генофонд и селекция растений: матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. (4-6 апреля 2018 г., г. Новосибирск, Россия). – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 2018. – С. 50-54.
3. Нешумаева Н.А., Сидоров А.В., Голубев С.С. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к пыльной головне // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 6. – С. 22-24.
4. Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Шмыкова Н.А., Гуркина Л.К. Создание исходного материала овощных культур: идеи Н.И. Вавилова и современные технологии // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 5. – С. 39-47.
5. Afanasenko O.S., Koziakov A.V., Hedlay P.E., Lashina N.M., Anisimova A.V., Manninen O., Jalli M.,

Potokina E.K. Mapping of the loci controlling the resistance to *Pyrenophora teres f. teres* and *Cochliobolus sativus* in two double haploid barley populations *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. – 2015. – V. 5. – P. 242-253.

6. Анисимова А.В., Семенова А.Г., Юдин И.О., Радюкевич Т.Н. Комплексная устойчивость отечественных и интродуцированных сортов ячменя к листовым болезням и шведской мухе в условиях Ленинградской области // Известия СПбГАУ. – 2017. – № 2 (47). – С. 41-48.

7. Родина Н.А., Ефремова З.Г. Методические рекомендации по селекции ячменя на устойчивость к болезням и их применение в НИИСХ Северо-Востока. – М., 1986. – 79 с.

8. Кривченко В.И., Щелко, Л.Г., Тимошенко З.В. Методы изучения устойчивости ячменя и овса к головневым болезням // Методы фитопатологических и энтомологических исследований в селекции растений. – М.: Колос, 1977. – С. 51-56.

References

1. Afanasenko O.S. Ustoychivost yachmenya k gemibiotrofnym patogenam // Identifitsirovanny genofond rasteniy i selektsiya. – SPb.: VIR, 2005. – S. 592-609.
2. Bekhtold N.P., Grigorev Yu.N., Orlova Ye.A. Ustoychivost perspektivnykh selektsionnykh liniy yarovogo yachmenya k golovnym bolezniam v usloviyakh lesostepi Priobya // Genofond i selektsiya rasteniy: materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (4-6 aprelya 2018 g., Novosibirsk, Rossiya). – Novosibirsk: ITsiG SO RAN, 2018. – S. 50-54.
3. Neshumaeva N.A., Sidorov A.V., Golubev S.S. Seleksiya yarovoy pshenitsy na ustoychivost k pylnoy golovne // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – No. 6. – S. 22-24.
4. Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Shmykova N.A., Gurkina L.K. Sozdanie iskhodnogo materiala ovoshchnykh kultur: idei N.I. Vavilova i sovremennye tekhnologii // Selskokhozyaystvennaya biologiya. – 2012. – No. 5. – S. 39-47.
5. Afanasenko O.S., Koziakov A.V., Hedlay P.E., Lashina N.M., Anisimova A.V., Manninen O., Jalli M., Potokina E.K. Mapping of the loci controlling the resistance to *Pyrenophora teres f. teres* and *Cochliobolus sativus* in two double haploid barley populations. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2015. V. 5. pp. 242-253.
6. Anisimova A.V., Semenova A.G., Yudin I.O., Radyukevich T.N. Kompleksnaya ustoychivost

otechestvennykh i introdutsirovannykh sortov yachmenya k listovym boleznyam i shvedskoy mukhe v usloviyakh Leningradskoy oblasti // Izvestiya SPBGU. – 2017. – No. 2 (47). – S. 41-48.

7. Rodina N.A., Yefremova Z.G. Metodicheskie rekomendatsii po selektsii yachmenya na

ustoychivost k boleznyam i ikh primenenie v NIISKh Severo-Vostoka. – M., 1986. – 79 s.

8. Krivchenko V.I., Shchelko, L.G., Timoshenko Z.V. Metody izucheniya ustoychivosti yachmenya i ovsa k golovnevym boleznyam // Metody fitopatologicheskikh i entomologicheskikh issledovaniy v selektsii rasteniy. – M.: Kolos, 1977. – S. 51-56.



УДК 633.13:57.017.3

Е.Н. Вологжанина, Г.А. Баталова
Ye.N. Vologzhanina, G.A. Batalova

УРОЖАЙНОСТЬ И АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА СОРТОВ ПЛЁНЧАТОГО ОВСА В ВОЛГО-ВЯТСКОМ РЕГИОНЕ

YIELDING CAPACITY AND ADAPTIVE PROPERTIES OF CHAFFY OAT VARIETIES IN THE VOLGA-VYATKA REGION

Ключевые слова: плёнчатый овёс, урожайность, почвенно-климатические условия, стресс, коэффициент вариации, стабильность, пластичность, адаптивность, гомеостаз.

Keywords: chaffy oat, yielding capacity, soil-and-climatic conditions, stress, variation coefficient, stability, plasticity, adaptability, homeostasis.

Рассмотрены параметры экологической пластичности и стабильности по признаку «урожайность» 11 сортов плёнчатого овса питомника конкурсного сортоиспытания в 2015-2018 гг. в условиях Кировской области. Отмечено достоверное влияние условий среды на формирование урожайности. Наиболее благоприятные погодные условия для роста и развития овса сложились в 2015 и 2017 гг. Средняя урожайность зерна по сортам составила, соответственно, 6,1 и 6,2 т/га, индекс условий среды (I_j) – 1,26 и 1,30. В стрессовых условиях (засуха) 2016 г. урожайность была низкой и варьировала от 1,6 т/га у включенного в реестр сорта Сапсан до 2,7 у перспективного сорта И-4388. Максимальную урожайность за годы исследований относительно стандарта сформировали сорта И-4388, И-4592 и 207h12 – 5,2 т/га. Коэффициент вариации (V , %) урожайности изменялся от 33,1% у сорта И-4388 до 46,7% у Сапсан. Для оценки пластичности и стабильности сортов использовали коэффициент линейной регрессии (b_i) и коэффициент стабильности (S_i^2). Выделены пластичный и стабильный сорт интенсивного типа Сапсан ($b_i=1,13$, $S_i^2=0$), сорта со слабой реакцией на изменение условий среды – И-4388, 207h12 и 378h08. Высокую гомеостатичность проявил сорт И-4388. Наибольшую устойчивость к стрессу (способность формировать стабильную урожайность в неблагоприятных условиях среды) имели сорта И-4388, 378h08. Высокий уровень стабильности относительно стандарта отмечен у И-4388 (ПУСС=139). Выявлено достоверно высокое положительное влияние на урожайность показателей индекса стабильности (ИС) ($r=0,79$) и уровня стабильности сорта (ПУСС) ($r=0,80$), гомеостаза (Hi) ($r=0,93$).

The parameters of ecological plasticity and stability regarding the “yielding capacity” character were studied in 11 chaffy oat varieties of the competitive testing nursery from 2015 through 2018 under the conditions of the Kirov Region. Significant influence of environmental conditions on the formation of yielding capacity was revealed. The optimum weather conditions for growth and development of oats were in 2015 and 2017. The average grain yield of the varieties was in the range of 6.1 and 6.2 t ha respectively; the environmental condition index (I_j) – 1.26 and 1.30. Under stress conditions (drought) of 2016, the yields were low and varied from 1.6 t ha of the variety Sapsan included in the State Register to 2.7 t ha of a promising variety I-4388. The maximum yield for the years of research as compared to the standard was obtained from the varieties I-4388, I-4592, and 207h12 – 5.2 t ha. The variation coefficient (V , %) of the yielding capacity changed from 33.1% (variety I-4388) to 46.7% (variety Sapsan). To evaluate plasticity and stability of the varieties, the coefficient of linear regression (b_i) and coefficient of stability (S_i^2) were used. A plastic and stable variety of intensive type Sapsan ($b_i = 1.13$, $S_i^2 = 0$), and the varieties with weak reaction to the change of environmental conditions I-4388, 207h12, and 378h08 were identified. The high homeostasis was shown by the variety I-4388. The varieties I-4388 and 378h08 had the greatest stress-resistance (ability to form stable yield under adverse environmental conditions). High level of stability as compared to the standard was revealed in I-4388 variety (variety stability and yield index = 139). Significantly high positive influence on the yielding capacity by the values of the stability index ($r = 0.79$), variety stability index ($r = 0.80$), and homeostasis index (Hi) ($r = 0.93$) was revealed.