

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 вивчалися 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 Плїній 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. Дунїн (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:

- *Aegilops tauschii* (*Aegilops squarrosa*) – ген *Lr1* (Ling H. Q., 2004), локалізований в хромосомі 1B (Soliman et al., 1964), 5DL (McIntosh R. A., Baker E. P., 1970);
- Lr21* (Kerber E. R., Dyck P. L., 1969) синонім *Lr40* (Raupp W. J. et al., 1991, Gill B. S. et al., 2006), локалізований в хромосомі 1D (Kerber E. R., Dyck P. L., 1979), 1DL (Rowland G. G., Kerber E. R., 1974), 1DS (Gill K.S. et al., 1991);
- Lr22a* – алель гена *Lr22*, ідентифікований в хромосомі 2DS (Rowland G. G., Kerber E.R., 1970, 1974);
- Lr39* – син. ген *Lr41* (Cox T.S., 1991), локалізований в хромосомі 2DS (Raupp W.J. et al., 2001);
- Гени *Lr32* та *Lr42*, локалізовані в хромосомах 3DS (Kerber E.R., 1987, 1988) та 1D (Cox T.S. et al., 1993) відповідно;
- *Aegilops umbellulata* – гени *Lr9* (Sears E. R., 1961) та *Lr76*, локалізовані в хромосомах 6BL (Friebe B. et al., 1996) та 5DS (Bansal M. et al., 2015) відповідно;
- *Triticum timopheevii* – ген *Lr18* (Dyck P.L., Samborski D.J., 1968), ідентифіковані в хромосомі 5BL (McIntosh R. A., 1983, Yamamori, 1994);
- *Agropyron elongatum* (син. *Thinopyrum elongatum*) – гени *Lr19* (Sharma D., Knott D.R., 1966) та *Lr29* (Sears E.R., 1973), локалізовані в хромосомах 7DL (Friebe B., 2004) та 7DS (McIntosh R.A. et al., 1995) відповідно;
- *Thinopyrum ponticum* (син. *Agropyron elongatum*, *Elymus elongatus*, *Elymus obtusiflorus*) – ген *Lr24* син. *LrAg* (Browder L. E., 1973), локалізований в хромосомі 3DL (McIntosh R. A. et al., 1977, Smith E. L. et al., 1968). Завжди присутній з *Sr24* (McIntosh R.A., 1977);
- *Secale cereale* – гени *Lr25*, *Lr26* (Bartos P. et al. 1983) та *Lr45*, ідентифіковані в хромосомах 4BS (Driscoll C.J. et al., 1968, Friebe B. et al., 1996), 1BL (Friebe B. et al., 1993) та 2AS (Friebe B. et al., 1996, McIntosh R.A. et al., 1995) відповідно. Ген *Lr25* зчеплений з *Lr48* (Samsampour D. et al., 2010);
- *Aegilops speltoides* – гени та хромосоми відповідно:
Lr28 – 4AL (McIntosh R.A. et al., 1982).
Lr35 – 2B (Kerber E.R., Dyck P.L., 1990);
Lr36 – 6BS (Dvorak J., Knott D.R., 1990);
Lr47 – 7AS (Dubcovsky J. et al., 1998);
Lr51 (Dvorak J., 1977) – 1BL (Helguera M. et al., 2005);
Lr 66 – 3A. Син. *LrS13* (Marais G. F. et al., 2003, 2009);
- *Thinopyron intermedium* (*Agropyron intermedium*) – ген *Lr38* (Friebe B. et al., 1993);
- *Triticum spelta* – гени *Lr44*, *Lr65* (син. *LrAlt* (Wang Y. et al., 2010) та *Lr71* (син. *LrAK12c* (Mohler V. et al. 2012), розміщені в хромосомах 1B (Dyck P.L., Sykes E.E., 1994), 2AS (Mohler V. et al., 2012) та 1B (Singh D. et al., 2013) відповідно;
- *Triticum dicoccoides* – гени *Lr53* (син. *LrS8* (Marais G. F. et al., 2003) та *Lr 64*, розміщені в хромосомах 6BS (Marais G. F. et al., 2005) та 6AL (Kolmer J. A., 2010) відповідно;
- *Triticum timopheevii* subsp. *armeniicum* – ген *Lr50* – хромосома 2BL (Brown-Guerdira G.L. et al., 2003);
- *Triticum timopheevii* spp. *viticulosum* – ген *LrTt1* (рецесивний) – хромосома 2A (Leonova I. et al., 2004);
- *Aegilops triuncialis* – ген *Lr58* – хромосома 2BL (Kuraparthu V. et al., 2007) та *LrTr* (Aghaee-Sarbarzeh M. et al., 2001);
- *Aegilops kotschy* – ген *Lr54* – хромосома 2DL (Marais G.F. et al., 2005);
- *Elymus trachycaulis* – ген *Lr55* – хромосома 1B (Brown-Guerdira G.L., 2005);
- *Aegilops sharonensis* – ген *Lr 56* – хромосома 6A (Marais G.F. et al., 2006). Син. *LrS12* (Marais G.F. et al., 2003);
- *Aegilops ventricosa* – ген *Lr37* (рецесивний) – хромосома 2AS (Bariana H.S., McIntosh R.A., 1993);

- *Aegilops geniculata* – ген *Lr 57* – хромосома 5DS (Kuraparthi V. et al., 2007);
- *Aegilops peregrine* – ген *Lr59* – хромосома 1A (Marais G.F. et al., 2008);
- *Triticum durum* – ген *Lr61* – хромосома 6BS (Herrera-Foessel S.A. et al., 2008);
- *Aegilops neglecta* – ген *Lr62* – хромосома 6A. Зчеплений з *Yr42* (Marais G.F. et al., 2009);
- *Triticum monococcum* – ген *Lr63* (Dyck P.L. et al., 1994) – хромосома 3AS (Kolmer J.A. et al., 2010) та ген *LrTm* (Vasu K. et al., 2001).

В Україні ідентифіковано нові високоефективні гени стійкості проти місцевих рас збудника бурі іржі від *Aegilops cylindrica* – *LrAc1*, *LrAc2*, *Triticum erebuni* – *LrTe1*, *LrTe2* та від амфідиплоїда *Ad4* (*Triticum dicoccoides* x *Triticum tauschii*) – гени *LrAd1* і *LrAd2* (Бабаянц О.В., 2011).

Установлено, що високу ефективність проти збудника бурі іржі на території України забезпечують гени *Lr9*, *Lr19*, *Lr37*, *Lr42* + *Lr 24*, *Lr43* (*Lr21* + *Lr39*) + *Lr24*, *Lr9* + *Lr26*, *Lr10* + *Lr24* (Ковалишина Г. М., 2013), *Lr23*, *Lr24*, *Lr25*, *Lr28*, *Lr35*, *Lr36*, *Lr41*, *Lr42* (Лісова Г. М., 2012). Гени вірулентності проти *Lr9*, *Lr19*, *LrAc1*, *LrAc2*, *LrTe1*, *LrTe2*, *LrAd1*, *LrAd2* виявляються рідко, або відсутні зовсім (Бабаянц О.В., 2011). Всі ефективні гени стійкості окрім *Lr10* та *Lr23* є чужорідними, перенесеними в *Triticum aestivum* від інших видів.

УДК 633.11:631.523.11:631.524.86

ДОНОРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СТІЙКІСТЮ ПРОТИ ХВОРОБ

Г.М. Ковалишина,¹ Т.І. Муха,² Л.А. Мурашко²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

e-mail: breedingdepartment@gmail.com

Виробництво зерна пшениці озимої – один із стратегічних напрямів зміцнення економіки України. Але останніми роками потенціал урожайності цієї культури не використовується повною мірою внаслідок ураження посівів фітопатогенами.

Зернові культури в період вегетації уражуються багатьма видами патогенів, проте існують такі, що зустрічаються дуже часто: різні види іржі, борошниста роса, види септоріозу, сажкові гриби, фузаріози. Хвороби значно знижують урожай та якість зерна пшениці озимої. Втрати валового збору щороку становлять близько 20%.

Вирощування інтенсивних сортів і дотримання сортової агротехніки дають можливість суттєво збільшити врожай та підвищити якість вирощеної продукції. Вимоги до нових сортів стають більш високими і різнобічними. Результати селекції пшениці озимої останніх років переконливо засвідчують, що недостатньо лише високої потенційної продуктивності сорту, щоб отримувати очікуваний ефект від вирощування на високих агрофонах, а необхідно надати йому ще одну важливу властивість – стабільність урожаїв, насамперед за рахунок стійкості проти фітопатогенів. Селекція пшениці на стійкість проти хвороб актуальна у всьому світі, що обумовлено економічними і екологічними факторами.

Сьогодні ми говоримо про новий рівень захисту рослин – генетичне управління біотрофів в агроєкосистемах. Селекційно-генетичний захист від хвороб складається із двох етапів. Перший – це наявність донорів з ефективними генами стійкості, другий – науково обґрунтоване їх використання для створення нових сортів, стійких проти комплексу хвороб. Селекція стійких сортів є найбільш раціональним способом боротьби із хворобами. Але у процесі селекційної роботи паразитні організми через деякий час переборюють стійкість сортів. Ця властивість пов'язана з відношеннями між паразитом і господарем за принципом «ген-на-ген». Раси паразита, вірулентні до окремого гену стійкості, спроможні уражувати всі