

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ В СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА СТІЙКІСТЬ ДО БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

Н. І. Васько, М. Р. Козаченко, Т. Ю. Маркова, О. Г. Наумов
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН впродовж 2006–2010 рр. на штучному інфекційному і провокаційному фонах вивчали сорти та нові лінії за стійкістю до ураження збудниками основних хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками. У конкурсному сортовипробуванні визначали урожайність досліджених зразків. Усього досліджено понад 70 сортів вітчизняної і зарубіжної селекції та понад 400 ліній ячменю. У результаті виявлено сорти–джерела групової і комплексної стійкості, а також сорти, які поєднують у одному генотипі високу врожайність зі стійкістю до біотичних чинників: Стожар, Парнас, Дивогляд, Аграрій, Лад, Етикет, Рогань, Модерн, Аспект. Встановлено, що серед ліній, батьківськими формами яких є сорти Звершення, Екзотик, Гранал, Бадьорій, Джерело, Celinka, Гама, Галактик, Цезар, Фенікс і Аскольд, велику частку (до 29 %) складають лінії, стійкі до певних біотичних чинників. Створено нові високоврожайні лінії ячменю ярого, стійкі до дії шкідливих організмів.

Ячмінь ярий, сорт, лінія, групова і комплексна стійкість, хвороба, шкідник, джерело, урожайність

Ячмінь ярий уражується збудниками ряду хвороб та пошкоджується внутрішньостебловими шкідниками, епіфітотії чи епізоотії яких здатні знижувати не тільки урожайність зерна, але і його якість. Грибкові та бактеріальні хвороби порушують нормальний ритм розвитку рослин, негативно впливають на налив зерна, знижуючи його крупність і виповненість та підвищуючи плівчастість, що відображається на технологічних властивостях, особливо пивоварного ячменю. Сильне пошкодження внутрішньостебловими шкідниками призводить до зниження густоти стеблостою, його невіривності, що насамкінець знижує урожайність.

Система захисту рослин від ураження збудниками хвороб та пошкодження шкідниками включає комплекс заходів, як агротехнічних,

так і агрохімічних; рослинники в своєму розпорядженні мають широкий вибір пестицидів. Але самі ядохімікати, як і їх застосування, є дуже вартісними, тому створення сортів ячменю, захищених генетичним бар'єром стійкості до патогенів, позбавляє необхідності застосування пестицидів або ж істотно його обмежує. Це дає не тільки бажаний економічний, але і екологічний ефект.

Таким чином, в системі заходів, спрямованих на підвищення урожайності зерна, велике значення приділяється створенню нових сортів на основі ефективних методів селекції та правильного добору вихідного матеріалу. Подібні дослідження ведуться багатьма селекціонерами у всьому світі, в тому числі і в Україні [1 – 7].

Передумовою успіху в селекції на стійкість до ураження збудниками хвороб є існування і доступність донора стійкості, знання генетики стійкості та біології патогена [8, 9].

Найбільш поширеними хворобами ячменю ярого серед грибкових є сажкові, борошніста роса, гельмінтоспориозна плямистість та інші. Зокрема, сажкові хвороби ячменю є найпоширенішими та найбільш шкодочинними серед інфекційних хвороб ячменю ярого і представлені трьома видами: летюча, кам'яна і чорна. Недобір урожаю від летючої сажки визначається не тільки прямими, але й прихованими втратами. У сортів дворядного ячменю приховані втрати у 5–6 разів більші від прямих, а у багаторядного – у 10 разів. Такий високий рівень прихованих втрат зумовлено декількома факторами: збільшенням частки дрібного насіння, зниженням абсолютної маси насіння, польової схожості та кущистості, більшим ураженням інфікованих ослаблених рослин другими хворобами [10, 11]. Кам'яна (тверда) сажка поширена у всіх зонах України, більш інтенсивне ураження (0,1–0,3 %) спостерігається у Харківській, Полтавській, Вінницькій, Кіровоградській областях [12]. Беручи до уваги велику енергію розмноження та шляхи міграції сажкової інфекції, слід визнати, що стратегічним напрямом селекції на стійкість до ураження збудниками сажкових є групова стійкість до усіх трьох видів.

Борошніста роса широко поширена та дуже шкодочинна хвороба в усіх зонах культивування ячменю ярого; в умовах достатнього вологозабезпечення зниження врожаю через хворобу може сягати 30 % і більше, маси 1000 зерен – 39 % [13, 14]. В Україні борошніста роса поширена найбільше у Поліссі і західних регіонах. У Західній Європі борошніста роса є найшкодочиннішим захворюванням для ячменю. Порогом шкодочинності тут вважають ураження посівів до 20 % [9]. Сітчаста плямистість поширена в усіх зонах вирощування ячменю, особливо за достатнього зволоження.

Зважаючи на викладене вище, в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН актуальними є дослідження зі створення стій-

ких до біотичних чинників сортів ячменю ярого. З цією метою впродовж 2006–2010 рр. у лабораторії стійкості до біотичних чинників на штучному інфекційному і провокаційному фонах вивчали сорти та нові лінії за стійкістю до ураження збудниками основних хвороб (летюча і кам'яна сажка, борошнеста роса, сітчастий гельмінтоспоріоз) та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками. Урожайність досліджених зразків визначали в конкурсному сортовипробуванні. Посів проводили в оптимальний строк, площа ділянки 10 м², у чотирьох повтореннях. Порівняння проводили до національних стандартів Галактик і Командор.

Усього за п'ять років було досліджено понад 70 сортів вітчизняної і зарубіжної (Казахстан, Німеччина, Чехія, Франція, Нідерланди) селекції та понад 400 ліній ячменю, створених у результаті гібридизації цих сортів.

Погодні умови 2006–2010 рр. були різноманітними – малосприятливими для росту і розвитку ячменю у 2006 і 2007 рр. (посуха на початку або в середині вегетації, температура повітря на 1,5–2,0°C вище багаторічних даних), максимально сприятливими у 2008 р. і вкрай несприятливими у 2009 і 2010 рр.: тривала посуха з аномально високою (до 33–35°C, що на 2,0–3,0 вище багаторічних даних) температурою повітря. Це дало змогу всебічно оцінити потенціал вихідного матеріалу, тобто сортів ячменю ярого, і створених ліній як за урожайністю, так і за стійкістю до біо- та абіотичних (атмосферна і ґрунтова посуха) чинників.

У результаті досліджень виділено сорти–джерела індивідуальної стійкості до ураження збудником сітчастого гельмінтоспоріозу – Виклик, борошнистої роси – Mastvinster, Pasadena, Jersey, Галактик. За груповою стійкістю виділено сорти:

- до сажкових і борошнистої роси – Бадьорій, Етикет, Взірець, Доказ, Аграрій, Ksanadu, Maltasia, Viktoriana;
- до сажкових і сітчастого гельмінтоспоріозу – Стожар;
- до сажкових – Фенікс, Здобуток, Інклюзив, Рогань, Дивогляд, Щедрий, Selinka, Цезар, Екзотик, Командор;
- до борошнистої роси і сітчастого гельмінтоспоріозу – Аспект (табл. 1).

Особливо цінними є сорти з комплексною стійкістю до ураження збудниками хвороб і пошкодження внутрішньостебловими шкідниками:

- до сажкових, сітчастого гельмінтоспоріозу і шкідників – Звершення, Модерн;
- до сажкових, борошнистої роси і шкідників – Парнас;
- до сажкових, борошнистої роси, сітчастого гельмінтоспоріозу і шкідників – Лад;
- до сажкових і шкідників – Siebastian;
- до борошнистої роси і шкідників – Галактик (див. табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика сортів ячменю ярого за стійкістю до біотичних чинників та урожайністю, 2006–2010 рр.

Сорт	Походження	Урожайність, т/га	Стійкість проти ураження збудниками хвороб, бал			Стійкість проти пошкодження шкідниками, бал
			Сажкові (легюча, кам'яна)	Борошниста роса	Сітчастий гельмінтоспоріоз	
1	2	3	4	5	6	7
Командор st	Україна, СГІ	4,34	8	5	–	3
Галактик st	Україна, СГІ	4,80	3	7	6	8
Звершення	Україна, ІР	5,00	8	5	7	8
Джерело	Україна, ІР	5,21	8–9	7	7	5
Бадьорий	Україна, ІР	4,77	8	7	6	3
Фенікс	Україна, ІР	4,73	8	6	5	5
Ефект	Україна, ІР	4,90	8–9	5	5	5
Етикет	Україна, ІР	5,58*	9	7	6	5
Здобуток	Україна, ІР	5,24	8	6	6	5
Виклик	Україна, ІР	5,05	5	6	7	5
Парнас	Україна, ІР	5,83*	8–9	7	5	8
Аспект	Україна, ІР	5,47*	6	7	7	5
Інклюзив	Україна, ІР	5,19	8	5	–	5
Взірець	Україна, ІР	5,26	9	7–8	6	5
Доказ	Україна, ІР	5,17	8–9	7	5	5
Стожар	Україна, ІР	6,17*	8–9	3	7	5
Лад	Україна, ІР	5,59*	8–9	7	7	7
Рогань	Україна, ІР	5,55*	8	3	–	5
Аграрій	Україна, ІР	5,60*	8	7	–	5
Модерн	Україна, ІР	5,55*	9	5	7	8
Дивогляд	Україна, ІР	5,77*	8	5	–	5
Щедрий	Україна, ІР	4,49	8	3	–	5
Екзотик	Україна, ІР	4,46	8	5	4	5
Галатея	Україна, СГІ	4,45	8	–	–	–
Цезар	Україна, МІП	5,23	8	–	–	–
Гранал	Казахстан	3,40	8–9	4	5	5
Selinka	Франція	4,85	8	–	–	–
Ksanadu	Німеччина	4,83	8	8	–	5
Mastvinster	Німеччина	5,18	5	7	–	5

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Pasadena	Німеччина	5,04	7	7	–	5
Maltasia	Німеччина	4,70	8	7	–	5
Viktoriana	Німеччина	4,20	9	7	–	5
Jersey	Нідерланди	5,30	7	7	–	5
Siebastian	Данія	4,95	8	5	–	8
HIP ₀₅		0,61				

Примітка. * – урожайність істотно вища стандарту Командор.

Таким чином, на інфекційному та провокаційному фонах хвороб і шкідників виділено сорти–джерела індивідуальної, групової і комплексної стійкості, чим встановлено їхню цінність для селекції як вихідного матеріалу, стійкого до біотичних чинників. Переважною більшістю стійких сортів є сорти селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Особливу цінність для селекції представляють сорти, які поєднують стійкість до біотичних чинників з урожайністю, на 26–42 % вищою, ніж у стандарту Командор і на 14–29 % – ніж у стандарту Галактик. Це сорти селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН Стожар (6,17 т/га), Парнас (5,83 т/га), Дивогляд (5,77 т/га), Аграрій (5,60 т/га), Лад (5,59 т/га), Етикет (5,58 т/га), Рогань, Модерн (5,55 т/га), Аспект (5,47 т/га) (див. табл. 1).

Залучаючи виділені сорти до схрещувань, ми створили нові лінії ячменю ярого, деякі з них було вивчено на штучних інфекційному і провокаційному фонах. У результаті досліджень за 2006–2010 рр. виділено 214 ліній з індивідуальною, груповою або комплексною стійкістю до ураження збудниками основних хвороб і пошкодження внутрішньостебловими шкідниками.

Поділялися також стійкі лінії і за родоводом. Так, було встановлено, що найбільшу частку ліній, стійких до ураження збудниками сажкових хвороб, виділено у гібридних популяціях, створених за участю безостого сорту Гранал (25 %), сортів Звершення (22 %), Celinka (20 %), Джерело (17 %), Фенікс (12 %), Екзотик (11 %) (табл. 2).

Ліній, стійких до ураження збудником борошнистої роси, найбільше виділено у популяціях, одержаних від схрещувань з участю сортів Звершення (27 %), Екзотик (16 %), Бадьорій (12 %), Гама, Celinka (10 %); стійких до ураження збудником сітчастого гелмінтоспоріозу – Бадьорій (24 %), Галактик (17 %), Джерело (14 %), Звершення, Аскольд (10 %); стійких до пошкоджень внутрішньостебловими шкідниками – Звершення (29 %), Гранал (19 %), Екзотик (17 %), Цезар (13 %), Гама (10 %) (див. табл. 2).

Таблиця 2

Оцінка батьківських сортів ячменю ярого за часткою утворення стійких до біотичних чинників ліній, 2006–2010 рр.

Сорт	Частка ліній, стійких до ураження збудниками хвороб та пошкодження шкідниками, %			
	Сажкові	Борошнеста роса	Сігчастий гельмінтоспориоз	Внутрішньостеблові шкідники
Звершення	22	27	10	29
Екзотик	11	16	8	17
Гранал	25	0	2	19
Бадьорий	9	12	24	6
Джерело	17	8	14	8
Celinka	20	10	8	4
Гама	4	10	7	10
Галактик	4	2	17	4
Цезар	4	6	8	13
Фенікс	12	6	3	8
Аскольд	2	6	10	2
Ефект	5	4	5	8
Всього виділено стійких ліній, шт.	168	51	59	52

Таким чином, сорти Звершення, Екзотик, Гранал, Бадьорий, Джерело, Celinka, Гама, Галактик, Цезар, Фенікс і Аскольд представляють особливу цінність для селекції, так як у гібридних популяціях, створених з їх участю, виділено доволі високу частку ліній, стійких до дії певних біотичних чинників (див. табл. 2).

Одночасно з випробуванням на штучних інфекційних і провокаційному фонах у нових ліній ячменю ярого було визначено урожайність у конкурсному сортовипробуванні 2006–2010 рр. У результаті досліджень серед 214 стійких ліній виділено 14 високоврожайних (табл. 3).

Деякі з них істотно перевищують за урожайністю стандарти Галактик і Командор: 02-224/99-19 (5,72 т/га), 02-166/99-13 (5,67 т/га), 03-135/00-2 (5,48 т/га), 06-312 (5,43 т/га), 06-658а (5,40 т/га), 03-102/00-8 (5,35 т/га), 06-490 (5,32 т/га), 06-671 (5,23 т/га), інші за урожайністю знаходяться на рівні стандарту Галактик – 06-667, 05-894, 06-668, 06-2168, 06-163.

Таким чином, у результаті досліджень нами виявлено сорти ячменю ярого вітчизняної і зарубіжної селекції, стійкі до ураження збудниками основних хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками.

Таблиця 3

Характеристика нових ліній ячменю, кращих за урожайністю та стійкістю до біотичних чинників, 2006–2010 рр.

Лінія	Родовід	Урожайність, т/га	Стійкість до ураження збудниками хвороб, бал				Стійкість до пошкодження шкідниками, бал
			Сажкові	Борошнеста роса	Сітчастий гельмінтоспоріоз		
st Галактик		4,80	8	5	–	3	
st Командор		4,34	3	7	6	8	
02-224/99-19	Екзотик / Звершення	5,72*	9	7-8	5	8	
02-166/99-13	95-971 / Галактик	5,67*	8	5	7	5	
03-135/00-2	Бадьорий / Гранал	5,48*	8-9	–	8	8	
03-102/00-8	Гама / Галатея	5,35*	7	5	7	5	
05-894	Мить / Гранал // IR 6955	5,01	8-9	3	–	8	
06-2168	Звершення / Гранал	4,78	9	3	–	5	
06-490	Звершення / Галактик	5,32*	8	3	–	5	
06-506	Звершення / Галактик	5,00	5	5	–	8	
06-312	Звершення / Цезар	5,43*	7	5	–	7	
06-658a	IR 6912 / Ефект	5,40*	7	8	–	8	
06-671	IR 6612 / Гама	5,23*	9	7	–	8	
06-668	IR 6612 / Гама	4,97	8	7	–	5	
06-667	IR 6612 / Гама	5,05	7	7	–	8	
06-163	96-75-93-15 / Пафос	4,71	8	5	–	8	
НІР ₀₅		0,42					

Примітка. * – урожайність істотно вища стандарту.

З них особливий інтерес для селекції представляють сорти-джерела групової (до сажкових хвороб – Фенікс, Здобуток, Інклюзив, Рогань, Дивогляд, Щедрий, Celinka, Цезар, Екзотик, Командор, до сажкових і борошнистої роси – Бадьорий, Етикет, Взірець, Доказ, Аграрій, Ksanadu, Maltasia, Viktoriana, до сажкових і сітчастого гельмінтоспоріозу – Стожар, до борошнистої роси і сітчастого гельмінтоспоріозу – Аспект) і комплексної стійкості (до сажкових, сітчастого гельмінтоспоріозу і шведської мухи – Звершення, Модерн, до сажкових, борошнистої роси і шведської мухи – Парнас, до сажкових, борошнистої роси, сітчастого гельмінтоспоріозу і шведської мухи – Лад, до сажкових і шведської

мухи – Sebastian, до борошністої роси і шведської мухи – Галактик), а також сорти, які поєднують у одному генотипі високу врожайність зі стійкістю (Стожар, Парнас, Дивогляд, Аграрій, Лад, Етикет, Рогань, Модерн, Аспект). Окрім цього, встановлено, що сорти Звершення, Екзотик, Гранал, Бадьорій, Джерело, Celinka, Гама, Галактик, Цезар, Фенікс і Аскольд представляють особливу цінність для селекції, так як у гібридних популяціях, створених з їх участю, виділено доволі високу частку ліній, стійких до дії певних біотичних чинників. Також створено нові високоврожайні лінії ячменю ярого, стійкі до ураження збудниками основних хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками, що свідчить про високу результативність проведених досліджень.

Список використаних джерел

1. Кірдогло Є. К. Селекційно-генетичні дослідження стійкості ячменю до найбільш поширених в Україні хвороб / Є. К. Кірдогло // Зб. наук. праць СГІ-НЦ НС. – Одеса, 2008. – Вип. 12 (52). – С. 58–75.
2. Czembor H. J. Powdery Mildew resistance in barley cultivars and breeding lines from the Polish register / H. J. Czembor, J. H. Czembor // Barley Genetics VIII. – Australia. – 2000. – P. 17–20.
3. Jahoor A. Identification of new genes for mildew resistance of barley at the Mia locus in lines derived from *Hordeum Spontaneum* / A. Jahoor, G. Fischbeck // Plant Breeding. – 1993. – V. 110. – 116 p.
4. Гудзенко В. М. Джерела стійкості ячменю ярого до листових хвороб в умовах Лісостепу України / В. М. Гудзенко // Фактори експериментальної еволюції організмів. Зб. наук. праць. – К.: Логос, 2010. – Т. 8. – С. 116–121.
5. Анисимова А. В. Характеристика устойчивых образцов ячменя к популяциям возбудителя сетчатой пятнистости в условиях Северо-Западного региона России и Сирии / А. В. Анисимова, А. Yahyaoui // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Санкт-Петербург, 2009. – Т. 165. – С. 71–74.
6. Лінчевський А. А. Створення селекційного матеріалу ярого ячменю на основі ізогенної серії за рецесивними генами mlo стійкості до збудника борошністої роси / А. А. Лінчевський, Л. О. Дубініна, Т. К. Гаврилюк // Цитологія та генетика. – 1998. – Т. 32, № 6. – С. 42–47.
7. Козаченко М. Р. Виділення сортів ярого ячменю, стійких проти ураження кам'яною сажкою та її расами / М. Р. Козаченко, Т. Ю. Маркова, Н. І. Васьюк, І. В. Литвинова // Тези доп. міжнарод. наук.-прак. конф. “Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання”. Оброшино, 29 червня – 1 липня 2005 р. – Оброшино, 2005. – С. 120–121.
8. Культурная флора СССР. Ячмень / под. руков. В. И. Кривченко. – Л.: ЛО ВО “Агропромиздат”, 1990. – Т. II. – Ч. 2. – С. 320–341.

9. Лангер И. Основные принципы селекции пивоваренного ячменя. – АО “Селген”, селекционная станция “Ступице”, Сибржина. – Режим доступа: <http://www.propivo.ru/index.html>. 26.05.04.
10. Кирдогло Е. К. Степень вредоносности пыльной головни ячменя в Лесостепной зоне Украины / Е. К. Кирдогло, Е. П. Шевченко // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. – 1986. – № 1 (59). – С. 10–16.
11. Калашников К. Я. Вероятность головни / К. Я. Калашников // Защита растений. – 1968. – № 2. – С. 8–11.
12. Марков И. Л. Хвороби ячменю та методи їх контролю / И. Л. Марков // Агроном. – 2008. – № 4. – С. 162–179.
13. Мешкова Л. В. Устойчивость ячменя к грибным заболеваниям в Омском Прииртышье / Л. В. Мешкова, О. Б. Сабаева // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Санкт-Петер., 2009. – Т. 165. – С. 154–158.
14. Неттевич Э. Д. Источники устойчивости ярового ячменя к мучнистой росе и их оценка в условиях Центрального Нечерноземья РСФСР / Э. Д. Неттевич, Н. В. Давыдова, А. В. Макарычев // Докл. ВАСХНИЛ. – 1986. – № 5. – С. 2–3.

В Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН на протяжении 2006–2010 гг. на искусственном инфекционном и провокационном фонах изучали сорта и новые линии по устойчивости к поражению возбудителями основных болезней и повреждению скрытостебельными вредителями. В конкурсном сортоиспытании определяли урожайность исследуемых образцов. Всего исследовано свыше 70 сортов отечественной и зарубежной селекции и свыше 400 линий ячменя. В результате определены сорта–источники групповой и комплексной устойчивости, а также сорта, объединяющие в одном генотипе высокую урожайность с устойчивостью к биотическим факторам: Стожар, Парнас, Дывогляд, Аграрий, Лад, Этикет, Рогань, Модерн, Аспект. Установлено, что среди линий, родительскими формами которых являются сорта Звершения, Экзотик, Гранал, Бадерый, Джерело, Celinka, Гама, Галактик, Цезарь, Феникс и Аскольд большую долю (до 29 %) составляют линии, устойчивые к определенным биотическим факторам. Созданы новые высокоурожайные линии ячменя ярового, устойчивые к действию вредных организмов.

At the Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS during 2006–2010 years period under artificial infection and provocative sites several varieties and new lines were studied as to the resistance to main diseases pathogens and affection by stem cryptic pests. In the competitive trials yield in the investigated samples was estimated. It all above 70 varieties of home and foreign selection and over 400 lines of barley were investigated. As a

result the varieties combining a high grain yield with the resistance to biotic factors in the same genotype were determined (they were Stozhar, Parnas, Dyvoglyad, Agraryi, Lad, Etiket, Rogan, Modern, Aspect). It was established that cultivars Zvershennia, Ekzotik, Granal, Badyoryi, Gereło, Celinka, Gamma, Galaktik, Tsesar, Feniks and Askold might donors for resistance to the effect of definite biotic factors. The new high-yielding lines of spring barley resistant to harmful organisms were selected.