

УДК 633.12:633.171:631.527:631.531.1

Л. І. Перевертун, кандидат сільськогосподарських наук
Lperevertun@mail.ru

А. М. Проданик, кандидат сільськогосподарських наук
PanicumUA@mail.ru

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

С. О. Ткачик, кандидат сільськогосподарських наук
s-s-tk@ukr.net

Український інститут експертизи сортів рослин

Стійкість до рас сажки нових сортів проса

Проведено оцінку расоспецифічної стійкості 19 сортів проса, які вперше занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2013 рік (далі – Реєстр). Виявлено, що майже половина сортів уражуються всіма расами сажки, частина з них – стійкі лише до першої групи її рас, і немає жодного сорту, стійкого до всіх рас цієї хвороби. Зроблено висновок про необхідність проведення експертизи сортів проса на стійкість до рас сажки.

Ключові слова:

просо, сорт, селекція на імунітет, збудник хвороби, раси сажки, патотип, спори, расоспецифічна стійкість, вірулентність, агресивність, диференціатори.

Вступ. Створення нових сортів є одним з найбільш економічно вигідних, екологічно безпечних і ефективних шляхів підвищення врожайності, рівня її стабільності та поліпшення якості продукції. Одним з пріоритетних напрямів сучасної селекції є створення сортів, стійких до хвороб та шкідників.

Найбільш шкодочинною хворобою проса є сажка звичайна, яку спричинює збудник грибового походження *Sphacelotheca panicleae* (Pers.) Bub. з роду *Ustilago* [1]. Вона уражує лише цю культуру, тобто є специфічною. Патоген є поширеним у всіх зонах, де вирощують просо. У разі сильного його розвитку значно зменшується урожай (на 20–30% і більше), зерно має низьку якість та може виявитися непридатним для харчових та кормових потреб. Зокрема, у разі забруднення проса навіть на 0,5–1% спорами сажки каша стає неїстівною. Спори сажки, що разом із зерном потрапляють у їжу людини або в корм худобі, зумовлюють розпад еритроцитів і уражують паренхімні тканини (печінка, нирки) [2].

Сажка проса (як і всі сажкові) є вузькоспеціалізованим збудником хвороби, поділяється на ще більш вузькоспеціалізовані фізіологічні раси, які здатні уражувати певні сорти рослини-господаря [3]. На цей час відомо 13 рас сажки проса, які відрізняються за вірулентністю, агресивністю, географією поширення [4].

На початку розвитку селекції взагалі не були відомі форми проса зі стійкістю до сажки [5, 6]. Поштовхом для успішного розвитку селекції на імунітет до сажки стало виявлення М. С. Шульгою ще в 1938 році на Веселоподолянській дослідній станції на фоні штучного зараження місцевою популяцією сажки колекційного зразка № 1843 (кат. ВІР 8763), стійкого до сажки. Як з'ясувалося пізніше, цей зразок був стійким одночасно до 9 рас першої групи (№ 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). Шляхом схрещування цього зразка зі сприйнятливим до сажки сортом Веселоподолянське 367 у період 1948–1952 роки в нинішньому Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (ІБКіЦБ НААН) був створений сорт проса ВНІС 29. Хоч він через недостатній рівень урожайності та недосить високоякісне зерно не отримав державної реєстрації, однак завдяки стійкості до сажки його стали використовувати для селекційної роботи як донора цієї ознаки [7].

У ННЦ «Інститут землеробства НААН» професор І. В. Яшовський розробив високоефективний метод створення імунних до сажки сортів проса шляхом введення в геном сортів з бажаними ознаками домінантного гена від стійких до сажки форм (що несуть домінантні алелі гена імунності) на основі насичуючих схрещувань [8].

За допомогою цього метода у нинішньому

ННЦ «Інститут землеробства НААН» та на Веселоподільській дослідно-селекційній станції (ІБКіЦБ НААН) були вперше створені високоврожайні, імунні до сажки сорти проса Імунне 366 і Київське 31, які є стійкими одночасно до першої групи рас сажки. На основі сорту Київське 31 як донора стійкості був створений перший офіційно зареєстрований в Україні в 1972 році сорт проса Рубін 2, стійкий одночасно до першої групи рас сажки [9].

У подальшому, шляхом гібридизації та доборів на фоні штучного зараження сажкою, з використанням сортів ВНІС 29, Імунне 366, Київське 31, Рубін 2 селекціонери створили нові сорти проса Веселоподолянське 632, Сонячне, Київське 87, Київське 96, Саратовське 2, Саратовське 3, Росинка, Орловський карлик, Горлинка, Харківське 31, Харківське 71, Сяйво, Новокиївське 01, Омріяне, які отримали державну реєстрацію [10, 11]. Усі вони широко впроваджені в сільськогосподарське виробництво і протягом багатьох років не втрачають стійкості до першої групи рас сажки завдяки наявності в їхньому геномі блоку генів стійкості Sph 1. Як виявилось пізніше, всі згадані вище сорти є досить сприйнятливими до ураження найбільш вірулентними і агресивними расами 2, 3 і 12 [12].

У ННЦ «Інститут землеробства НААН» професор І. В. Яшовський багато років працював над вивченням расоспецифічної стійкості до сажки проса, він удосконалив методику імуногенетичного аналізу і розробив спосіб відтворення генетично чистого спорового матеріалу. За результатами ідентифікації расоспецифічної вірулентності він ідентифікував стабільну та обмежену кількість – 12 патотипів сажки, поширених в європейських і азійських країнах. Усе різноманіття генотипів проса за расоспецифічною стійкістю до сажки можна об'єднати в 3 основні групи рас сажки: I група – раси №№ 1, 4, 5, 6, 8, 7, 9, 10 і 11 (9 патотипів), стійкість до яких контролюється домінантними алелями умовного блоку генів Sph 1; II група – раси №№ 1, 5, 6, 9 і 2, стійкість до яких забезпечується умовним блоком генів Sph 2; III група – раси №№ 6, 7, 8 і 3, стійкість до яких зумовлена умовним блоком генів Sph 3 [13].

Серед наявних сортозразків ще не були відомі генотипи, стійкі одночасно до патотипів двох, а тим більше всіх трьох груп. Єдиним сортом, що характеризувався груповою стійкістю одночасно до патотипів сажки першої й другої груп, виявився сорт Чарівне селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН». За останні роки в

ННЦ «Інститут землеробства НААН» експериментально створено ряд селекційних гомозиготних ліній – джерел імунності проса з раніше невідомою груповою стійкістю одночасно до двох різних груп патотипів сажки. Створено три нові генетичні джерела стійкості одночасно до першої й третьої груп патотипів сажки, які характеризуються також високою продуктивністю та іншими господарсько-цінними ознаками. Вони занесені до реєстру Національного центру генетичних ресурсів рослин України під номерами: лінія 790 – IU16044, 791 – IU16045 та 797 – IU16046. Лінії 823 та 992-01 є джерелами стійкості одночасно до першої і другої груп патотипів сажки. Виділено генетичні джерела специфічного, раніше невідомого поєднання одночасної групової стійкості або стійкості до певних патотипів сажки різних груп вірулентності (лінії 585-98, 471-02, 1523-01 1709-02 та ін.) завдяки відчутному збільшенню різноманітності расоспецифічної імунності в нащадках штучних гібридів [14]. Однак у генофонді проса немає зразків, стійких одночасно до всіх рас сажки, тому дослідження зі створення генетичних джерел, стійких до всіх рас сажки, є важливим завданням селекції на імунітет.

В Україні до цього часу найпоширенішими расами були 1, 3, 4, 5. За дослідженнями професора І. В. Яшовського, в Київській області почала прогресувати друга раса, яка охопила вже більшу частину Росії [15]. Тому здійснення контролю за стійкістю сортів проса та виявлення джерел стійкості до збудника на расовому рівні, а також створення сортів, імунних до цієї хвороби, є актуальним завданням.

У 2011 році фахівці ННЦ «Інститут землеробства НААН» виявили нову, 13 расу сажки, яка мала інший, відмінний від інших рас, код ураження диференціаторів. Вірулентність і агресивність нової раси вивчали в 2013 році на 115 сортозразках, серед яких 69 форм виявилися стійкими до цієї раси, 46 сортозразків були уражені, тобто її вірулентність становила 40%. У подальшому вивчення цієї раси буде продовжено.

Матеріали та методика досліджень. Вивчали расоспецифічну стійкість до сажки 19 зареєстрованих сортів проса. Оцінку ліній за расоспецифічною стійкістю до сажки проводили на інфекційних фонах штучного зараження, що створювали шляхом роздільної інокуляції насіння спорами кожного з 12 патотипів сажки, зібраних в Україні та в країнах СНД. Збудників патотипів сажки розмножували та підтримували

в генетичній чистоті за відповідними методичними рекомендаціями з використанням спеціально підібраних генотипів рослин проса – диференціаторів. Як диференціатори використовували сорти проса Радуга, Лілове, лінія 1245, Київське 87, Масловський 3, Саратовське 2, Благодатне, колекційні зразки ВІР – 1456, К-8751 та лінію 832, виділену із сорту Ільїновське [16].

Штучну інокуляцію насіння сортів, селекційних ліній і гібридів здійснювали шляхом опудрування зерна проса спорами збудників відповідних рас сажки у кількості 0,3–0,7% маси насіння. Заспорилене насіння висівали в одноразовій повторності, через кожні 10 номерів висівали стандарти – сорти Омріяне і Миронівське 51 на ділянці площею 0,7 м².

Польові досліді проводили в ДП «Дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» у селекційно-насінницькій сівозміні на лучно-чорноземних крупнопилуватосуглинкових ґрунтах.

Результати досліджень. У ході досліджень стійкості 19 сортів проса до 12 рас сажки виявлено, що 8 з них уражувались усіма расами сажки (42,1%), 9 – були стійкими лише до рас першої їх групи (47,9%), але сприйнятливими до ду-

же вірулентних патотипів другої та третьої груп, і 2 сорти (Біла альтанка і Вітрило) уражувались 6 расами (див. табл.). Слід зазначити, що в досліді не було жодного сорту проса, стійкого до всіх 12 рас сажки. З літературних джерел відомо, що серед великого різноманіття сортів і ліній проса немає жодного, стійкого до всіх відомих рас сажки [15].

Аналіз сортів проса свідчить, що 4 сорти, створені та офіційно зареєстровані раніше (Миронівське 51, Київське 87, Харківське 31 і Київське 96, за винятком Миронівського 51), були стійкими до I групи рас сажки, які контролюються умовним блоком генів Sph 1. Сорти проса, занесені до Реєстру за останні 5 років – Олітан, Вітрило, Козацьке і Біла альтанка, за винятком сорту Козацьке, уражувались більшістю рас сажки (див. таблицю). Все це свідчить про те, що в селекційних установах у процесі створення сортів проса не використовують джерел расоспецифічної стійкості до сажки і не проводять оцінку селекційного матеріалу на штучному інфекційному фоні. Така робота, судячи з даних, наведених у таблиці, виконують лише в ННЦ «Інститут землеробства НААН» та Інституті рослинництва імені Юр'єва НААН.

Таблиця

Расоспецифічна стійкість до сажки нових сортів проса (2011–2013 рр.)

Сорти	Ураження расами сажки, %											
	Rs 1	Rs 2	Rs 3	Rs 4	Rs 5	Rs 6	Rs 7	Rs 8	Rs 9	Rs 10	Rs 11	Rs 12
Біла альтанка	0*	80**	80	0	0	20	0	80	30	0	0	У***
Вітрило	0	У	У	0	0	0	0	У	0	20	25	60
Веселоподолянське 16	У	40	40	У	50	30	25	30	50	40	30	У
Денківське	У	50	30	30	60	40	50	20	15	0	30	50
Золотисте	У	У	У	У	У	У	У	У	У	60	У	У
Золушка	У	50	40	20	60	20	40	50	20	40	30	50
Козацьке	0	90	90	0	0	0	0	70	0	0	0	70
Київське 96	0	30	50	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Київське 87	0	40	50	0	0	0	0	0	0	0	0	У
Константинівське	0	30	60	0	0	0	0	0	0	0	0	У
Лана	60	У	50	60	У	У	У	75	70	70	50	60
Миронівське 51	70	50	50	50	80	50	80	50	60	50	30	У
Новокиївське 01	0	60	30	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Омріяне	0	20	25	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Олітан	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	80	У
Полтавське золотисте	15	30	30	20	60	20	50	40	40	10	20	30
Слобожанське	0	50	70	30	60	30	50	50	40	0	0	20
Таврійське	0	60	40	0	0	0	0	0	0	0	0	70
Харківське 31	0	50	У	0	0	0	0	У	0	0	0	70
Ювілейне	0	У	У	0	0	0	0	У	0	25	0	У

* Не уражено.

** % уражених рослин.

*** Уражено понад 70% рослин.

Слід зазначити, що селекційні дослідження стійкості до рас сажки потребують великих затрат праці, додаткових площ та висококваліфікованих фахівців. Виходячи із завдань, які ставить сучасне сільськогосподарське виробництво, актуальною залишається проблема створення сортів проса, стійких до сажки, яка спричинює зменшення урожаю та значною мірою погіршує якість продукції.

Виділення чистої культури патотипів сажки, розмноження та підтримання їх у генетичній чистоті потребує високого рівня знань та професійного досвіду. Заклади експертизи державної системи охорони прав на сорти рослин лише розпочинають роботу з оцінки сортів проса на стійкість до рас сажки на штучному інфекційному фоні. Сьогодні для оцінки сортів проса, які проходять кваліфікаційну експертизу для державної реєстрації, слід використовувати досвід і

науково-методичні напрацювання фахівців ННЦ «Інститут землеробства НААН» щодо оцінки сортів за расоспецифічною стійкістю до сажки на інфекційних фонах штучного зараження шляхом укладання відповідної угоди.

Висновки. Дослідження 19 сортів проса на стійкість до 12 рас сажки виявили, що 8 з них уражувались усіма расами сажки (42,1%), 9 – були стійкими лише до рас першої їх групи (47,9%), але сприйнятливими до дуже вірулентних патотипів другої та третьої груп, і 2 сорти уражувались шістьма расами. Аналіз свідчить, що у процесі селекції сортів проса, створених протягом останніх років, не використовували джерел стійкості до рас сажки. Оцінку сортів проса на расоспецифічну стійкість до сажки необхідно проводити під час науково-технічної експертизи сортів рослин, за результатами якої здійснюється їх державна реєстрація.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

- Каратыгин И. В. Определитель грибов СССР. Порядок головневые / И. В. Каратыгин, З. М. Азбукина / Вып. 1. – Л. : Наука, 1989. – 2202 с.
- Тихонов Н. П. Патогенные свойства, конкурентоспособность и география распространения рас головни проса / Н. П. Тихонов, Т. В. Тихонова // Защита растений от вредителей и болезней на Юго-Востоке России : сб. науч. работ Саратовской госуд. с.-х. академии. – 1994. – С. 147–153.
- Яшовський І. В. Генетико-імунологічні аспекти селекції проса / І. В. Яшовський // Вісник аграр. науки. – 2000. – № 2. – С. 29–30.
- Проданик А. М. Расовый склад збудників сажки проса [*Sorosporium destruens* (Schlecht) Yanki] і відтворення їх колекції в патотиповій чистоті / А. М. Проданик // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К. : ВД «ЕКМО», 2009. – Вип. 3. – С. 127–131.
- Вавилов Н. И. Избранные труды / Н. И. Вавилов. – Т. V. – М. ; Л. : Наука, 1965. – С. 40–94.
- Попов И. В. К изучению проса – *Panicum miliaceum* L. / И. В. Попов // Вестник опытного дела среднечерноземных областей. – 1924. – С. 84–93.
- Яшовский И. В. Селекция и семеноводство проса / И. В. Яшовский. – М. : Агропромиздат, 1987. – 256 с.
- Яшовский И. В. Генетико-иммунологические и методические аспекты повышения эффективности изучения и селекционного использования генофонда проса (*Panicum miliaceum* L.) / И. В. Яшовский, А. П. Овдиенко-Озадовская, О. И. Рудник, А. М. Проданик // Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. [Генетические ресурсы культурных растений] (Санкт-Петербург, 13–16 нояб. 2001 г.). – СПб. : ВИР, 2001. – С. 491–492.
- Яшовский И. В. Генетические основы и методы селекции проса на устойчивость к головне / И. В. Яшовский, А. П. Овдиенко // Селекция проса на качество зерна и устойчивость к болезням. – М. : Колос. – 1979. – С. 52–63.
- Яшовський І. В. Особливості успадкування і прояву та генетичного зчеплення ідентифікаційних ознак зернівки і расоспецифічної стійкості проса до сажки / І. В. Яшовський, А. М. Проданик, О. І. Рудник // Фактори експериментальної еволюції організмів : зб. наук. пр. – К. : Аграр. наука, 2003. – С. 217–222.
- Константинов С. И. Направления и результаты селекции проса в Лесостепи Украины / С. И. Константинов, С. Н. Горбачева, Д. К. Егоров // Биол. и экон. потенциал зернобобовых, крупяных культур и пути его реализации. – Орел, 1999. – С. 281–288.
- Курцева А. Ф. Просо / А. Ф. Курцева // Идентифицированный генофонд растений и селекция. – СПб, 2005. – С. 834–841.
- Нові генетичні донори групової расоспецифічної стійкості проса до сажки / [І. В. Яшовський, А. М. Проданик, О. І. Рудник та ін.] // Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених [Стабілізація землекористування та сучасні агротехнології], (Чабани, 24–26 листоп. 2003 р.). – Чабани : Ін-т землеробства УААН, 2003. – С. 117–118.
- Нові донори стійкості проса до комплексу рас сажки, особливості її успадкування і прояву та використання в селекції / [І. В. Яшовський, А. П. Овдиенко-Озадовська, Л. О. Денисюк та ін.] // Удосконалення методів селекції та насінництва зернових, зернобобових та круп'яних культур : зб. наук. пр. –

- К. : Ін-т цукрових буряків, 1997. – С. 26–37.
15. Тихонов Н. П. Способ расовой дифференциации спорообразцов головни проса / Н. П. Тихонов // Открытие-изобретение. – М. : ВНИИТИ, 1991. – № 22. – С. 9.
16. Жук Г. П. Селекционные особенности создания

ценных генотипов проса с расоспецифической устойчивостью к головне : автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. с.-х. наук : спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство с.-х. растений» / Г. П. Жук. – Брянск, 2001. – 27 с.

УДК 633.12:633.171:631.527:631.531.1

Л. И. Перевертун, А. М. Проданик, С. А. Ткачик. Устойчивость к расам головни новых сортов проса // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : наук.-практ. журн. – 2014. – № 3 (24). – С. 10–14.

Проведена оценка расоспецифической устойчивости 19 сортов проса, которые впервые внесены в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине на 2013 год. Обнаружено, что почти половина сортов поражается всеми расами головни, часть из них – устойчивы только к первой группе ее рас, и нет ни одного сорта, устойчивого ко всем расам этой болезни. Сделан вывод о необходимости проведения экспертизы сортов проса на устойчивость к расам головни.

Ключевые слова: просо, сорт, селекция на иммунитет, возбудитель болезни, расы головни, патотип, споры, расоспецифическая устойчивость, вирулентность, агрессивность, дифференциаторы.

UDC 633.12:633.171:631.527:631.531.1

L. I. Perevertun, A. M. Prodanyk, S. A. Tkachyk. Resistance of new common millet varieties to smut races // Sortovyvchennya ta okhorona prav na sorty roslyn : naukovopraktychnyi zhurnal (Plant Varieties Studying and Protection : journal of applied research). – 2014. – № 3 (24). – P. 10–14.

Race-specific resistance of 19 common millet varieties that are firstly listed on the State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine in 2013 is assessed. It is found that almost half of the varieties are infected with all smut races, part of them is resistant only to the first group of smut races, and there is no variety to be resistant to all races of this disease. It is concluded that common millet varieties are needed to be examined for resistance to smut races.

Keywords: common millet, variety, immunity breeding, pathogen, smut races, pathotype, spores, race-specific resistance, virulence, aggressiveness, differentiating elements.

Надійшла 22.04.2014 р.