

Дослідженнями встановлено, що основне (перше) сортування насіння за хорошої якості — енергією проростання та схожістю 77–78% – за питомою масою забезпечило підвищення цих показників на 10% порівняно з контролем. Дослідженнями встановлено оптимальний режим роботи пневматичного сортувального столу при сортуванні насіння проса лозоподібного з хорошою якістю. За першого основного сортування кути нахилу робочої поверхні пневмостолу мають бути: поздовжній 2,0°, поперечний 0,5°, за повторного сортування – поздовжній 2,5°, поперечний 0,5°.

Отже, за сортування насіння проса лозовидного з енергією проростання і схожістю 77–78% за питомою масою доцільно після основного проводити повторне сортування насіння, яке потрапило в проміжну фракцію і відхід. Це забезпечить отримання додаткової кількості підготовленого до сівби насіння до 25% зі схожістю 87–88%. За сортування насіння з доброю якістю в оптимальному режимі роботи пневматичного сортувального столу кути нахилу робочої поверхні пневмостолу мають бути за основного сортування – поздовжній 2,0°, поперечний 0,5°, за повторного сортування – поздовжній 2,5°, поперечний 0,5°; частота коливання робочої поверхні – 440 коливань за хвилину. Швидкість повітря має бути такою, що забезпечувала б рівномірне покриття робочої поверхні пневмостолу насінням.

УДК 633.11:631.524.01

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗА ЛОКУСАМИ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ НОВОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СТІЙКОГО ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ОСНОВНИХ ХВОРОБ

В.В. Кириленко¹, Г.М. Лісова², Т.А. Собко²

¹Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

²Інститут захисту рослин НААН, Україна

e-mail: mwheats@ukr.net

Хвороби пшениці завжди розглядалися як сильний лімітуючий фактор продуктивності при вирощуванні зернових культур, тому джерела стійкості та створений новий селекційний матеріал доцільно відбирати на жорсткому інфекційному фоні, створеному на основі патогенних популяцій збудника. Результати досліджень 2008–2014 рр. ліній пшениці озимої конкурсного випробування МПП на інфекційних фонах патогенів за стійкістю проти ураження збудниками *Erysiphe graminis* Dc. f. sp. *tritici* Em. Marchal, *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. et Desm., *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Cercospora herpotrichoides* Fron., *Fusarium graminearum* Schwabe, *Tilletia caries*) показали, що кількість форм з груповою стійкістю зростає: проти збудників двох хвороб від 32,6% до 35,9%, проти трьох – від 10,1% до 39,5%, проти чотирьох – від 1,1% до 7,5%, проти п'яти – від 3,4% до 3,9% та проти шести – від 1,1% до 2,0%. Виділено низку перспективних ліній, що істотно перевищували стандарт за врожайністю, мали показники якості зерна на рівні цінної та сильної пшениці та групову стійкість проти ураження основними фітопатогенами пшениці на штучному комплексному інфекційному фоні (проти рас *P. recondita* – 16, 28, 38, 49, 51, 77, 112, 124, 129, 144, 151; *E. graminis* – 4, 26, 27, 43, 44, 45, 58, 88) і на штучних роздільних інфекційних фонах відділу захист рослин МПП (табл. 1).

Наведені лінії характеризуються високою врожайністю, стійкістю до екстремальних умов вирощування та поліпшеними хлібопекарськими якостями зерна, що підтверджується результатами електрофорезу запасних білків (НМВ субодиниць глютенінів за локусами *GluA1*, *GluB1*, *GluD1* представлені алелями *GluA1-b*, *GluB1-c*, *GluD1-d* та НМВ субодиниць гліадинів за локусами *GliA1*, *GliB1*, *GliD1* представлені алелями *GliA1-4*, *GliB1-1+3*, *GliD1-1*).

За результатами електрофоретичного аналізу спирторозчинного запасного білка (гліадину) проведено ідентифікацію та за гліадинкодуючими локусами визначено генетичну

Характеристика ліній пшениці озимої за цінними господарськими ознаками та стійкістю проти збудників хвороб (МП, 2008–2014 рр.)

Сорт, лінія	Урожайність, т/га	Висота рослин, см	Вміст білка, %	Показники седиментації (мл) та клейковини (%)	Інтенсивність ураження, %				
					<i>E. graminis</i> ^{1,2}	<i>P. recondita</i> ^{1,2}	<i>S. tritici</i> ^{1,2}	<i>F. graminearum</i> ²	<i>T. caries</i> ²
Подольанка, St	4,7	100	15,1	58/30,2	10/15	10 ¹ /10 ²	15/30	10 ¹ /25	50
Хуань-Дань, заражувач	3,2	80	13,0	45/27,3	25/25	20/15	30/20	-	-
Еритроспермум 37477	5,4	96	14,7	59/33,7	10	7/6	5/10	1	40
Лютесценс 37465	5,3	93	13,6	59/29,3	7	7/5	7/15	3	40
Лютесценс 37501	5,3	89	14,4	61/29,7	5/7	5/5	10/10	10	10
Лютесценс 37333	5,6	92	13,4	79/27,8	5/5	7/1	7/7	15	15
Ферругінеум 37351	5,6	86	14,2	70/34,2	7/10	7/10	5/10	25	25
Лютесценс 37350	4,7	94	14,1	60/28,8	5/15	5/5	7/15	10	15
Лютесценс 37479	4,8	94	13,6	48/30,7	3	5	5	10	5
Еритроспермум 37028	5,6	71	15,3	54/29,8	3	10/7	7/7	10	40
Еритроспермум 37265	4,9	96	14,7	67/33,3	5/7	7/5	5/10	10	15
Еритроспермум 37265	5,0	102	13,7	61/28,0	5/5	7/15	7/7	15	0
Еритроспермум 37135	5,2	88	13,2	46/25,5	3/3	5/5	7/15	25	20
Еритроспермум 36846	6,7	94	13,9	57/29,4	3/1	7/5	10/10	20	0
НІР ₀₅	0,53	9	1,1	7/2,3	2/8	2/3	3/3	5	7

Примітка: 1 – дослідження на природному фоні (ПФ) патогенів; 2 – на інфекційних фонах патогенів (штучному комплексному інфекційному фоні та роздільному інфекційному фоні патогенів).

структуру перспективних ліній пшениці м'якої за комплексною стійкістю проти збудників основних хвороб.

Відомо, що аналіз за локусами запасних білків дає змогу не тільки ідентифікувати сорти за генотипом та диференціювати їх, але й визначати рівень гетерогенності, що, як встановлено, обумовлюється особливостями створення сорту. При запису генетичної формули сорту гетерогенність відображається наявністю одночасно двох алелей по одному локусу (через знак «+»), або безпосередньо вказуються генотипи біотипів.

Більшість стійких проти збудників основних хвороб пшениці озимої зразків, що досліджувалися, виявилися гомогенними за Gli локусами. Неоднорідність за алелями локусів гліадину визначено у 13 зразків, що характеризуються різним ступенем внутрішньосортової гетерогенності (табл. 2).

Найбільш поліморфним виявився зразок Миколаївка безоста / Смуглянка, у якого окрім трьох найбільш розповсюджених біотипів виявляються ще поодинокі мінорні за частотою біотипи. Значна кількість зразків, що досліджувалися, є носіями по локусу Gli 1B маркерного алелю Gli 1B3, що свідчить про наявність в їх генотипі житньо-пшеничної транслокації 1BL/1RS. Виявлено також зразки з іншою житньо-пшеничною транслокацією – 1AL/1RS. За локусом Gli 1A у них присутній її маркерний алель, а саме – Gli 1A17.

Найбільш цікавим за спектром гліадину виявився зразок Ферругінеум 37351 (ТАМ 107 / Лютесценс *Puccinia recondita* 51/04). Гетерогенність виявлено по всіх трьох локусах першої гомеологічної групи – Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D. Окрім того, що зразок є носієм житньо-пшеничної транслокації 1AL/1RS (алель Gli 1A17), за локусом Gli 1D виявлено дуже

**Генетичні формули за локусами запасних білків ліній пшениці м'якої озимої,
стійких проти збудників основних хвороб**

Лінія, сорт	Гліадинкодуєчі локуси				
	Gli 1A	Gli1B	Gli1D	Gli6A	Gli6D
Подольянка – стандарт	2	1	1	3	2
Лют. 36662 (Лют. 13280 / Лют. 321)	9	3	1	3	2
Лют. 36857 (BEAU BOURG / Лют. 31892)	I-9	3	1	3	2
	II-2	3	1	3	2
Лют. 37262 (Flambord / Миронівська 61)	9	3	1	3	2
Еритр. 37243 (Станичная / Експромт)	I-17	1	4	1	3
	II-4	1	4	1	3
Еритр. 37265 (І.д. * Еритр. F.g.71/09)	3	1	1	3	2
Лют. 37350 (Юнті 1 / Лют. 30169) // Експромт)	3	3	1	3	2
Ферр. 37351 (ТАМ 107 / Лют. P.r. 51/04)	17+?	13?+?	1+c?	1	1
Еритр. 37354 (MV MARKISKA / ROMANIJA)	I-4	1	1	1	1
	II-3	1	1	1	1
Еритр. 37356 (І.д. Еритр. E.g. 435/09)	3	5	1	3	2
Лют. 36642 (Українка одеська / Еритр. 52259)	9	4	1	3	2
Лют. 31586 (Уманка / Лют. 32449) / Лют. 310409 // Деметра	9	1	1	3	1
Ареал / Росинка	5	1	5	3	1
Херсонська 99 / Престиж // Колумбія	4	1	1	3	1
І.д. 241/05 (11/06) (інтрогресивна лінія)	3	3	5	3	1
Фора (Чекалін Н.М.) / Лют. 33532	5	3	4	3	2
MV POLOTAS / СТВ 991	I-14	4	1+4	1	1
	II-4	4	1	1	1
Миронівська 30 / Renard	2	3	1	3	2
Миколаївка безоста / Смуглянка	I-2	3	1	3	2
	II-2	1	1	3	2
	III-1	1	1	3	2
Еритр. 293/03 / GKTENGER // LANKAO DOV	4	4	1	3	3
6194-218 / LANKAO DOV	3	1	1	1	1
SG-S1915/ Миронівська ранньостигла	17	4	1	1	1
Фаворитка / Лют. S.tr. 89/04	4	3	1	3	2
Станичная / Експромт // НС 24	I-17	1	4	1	1
	II-4	1	4	1	1
Добропольська / MANYRA	4	1	1	3	1
І.д. 77558/05 (52/06) (інтрогресивна лінія)	3	1	1	1	1
Зерноградка 11 / Лют. 33532 (інтрогресивна лінія)	4	4	5	3	2
	4	1	1	3	2
І.д. Еритр. 36874 (Еритр. Т.с. 119/07)	3	3	1	3	2
І.д. Еритр. Т.с. 128/10	3	3	1+5	3	1
Лют. 35232 (Лют. S.tr. 65/2000)	9	3	1	3	2
Лют. 37090 ((Берегиня / Лют. E. g.134/2000) // Лют. 30125) – сорт МПП Дніпрянка	9	3	1	3	2
Економка	4	1+3	1	3	1
Хуань-Дань – накопичувач інфекції, заражувач	2	3	5+1	1	1
	3	5?	1	1	3

* І.д. – індивідуальний добір

рідкісний і не характерний для пшениці озимої тип алелю Gli 1Dc (за номенклатурою Метаковського, 1991), або його модифікація. До того ж в омега-зоні електрофоретичного спектру зразка присутні специфічні компоненти, які раніше не вивчались у генетичних дослідженнях поліморфізму гліадину і потребують для їх генетичної локалізації додаткових досліджень. Можливо, є дещо спільне між Ферругінеум 37351 (ТАМ 107 / Лютесценс *P. r.* 51/04) та мінливістю зразка KS94U275 (IR 13567W), який досліджували раніше.

Для диференціації деяких зразків можна залучати також додатковий локус 2-Gli 1A. Так, зразки конкурсного випробування Лютесценс 35232 (Індивідуальний добір із Еритроспермум *Septoria tritici* 91/04) та Лютесценс 36090 ((Берегиня / Лютесценс *Erysiphe graminis* 134/2000) // Лютесценс 30125) відрізняються саме за алелями цього локусу.

Таким чином, за результатами електрофоретичного дослідження з використанням інфекційних фонів патогенів нами вперше апробовані можливості добору перспективних генотипів пшениці озимої, що поєднують цінні господарські ознаки та стійкість проти збудників основних хвороб. Такий підхід у селекційному процесі дає змогу підвищити результативність при доборі форм пшениці озимої за господарсько-цінними показниками та стійкістю проти ураження групою патогенів.

УДК 575.827:632.4:633.11

ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ ПШЕНИЦІ

Г.М. Ковалишина, Ю.М. Дмитренко

Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: u.dmitrenko@i.ua

В умовах інтенсивного землеробства хвороби і шкідники є вагомим чинником, що обмежує збільшення врожаю. Небезпечною хворобою, що уражує пшеницю озиму є іржа, котру ще Пліній називав «найстрашнішим бичем хлібів» (П. Лук'яненко, 1968). Іржа пшениці представлена трьома видами: бура (*Puccinia recondite* f. sp. *tritici*), стеблова (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) та жовта (*Puccinia striiformis* West.). Найпоширеніша – бура іржа, яка уражує пшеницю майже повсюди (М. Горленко, 1973).

Одним з основних способів боротьби зі зниженням втрат уражаю і захисту рослин від патогена є селекція на імунітет. Селекція на стійкість до іржастих хвороб дуже складна. Суть її, перш за все, визначається взаємовпливом двох живих систем: рослини-господаря та патогена («ген на ген»). Тому академік М. Вавилов ще у 1936 р. висловив гіпотезу, що імунітет рослин з біологічною спеціалізацією паразитів за видами і родинами рослин обумовлений процесом дивергенції господаря і паразита в їхній еволюції. Впровадження у виробництво стійких сортів неминуче призведе до виникнення нових рас паразита, отже і до швидкої втрати стійкості. Цю гіпотезу в подальшому підтвердили М. Дунін (1960), Т. Філіпова (1965), Ван дер Планк (1966) та інші вчені.

На даний час ідентифіковано понад 200 рас і значну кількість біотипів. Постійно відбувається з'явлення нових, більш агресивних рас, які долають генетичні системи стійкості рослин, тобто відбувається втрата ефективності відомих генів стійкості.

Метою досліджень було проаналізувати серед уже ідентифікованих проти збудника бурої іржі чужорідні, інтрогресовані у вид *Triticum aestivum* гени стійкості та виділити серед них найбільш ефективні проти місцевої популяції збудника.

У даний час в геномі пшениці і її родичів ідентифіковано та охарактеризовано за хромосомною локалізацією понад 90 генів стійкості проти збудника бурої іржі (McIntosh R. A. et al., 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013–2014).

Близько половини відомих генів стійкості – чужорідні, інтрогресовані у вид *Triticum aestivum* від наступних видів: