

УДК 633.16"321"-047.36:632(477.4)

## ИСТОЧНИКИ И ДОНОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО К БОЛЕЗНЯМ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

САБАДИН В.Я. – к. с.-х. н., с.н.с., [sabadinv@ukr.net](mailto:sabadinv@ukr.net)

*Белоцерковский национальный аграрный университет, г Белая  
Церковь, Украина*

*Проведён иммунологический мониторинг сортообразцов коллекции ячменя ярового к болезням в центральной Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее распространенной была популяция возбудителей мучнистой росы и темно-бурой пятнистости. Выявлены источники и доноры устойчивости против болезней ячменя ярового для селекции на иммунитет. Выделены источники к комплексу болезней: Доказ, Парнас, Эдем, Eunova, STN 115. Доноры к возбудителю мучнистой росы: Adonis, Barke, Bojos, Class, Danuta, Eunova, Josefin, Breemar, Madeira, Prestige, Aspen.*

*Ключевые слова: сортообразцы ячменя ярового, мучнистая роса, темно-бурая, сетчатая и полосатая пятнистости, карликовая ржавчина, источники, доноры.*

Наиболее реальным и доступным направлением биологизации интегрированных систем защиты сельскохозяйственных культур от вредоносных организмов является рациональное использование устойчивых к болезням сортов. Это позволяет оптимально решить защиту урожая ячменя ярового и охране окружающей среды [1].  
Успех селекционной работы в создании устойчивых сортов

определяется использованием проверенных в условиях региона источников и доноров устойчивости сельскохозяйственных культур к возбудителям основных болезней. Сорт с комплексной устойчивостью к болезням может дать приrost урожайности в 1-1,5 т/га без применения средств защиты по сравнению с сортами, которые поражаются возбудителями болезней [2].

Селекция на иммунитет значительно сложнее, чем селекция на другие признаки, ведь селекционер имеет дело как минимум с двумя генетическими системами – растение-хозяин и патоген, взаимоотношения между которыми не всегда стабильны и их характер меняется как в пространстве, так и во времени [3].

Наиболее распространенным и вредоносным листостебельным заболеванием ячменя в условиях Лесостепи Украины, является мучнистая роса (*Erysiphe graminis* (DC) Speer f. *Sp. hordei* Em. Marchal). Установлено, что в зависимости от степени поражения этой болезнью и устойчивостью сортов к ней потери урожая составляют в пределах 10-25%, а в отдельные годы растут до 30-40% [4]. На сегодня известно уже более 150 генов устойчивости к мучнистой росе и установлена их хромосомная локализация. Однако большинство генов потеряли свою эффективность в результате постоянных изменений расового состава популяции возбудителя. Патоген реагирует на появление новых генов устойчивости появлением новых рас с новыми генами вирулентности, что подтверждает гипотезу Флора "ген против гена" [5]. Наиболее эффективной по устойчивости против возбудителя мучнистой росы с момента создания первых коммерческих сортов и в настоящее время остается серия аллельных генов *mlo*. Они эффективны против всех рас, а их эффективность носит долгосрочный характер и не должна потерять ее в ближайшем будущем [6].

Большой вред посевам ячменя ярового наносят пятнистости листьев. Наиболее распространенными в Лесостепи Украины является полосатая (*Drechslera graminea* Ito), темно-бурая (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) и сетчатая пятнистости (*Drechslera teres* Ito). Установлено, что от каждого процента поражения растений полосатой пятнистостью потери урожая составляют 0,5-1,0%. В эпифитотийные года недобор урожайности ячменя ярового от сетчатой и темно-бурой пятнистости могут достигать 30-40% [7].

Целью исследований было провести иммунологический мониторинг сортов мировой коллекции Национального центра генетических ресурсов растений Украины на провокационных фонах возбудителей болезней мучнистой росы и пятнистостей листьев, выявить новые генетически разнородные источники устойчивости к патогенам в условиях центральной Лесостепи Украины для селекции на иммунитет.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований была коллекция ячменя ярового 130 сортов лучших по устойчивости к болезням подобранных согласно Каталога исходного материала [8]. Сорты были получены из Национального центра генетических ресурсов растений Украины, Института растениеводства имени В.Я. Юрьева НААН. Исследования проводились в условиях опытного поля Белоцерковского национального аграрного университета на протяжении 2013-2015 гг. Оценку устойчивости растений ячменя ярового в отношении возбудителей болезней проводили на провокационном фоне согласно общепринятых методик [9]. Для определения воздействия климатических факторов, в частности количества осадков и температуры, на развитие болезней применяли гидротермический коэффициент - ГТК [10].

## Результаты исследований и их обсуждение.

Учитывая, что факторы влажности и температуры воздуха играли решающую роль в развитии болезней, определяли гидротермический коэффициент (ГТК) за апрель-июль, что указывает на уровень увлажнения периода, когда возбудители болезней активно развивались. Этот показатель имел следующие значения: 2013 г. - 1,15 – оптимальное увлажнение, 2014 г. - 1,97 – избыточное увлажнение и 2015 г. - 0,74 – слабое увлажнение.

Развитие мучнистой росы в 2013 г. составил 16,0%, в 2014 г. - 24,3% и в 2015 г. - 2,4%. Развитие темно-бурой пятнистости в 2013 - 8,9%, а в 2014 г. отмечено эпифитотийное развитие болезни, средняя степень поражения составила 34,7%, в 2015 г. - 0,9% что свидетельствует о низком развитии болезни. Развитие карликовой ржавчины в 2013 г. составило 13,3%, в 2014 г. - 6,1% и в 2015 г. - 0,3% (рис. 1). Наиболее распространенной была популяция возбудителей мучнистой росы и темно-бурой пятнистости, особенно в 2014 г., когда было избыточное увлажнение. Развитие полосатой и сетчатой пятнистости было не высоким, популяция этих патогенов мало распространена в условиях центральной Лесостепи Украины.



**Рис. 1. Развитие болезней на ячмене яровом в 2013-2015 гг.**

В течение 2013-2015 гг. проведен иммунологический мониторинг 130 сортов коллекции ячменя ярового к наиболее распространенным возбудителям болезней. В результате исследований на провокационном фоне выделены источники к комплексу болезней. К сортам, которые показали комплексную устойчивость к возбудителям мучнистой росы, темно-бурой пятнистости и карликовой ржавчине относятся: Доказ, Парнас, Эдем (Украина), Eunova (Австрия), STN 115 (Польша) - табл.1.

На провокационном фоне выделено сорта с известными генами устойчивости к возбудителю мучнистой росы (*Erysiphe graminis f. Sp. Hordei*). Высокая устойчивость и устойчивость была у сортов защищенных генами устойчивости: Adonis, Barke, Vojos, Class, Danuta, Breemar, Madeira (Германия), Aspen (Чехия), Eunova (Австрия), Josefin (Франция), Prestige (Англия) (табл. 2).

Изучая эффективность генов устойчивости к мучнистой росе в условиях центральной Лесостепи Украины установили, что к популяции возбудителя высокую эффективность имеют рецессивные гены mlo: mlo9, mlo11 и комбинация генов: mlo + Mla13 + Ml (La), mlo + Mla12, mlo + Mla1. Высокоустойчив к возбудителю мучнистой росы сорт Eunova, показал стойкость к темно-бурой пятнистости листьев и карликовой ржавчине. Сорта Barke, Vojos, Aspen и Breemar были устойчивыми к карликовой ржавчине.

Таблица 1. Иммунологическая характеристика коллекционных сортов ячменя ярового к болезням в 2013-2015 гг.

№ национального каталога IR	Сорто-образец	Страна происхождения	Масса 1000 зерен, г*	Интенсивность поражения болезнями по годам, %		
				Мучнистая роса 2013/2014/2015	Темно-бурая пятнистость 2013/2014/2015	Карликовая ржавчина 2013/2014/2015
08265	Взирец, ст.	UKR	50,0	3/5/0	15/45/5	5/5/0
06490	Derkado	DEU	40,5	-	-	<b>60/30/5</b>
07445	Лука	RUS	38,2	<b>30/65/20</b>	-	-
04324	Vanja	SWE	31,5	-	<b>30/90/15</b>	-
07936	Аспект	UKR	55,0	5/20/0	3/20/0	12/3/1
08231	Доказ	UKR	49,5	0/10/0	0/25/5	7/0/0
07721	Этикет	UKR	41,0	5/5/0	0/35/5	3/0/0
07199	Оболонь	UKR	56,5	10/7/0	10/30/3	10/0/0
07993	Парнас	UKR	49,5	0/7/0	5/25/3	15/5/3
08079	Хадар	UKR	48,5	10/5/0	3/35/5	10/3/0
06521	Эдем	UKR	45,0	0/20/0	0/25/3	3/0/0
08148	Лучезарный	UKR	48,0	10/35/0	3/45/5	3/3/0
07138	Пивденный	UKR	46,5	5/15/0	0/45/5	3/0/0
07928	Josefin	FRA	42,0	0/5/0	15/60/3	15/5/1
08235	Thorgall	FRA	37,5	0/5/0	10/40/10	15/5/1
08039	Ebson	CZE	44,5	3/7/0	5/50/5	15/3/0
08047	Malz	CZE	40,5	5/7/0	5/60/10	15/3/0
08253	Aspen	CZE	42,5	1/6/0	15/30/3	10/3/0
07203	Barke	DEU	43,5	3/5/0	10/60/5	7/0/0
08101	Bojos	DEU	46,5	5/5/0	15/25/3	10/5/1
08074	Breemar	DEU	43,2	10/5/0	15/60/5	10/0/0
07494	Brenda	DEU	48,5	0/3/0	25/80/15	10/0/0
08254	Landora	DEU	44,0	0/5/0	10/60/5	5/0/0
07594	Madeira	DEU	46,0	0/3/0	15/60/10	20/10/3
08255	Hanka	DEU	54,0	2/20/5	5/30/3	5/0/0
08261	Vivaldi	AUT	55,5	0/10/0	3/50/0	15/3/0
07485	Eunova	AUT	46,5	2/8/0	5/20/5	10/5/3
07943	NS 001	SRB	52,0	2/3/0	5/70/10	17/5/1
05584	STN 115	POL	52,5	10/20/3	5/15/3	8/0/0
08323	Secuva	AUS	43,0	10/7/0	3/60/5	10/5/1
07417	Danuta	DEU	48,6	3/15/0	10/60/5	3/0/0

Таблица 2. Иммунологическая характеристика сортов ячменя ярового по устойчивости к мучнистой росе, среднее за 2013-2015 гг.

№ нац. каталога IR	Сорт	Страна происхождения	Известные гены	Поражение мучнистой росой, %			Бал устойчивости
				min	max	среднее	
07445	Лука	RUS	-	20,0	65,0	38,3	3
	Adonis	DEU	mlo <sub>9</sub>	0	5,0	2,7	8
07203	Barke	DEU	mlo <sub>9</sub>	0	5,0	2,7	8
08101	Bojos	DEU	mlo <sub>11</sub>	0	5,0	3,3	8
08253	Aspen	CZE	mlo <sub>11</sub>	0	6,0	2,3	8
	Class	DEU	mlo <sub>11</sub>	0	7,0	3,3	8
07417	Danuta	DEU	mlo <sub>11</sub>	0	15,0	6,0	7
07485	Eunova	AUT	mlo <sub>11</sub>	0	8,0	3,3	8
07928	Josefin	FRA	mlo <sub>11</sub>	0	5,0	1,7	8
08074	Breemar	DEU	mlo+Mla13+Ml(La)	0	10,0	5,0	8
07594	Madeira	DEU	mlo+Mla12	0	3,0	1,0	8
	Prestige	GBR	mlo+Mla1	0	3,0	1,7	8

### Выводы и перспективы дальнейших исследований.

Для селекции на иммунитет в условиях центральной Лесостепи Украины выделены:

- источники к возбудителям мучнистой росы, темно-бурой пятнистости и карликовой ржавчине: Доказ, Парнас, Эдем (Украина), Eunova (Австрия), STN 115 (Польша);

- источники к возбудителям мучнистой росы и карликовой ржавчине: Взирец, Доказ, Этикет, Оболонь, Парнас, Хадар, Эдем, Пивденный (Украина), Josefin, Thorgall (Франция), Ebson, Malz, Aspen

(Чехия), Varke, Vojos, Breemar, Brenda, Landora, Danuta (Германия), Vivaldi, Eunova (Австрия), NS 001 (Сербия);

- источники к возбудителям темно-бурой пятнистости и карликовой ржавчине Аспект, Доказ, Парнас, Эдем (Украина), Eunova (Австрия), STN 115 (Польша);

- доноры к возбудителю мучнистой росы: Adonis, Varke, Vojos, Class, Danuta, Breemar, Madeira (Германия), Aspen (Чехия), Eunova (Австрия), Josefin (Франция), Prestige (Англия).

Выделенные источники и доноры устойчивости к болезням привлечены к гибридизации для создания сортов ячменя ярового устойчивых к болезням.

#### **Список литературы.**

1. Трибель С.О. Устойчивые сорта: проблемы и перспективы / С.О.Трибель // Карантин и защита растений, 2005. - №4. - С.3-5.

2. Трибель С.О. Методология оценки устойчивости сортов пшеницы против вредителей и возбудителей болезней / С.О. Трибель, М.В.Гетьман, О.О.Стригун, А.М. Ковалишина, А.В. Андрющенко. За редакцией С.О. Трибель. - К.: Колобиг, 2010. - 392 с.

3. Иммуитет растений // Евтушенко М.Д., Лесовой М.П., Пантелеев В.К., Слисаренко А.Н. - К.: Колобиг, 2004. - 303 с.

4. Кузнецова Т.Е., Шевцов В.М., Васюков П.П. и др. Селекция ярового ячменя на устойчивость к болезням // Эволюция научных технологий в растениеводстве: Сб. науч. тр. в честь 90-летия со дня образования КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко: в 4-х т. - Краснодар, 2004. - Т. 2: Тритикале, ячмень, кукуруза. - С. 144-152.

5. Лесовой М.П. Полиморфизм вирулентности возбудителя мучнистой росы ячменя в центральной Лесостепи Украины / М.П.



Лесовой, Ю.М. Кононенко // Вестник аграрной науки. - 2007. - № 4. - С. 15-18.

6. Dreiseitl A. Adaptation of *Blumeria graminis* f. sp. hordey to barley resistance genes in the Czech Republic in 1971-2000 // *Plant Soil Environ.* - 2003. - V. 46. - № 6. - P. 241-248.

7. Мироновский институт пшеницы имени В.Н. Ремесло Национальной академии наук Украины (1912-2012) / Под ред. В.С. Кочмарского. - Мироновка, 2012. - 816 с.

8. Каталог исходного материала зерновых, зернобобовых культур и подсолнечника для селекции на устойчивость к основным болезням и вредителям в условиях Лесостепи Украины / Под ред. В.П. Петренко, В.К. Рябчуна. - Х., 2006. - 92 с.

9. Бабаянц Л.Т. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Л.Т. Бабаянц, А. Мештерхазы, А. Вехтер и др. - Прага. - 1988. -321 с.

10. Методики испытания и применения пестицидов // С.О. Трибель, Д.Д. Сигарева, М.П. Секун, А.А. Иваненко и др. Под ред. проф. С.О.Трибеля. - К.: Свит, 2001. - 448 с.