

УДК 635.21:631.527.5:632.4

Гордієнко В.В., кандидат с.-г. наук
Інститут картоплярства НААН

ПРОЯВ СТІЙКОСТІ ПРОТИ СУХОЇ ФУЗАРІОЗНОЇ ГНИЛІ ТА ОСНОВНИХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ПОКАЗНИКІВ СЕРЕД ПОТОМСТВА БЕККРОСІВ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ

Представлено результати досліджень щодо оцінки стійкості проти сухої фузаріозної гнилі шляхом штучного зараження інокулюмом гриба міжвидових гібридів, створених за участю диких та культурних видів картоплі. Встановлена можливість інтрогресії ефективних генів контролю ознаки у вихідний селекційний матеріал. Виділені форми, що характеризуються резистентністю до хвороби та високим проявом господарсько-цінних показників.

Ключові слова: картопля, міжвидові гібриди, стійкість проти сухої фузаріозної гнилі, господарсько-цінні показники.

Культурний вид картоплі *S. tuberosum* L., який тривалий час був єдиним, що використовувався в селекційному процесі, поряд з позитивними якостями має ряд негативних, зокрема сприйнятливості до багатьох патогенів. А тому в першій половині ХХ століття запропоновано новий підхід у вирішенні проблеми виведення стійких проти хвороб і шкідників сортів – використання в практичній селекції співродичів культурних сортів, яким властиві відсутні у *S. tuberosum* властивості [1].

Одними з найбільш шкодочинних і поширених хвороб картоплі є гриби, зокрема суха фузаріозна гниль. Враховуючи відсутність в межах *S. tuberosum* ефективних генів контролю ознаки єдиним шляхом створення стійких сортів є інтрогресія в них цінних генів диких і культурних видів [2].

Хворобу спричиняють ґрунтові гриби роду *Fusarium* sp., які віднесені до сімейства *Fuherculariaceae* [3]. Вони є факультативними паразитами, а тому чітко виражена спеціалізація відносно видів рослин у них відсутня. В умовах України в патосистемі рослина-господар-патоген головну роль відіграють види *F. solani*, *F. sambucinum*, *F. oxysporum* [4].

Враховуючи біологічні особливості збудників сухої фузаріозної гнилі, механізм інфікування, окремі вчені вважають мало ймовірним виділення серед сортів абсолютно стійких зразків. Більшість результатів досліджень та практичних спостережень за шкодочинністю і поширенням патогена підтверджують це. А тому виникає велика потреба у підвищенні прояву ознаки серед сортів картоплі [5-6], інтрогресії в них ефективних генів контролю стійкості до патогенна.

Виділені нечисленні види, зразки, яких зовсім не мали ознак ураження (9 балів), або віднесених до високостійких (8 балів). Це такі види: *S. berthaultii*, *S. simplicifolium*, *S. acaule*, *S. chacoense*, *S. demissum*, *S. hougasii*, *S. stoloniferum*, *S. fendleri*, *S. polytrichom*, *S. pinnatisectum*, *S. jamesii*, *S. brachystotrihum*, *S. trifidum*, *S. rybinii*. На думку авторів [7-8], вони є перспективними для залу-

чення в селекцію на стійкість проти сухої фузаріозної гнилі, навіть незважаючи на невелику кількість випробуваних зразків у окремих з них.

Матеріал і методи. Вихідним матеріалом в дослідженні використані потомки від беккросування (3-4 ступеню) складних міжвидових гібридів, отриманих з участю диких і культурних видів, створені в лабораторії вихідного матеріалу Інституту картоплярства НААН. Гібриди, залучені у дослідження, у своєму походженні мали вторинний міжвидовий гібрид П55, основою якого є види *S. acaule*, *S. bulbocastanum*, *S. phureja*, *S. demissum*, *S. andigenum*.

Стійкість бульб картоплі проти сухої фузаріозної гнилі визначали методом штучного зараження в лабораторних умовах згідно методики, прийнятої в Інституті картоплярства НААН України [9]. Для отримання об'єктивних даних в резистентності зразків проти патогена та максимального наближення процесу штучного інфікування до умов поля використовували змішану інфекцію *Fusarium sambucinum*, виділену з хворих бульб. Стійкість визначали згідно 9-бальної шкали, де 9 балів – дуже висока стійкість, ознаки враження відсутні; 8 балів – висока стійкість, уражено до 10 % тканин бульб; 7 балів – відносно висока стійкість, уражена тканина займає 10-25 % поверхні розрізу бульб; 5 балів – середня стійкість, уражено 25-50 % тканин бульби; 3 бала – низька стійкість, пошкоджено 50-75 % бульби; 1 бал – стійкість дуже низька, вражено більше 75 % тканин бульби.

Як стандарт стійкості використовується сорт Омега.

Мета досліджень. Оцінити створений матеріал за стійкістю проти сухої фузаріозної гнилі методом штучного зараження бульб інокулюмом гриба та визначити прояв основних господарсько-цінних показників. На основі отриманих результатів виділити форми, перспективні для залучення у селекційний процес.

Результати досліджень. Найбільш дієвим способом боротьби з сухою фузаріозною гниллю є створен-



ня та впровадження у виробництво стійких сортів. Дикі та культурні види, а також складні міжвидові гібриди, отримані на їх основі, являються генетичними джерелами стійкості до різних патогенів і стресових факторів навколишнього середовища. Проте диким видам властивий ряд недоліків: низька врожайність, довгі столони та інше. Схрещування багатовидових беккросів з сортами сприяє посиленню у потомстві бажаних властивостей, притаманних батьківській формі, зокрема поліпшенню господарсько-цінних ознак. Внаслідок наслідування від материнської форми ефективних генів контролю стійкості проти патогенів, серед потомства виділяються форми, резистентні проти сухої фузаріозної гнилі. В процесі беккросування проходить заміна небажаних генів дикого виду на гени, які властиві культурній картоплі. В популяціях 3-6-кратних беккросів формуються майже цілком культурні геноми, які несуть окремо цінні гени дикого виду, заради якого вони були залучені в селекцію.

Ефективність генетичного контролю резистентності проти хвороби вивчали серед матеріалу шести комбінацій схрещування беккросів з підвищеним проявом ознаки.

Отримані результати свідчать про відмінність розподілу потомства за класами стійкості проти сухої фузаріозної гнилі залежно від комбінацій схрещування (табл. 1). Середньопопуляційне значення стійкості матеріалу, що вивчався знаходиться в межах від 3,8 до 5,1 бала. Найвище воно у комбінації 10.5Г (01.39Г8 / Зарево) – 5,1 бала. Позитивним є виділення серед опрацьованого матеріалу гібридів з високою стійкістю проти гриба. У комбінації 10.5Г (01.39Г8 / Зарево) частка зразків зі стійкістю вище 7 балів складала 45 %, із них у 25 % прояв даної ознаки перевищував 8 балів. Це свідчить про селекційну цінність отриманих форм для створення резистентних до хвороби сортів. Також перспективними для подальшої роботи є комбінації 10.6Г (УМО101687 / Гранола) та 10.2Г (УМО101482 / Зарево) у яких кількість зразків з високою стійкістю становила відповідно 43 % та 38 %.

Таблиця 1

Розподіл нащадків від беккросування міжвидових гібридів за стійкістю проти сухої фузаріозної гнилі

| Номер каталогу | Походження | Оцінено генотипів, шт. | Із них з балами, % | | | | | | Середній бал |
|-------------------|------------------------|------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|-------|--------------|
| | | | 1,0-2,9 | 3,0-4,9 | 5,0-6,9 | 7,0-7,9 | 8,0-9,0 | ≥ 7,0 | |
| 10.1Г | УМО101659 / Невська | 109 | 29 | 34 | 13 | 10 | 16 | 25 | 3,8 |
| 10.2Г | УМО101482 / Зарево | 102 | 11 | 33 | 19 | 14 | 24 | 38 | 4,8 |
| 10.3Г | УМО101482 / Воловецька | 116 | 26 | 22 | 14 | 15 | 24 | 39 | 4,6 |
| 10.5Г | 01.39Г8 / Зарево | 60 | 7 | 28 | 20 | 21 | 25 | 45 | 5,1 |
| 10.6Г | УМО101687 / Гранола | 95 | 14 | 25 | 19 | 14 | 29 | 43 | 4,9 |
| 10.7Г | 05.9.22 / Гранола | 49 | 24 | 24 | 17 | 13 | 22 | 35 | 4,6 |
| Омега | | | | | | | | | 5,0 |
| НІР ₀₅ | | | | | | | | | 0,2 |



Окрім високої стійкості проти грибних хвороб для практичної селекції важливий високий прояв інших господарсько-цінних показників. Матеріал бульбових репродукцій був оцінений за комплексом господарських ознак. При цьому враховували урожайність, кількість товарних бульб під кущем, середню масу товарної бульби, товарність, вміст крохмалю в бульбах.

В якості стандартів були використані районовані сорти всіх груп стиглості: Незабудка, Тирас (ранні), Серпанок, Світанок київський (середньоранні), Луговська, Явір (середньостиглі), Ракурс, Тетерів (середньопізні), а також сорти Омега, Гамма, Ольвія, які ха-

рактеризуються відносною стійкістю до хвороби.

Однією з найбільш важливих агрономічних ознак є урожайність створених форм. Середньопопуляційні значення урожайності досліджуваних комбінацій розсадника першої бульбової репродукції знаходились на рівні сортів-стандартів, у яких вираження даної ознаки знаходилось в межах від 483 г/кущ у сорту Омега до 730 г/кущ у сорту Тирас (табл. 2).

Найвищою середньою продуктивністю характеризувалась комбінація 10.1Г (УМО101659 / Невська) – 745 г/кущ, причому у 22 % зразків прояв показника перевищував 900 г/кущ. Комбінація 10.6Г

Таблиця 2

Характеристика господарсько-цінних показників бульбових поколінь комбінацій, отриманих при участі міжвидових гібридів (2011-2012 рр.)

| Номер каталогу | Походження | Оцінено, шт. | Стійкість проти сухої фузаріозної гнилі, бал | Урожайність, г/кущ | Кількість бульб у кущі, шт. | Середня маса товарної бульби, г | Товарність, % | Вміст крохмалю в бульбах, % |
|-----------------------|------------------------|--------------|--|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 10.1Г | УМО101659 / Невська | 109 | 3,8 | 745 | 12 | 77,1 | 91 | 15,6 |
| 10.2Г | УМО101482 / Зарево | 102 | 4,8 | 690 | 11 | 77,1 | 93 | 17,7 |
| 10.3Г | УМО101482 / Воловецька | 116 | 4,6 | 730 | 10 | 77,6 | 92 | 15,1 |
| 10.5Г | 01.39Г8 / Зарево | 60 | 5,1 | 540 | 9 | 76,6 | 89 | 16,9 |
| 10.6Г | УМО101687 / Гранола | 95 | 4,9 | 735 | 12 | 76,0 | 93 | 13,7 |
| 10.7Г | 05.9.22 / Гранола | 49 | 4,6 | 638 | 10 | 75,0 | 92 | 15,1 |
| Сорти-стандарт | | | | | | | | |
| Незабудка | | | 1,0 | 440 | 9 | 60,0 | 90 | 10,1 |
| Серпанок | | | 3,0 | 653 | 8 | 96,1 | 95 | 11,5 |
| Світанок київський | | | 2,0 | 510 | 9 | 66,5 | 95 | 17,7 |
| Тирас | | | 3,0 | 730 | 8 | 95,3 | 98 | 12,9 |
| Явір | | | 2,0 | 610 | 6 | 111,9 | 97 | 13,7 |
| Червона рута | | | 5,0 | 660 | 10 | 92,1 | 96 | 20,8 |
| Ольвія | | | 3,0 | 543 | 9 | 71,9 | 92 | 10,4 |
| Омега | | | 5,0 | 483 | 11 | 55,8 | 89 | 14,7 |



(УМО101687 / Гранола) дещо поступалась урожайністю (735 г/кущ), рівень прояву показника вище 900 г/кущ в цьому випадку мали 10 % гібридів. У комбінації 10.3Г (УМО101482 / Воловецька) частка зразків, що належить до класу > 900,0 г/кущ складала 15 %, а середньопопуляційний прояв продуктивності сягав 730 г/кущ.

Такі показники, як багатобульбовість, середня маса товарної бульби, також являються важливими складниками серед господарсько-цінних показників. За середньопопуляційним значенням кількості бульб під кущем всі комбінації першої бульбової репродукції знаходяться на рівні сортів-стандартів, у яких цей показник сягав від 6 (Явір) до 11 (Омега) бульб на кущ. У комбінаціях 10.1Г (УМО101659 / Невська) та 10.6Г (УМО101687 / Гранола) частка форм, що мали більше 14 бульб під кущем становила відповідно 44 % та 38 %. Середньопопуляційне вираження ознаки у зазначених популяціях складало відповідно 12 шт./кущ, що не поступається сорту-стандарту Омега. Важливою ознакою серед господарсько-цінних показників є вміст крохмалю в бульбах.

Більш високим середньопопуляційним проявом показника, порівняно з іншим матеріалом розсадника, характеризуються комбінації 10.2Г (УМО101482 / Зарево) та 10.5Г (01.39Г8 / Зарево) і складає відповідно 17,7 % та 16,9 %. В якості батьківської форми при створенні цих гібридів використаний висококрохмалистий сорт Зарево. У комбінації 10.2Г (УМО101482 / Зарево) 23,9 % генотипів мають вміст крохмалю в бульбах більше 20 %, а модальним був клас 16,1-18,0 %, до якого належить 28,4 % форм. У комбінації 10.5Г (01.39Г8 / Зарево) модальним був клас 18,1-20,0 % (33,3 %). В цілому, всі комбінації не тільки не поступаються крохмалистістю сортам-стандартам, а значно перевищують за проявом ознаки стандарти Незабудка, Ольвія, Серпанок (відповідно 10,1 %, 10,4 % та 11,5 %).

Серед досліджуваного матеріалу виділені конкретні форми, що поєднують високу стійкість проти сухої фузаріозної гнилі та високий прояв комплексу господарсько-цінних показників (табл. 3). В середньому,

протягом двох років дослідження, рівень резистентності цих гібридів складав 7-8 балів, що говорить про деяку стабільність прояву ознаки у часі.

Продуктивність зразка 10.6Г24 (УМО101687 / Гранола) становить 1145 г, при товарності 96 %, середній масі товарної бульби 73,3 г, з вмістом крохмалю 13,9 % і характеризується високою стійкістю проти хвороби (8 балів). Гібриди 10.3Г49 (УМО101482 / Воловецька), 10.6Г47 (УМО101687 / Гранола), 10.6Г75 (УМО101687 / Гранола), 10.7Г50 (05.9.22 / Гранола), 10.6Г22 (УМО101687 / Гранола) мають відносно високу стійкість до патогена, продуктивність вище 800 г/кущ, середню масу товарної бульби більше 80 г та товарність вище 90,0 %. Вміст крохмалю у бульбах у всіх виділених зразках знаходиться у межах прояву ознаки у сортів-стандартів.

Висновки. В результаті проведеного штучного інфікування інокулюмом гриба *Fusarium sambucinum* матеріалу шести комбінацій схрещування встановлено, що у всіх комбінаціях модальним класом розподілу є 3,0-4,9 бала.

Серед опрацьованого матеріалу виділені гібриди з високою стійкістю проти гриба. У комбінації 10.5Г (01.39Г8 / Зарево) частка зразків зі стійкістю вище 7 балів складала 45 %, із них у 25 % прояв даної ознаки перевищував 8 балів. Це свідчить про селекційну цінність отриманих форм для створення резистентних до хвороби сортів. Також перспективними для подальшої роботи є комбінації 10.6Г (УМО101687 / Гранола) та 10.2Г (УМО101482 / Зарево), у яких кількість зразків з високою стійкістю становила відповідно 43 % та 38 %.

Серед досліджуваного матеріалу виділені конкретні форми (10.6Г24, 10.3Г49, 10.6Г47, 10.6Г75, 10.7Г50, 10.6Г22), що поєднують високу стійкість проти сухої фузаріозної гнилі та високий прояв комплексу господарсько-цінних показників.

Перспективи подальших досліджень. Використання міжвидової гібридизації дасть змогу розширити генетичну основу створюваних форм, виділити зразки з високим фенотипічним проявом багатьох агрономічних ознак та стійкістю проти патогенів.

Література

1. Букасов С.М. Селекція і семеноводство картофеля / С.М. Букасов, А.Я. Камераз. – Л. : Колос, 1972. – 358 с.
2. Генофонд картоплі України – джерела та донори пріоритетних і нових напрямків у селекції культури / М.М. Фурдига, Т.М. Купріянова, В.В. Кирилшин, О.О. Ганіна // Картоплярство України. – 2010. – № 3-4. – С. 9-12.
3. Микроорганизмы – возбудители болезней растений : справ. / В.И. Билай, Р.И. Гвоздяк, И.Г. Скрипаль [и др.]. – К. : Наук. думка, 1986. – 552 с.
4. Иванюк В.Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В.Г. Иванюк, С.А. Бандысев, Г.К. Журомский. – Минск : РУП «Белорусский НИИ картофелеводства», 2003. – 550 с.
5. Капса Э. Современное состояние и перспективы развития картофелеводства в Польше / Э. Капса // Картофель: селекция, семеноводство, технология возделывания. – Минск : Ураджай, 1988. – С. 14-23.
6. Кляйнхемпель Д. Состояние и развитие картофелеводства в ГДР / Д. Кляйнхемпель // Картофель: селекция, семеноводство, технология возделывания. – Минск : Ураджай, 1988. – С. 238-330.



Таблиця 3

Характеристика міжвидових гібридів за господарсько-цінним показниками (2011-2012 рр.)

| Номер каталогу | Походження | Стійкість проти сухої фузаріозної гнилі, бал | | | Урожайність, т/кущ | Кількість бульб у кущі, шт. | Середня маса товарної бульби, г | Товарність, % | Вміст крохмалю в бульбах, % |
|----------------|------------------------|--|---------|---------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------------|
| | | 2011 р. | 2012 р. | середнє | | | | | |
| 10.2Г31 | УМО101482 / Зарево | 8 | 8 | 8 | 945 | 17 | 65,0 | 95 | 14,2 |
| 10.2Г86 | Те ж | 7 | 8 | 7,5 | 920 | 20 | 66,7 | 87,0 | 18,5 |
| 10.3Г14 | УМО101482 / Воловецька | 8 | 8 | 8 | 715 | 9 | 87,5 | 98 | 15,2 |
| 10.3Г29 | Те ж | 8 | 8 | 8 | 800 | 10 | 90,0 | 98 | 13,3 |
| 10.3Г49 | -/- | 8 | 7 | 7,5 | 1030 | 14 | 83,3 | 97 | 15,9 |
| 10.6Г4 | УМО101687/ Гранола | 8 | 8 | 8 | 905 | 17 | 80,0 | 88 | 12,9 |
| 10.6Г22 | Те ж | 7 | 7 | 7 | 945 | 14 | 82,0 | 95 | 14,4 |
| 10.6Г24 | -/- | 8 | 8 | 8 | 1145 | 18 | 73,3 | 96 | 13,9 |
| 10.6Г47 | -/- | 8 | 8 | 8 | 1005 | 16 | 100,0 | 90 | 12,4 |
| 10.6Г48 | -/- | 8 | 8 | 8 | 1030 | 15 | 77,0 | 97 | 11,6 |
| 10.6Г75 | -/- | 8 | 8 | 8 | 1030 | 14 | 83,0 | 98 | 11,2 |
| 10.6Г98 | -/- | 8 | 8 | 8 | 815 | 9 | 100,0 | 98 | 13,4 |
| 10.7Г2 | 05.9.22 / Гранола | 6 | 8 | 7 | 900 | 14 | 81,8 | 92 | 13,7 |
| 10.7Г50 | Те ж | 7 | 7 | 7 | 845 | 13 | 80,0 | 95 | 18,5 |



7. Подгаецкий А.А. Источники устойчивости картофеля к сухой фузариозной гнили / А.А. Подгаецкий, Н.Д. Коваль // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 4. – С. 33-34.
8. Подгаецкий А.А. Поиск источников устойчивости к сухой фузариозной гнили / А.А. Подгаецкий, Н.Д. Коваль // Селекция и биотехнология картофеля : науч. тр. / НИИКХ. – М., 1990. – С. 38-43.
9. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 182 с.

Представлены результаты исследований относительно оценки устойчивости к сухой фузариозной гнили с использованием искусственного заражения инокулюмом гриба межвидовых гибридов, созданных с участием диких и культурных видов картофеля. Установлена возможность интрогрессии эффективных генов контроля устойчивости в исходный селекционный материал. Выделены формы, которые характеризуются резистентностью к болезни и высоким проявлением хозяйственно-ценных показателей.

The results of studies on the evaluation of resistance to Fusarium dry rot, using artificial infestation of fungus inoculum interspecific hybrids, created with participation of wild and cultivated potato species. The possibility of effective control genes introgression stability in the source selection material. Select the shape, characterized by resistance to disease and high expression of agronomic performance.

УДК 635.21:631.526.32

Фурдига М.М., кандидат с.-г. наук

Осипчук А.А., доктор с.-г. наук, професор

Купріянова Т.М., кандидат с.-г. наук

Бондар М.Ю., молодший науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН

Подгаєцький А.А., доктор с.-г. наук, професор

Сумський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ПРИ СТВОРЕННІ СЕРЕДНЬОСТИГЛОГО СОРТУ КАРТОПЛІ ОКОЛИЦЯ

Представлені біологічні та господарські ознаки диких видів картоплі, їхнє значення для селекції. Доведена можливість створення методом міжвидової гібридизації генотипів картоплі, які добре поєднують високу продуктивність з комплексною стійкістю проти шкідників, хвороб та до несприятливих чинників навколишнього середовища і широко використовуються як компоненти схрещування в селекційному процесі. На основі міжвидового беккросу створено та занесено до Державного реєстру сортів рослин України середньостиглий сорт картоплі Околиця.

Ключові слова: міжвидова гібридизація, дикі, культурні види, сорти, господарсько-цінні ознаки

Для вирішення завдань по створенню сортів картоплі, що поєднують високу продуктивність, якість, стійкість до хвороб, шкідників, несприятливих умов середовища та інші господарсько-цінні ознаки, перед селекціонерами постало завдання пошуку та використання абсолютно нового вихідного матеріалу.

Джерелом господарсько-цінних ознак для створення нових сортів картоплі є дикі та культурні види, зосереджені в двох основних генетичних центрах: в невеликому районі Центральної Америки і на території Південної Америки [1].

Встановлено, що дикорослі, які утворюють бульби, диплоїдні види, що збереглися до наших днів, являють собою перший етап еволюції бульбоносних форм роду *Solanum*. Спонтанні схрещування цих форм між собою, інтрогресії, мутації і гетерозис призвели до виникнення перших диплоїдних культурних видів. Подальша їхня гібридизація з дикорослими видами призвела до виникнення три-, тетра- і пентаплоїдних видів, що поєднують великий набір господарсько-цінних ознак, придатних для безпосереднього споживання або використання в селекційній роботі.