

УДК 635.656:632.9

Т. В. СОКОЛ, к. с.-г. н., ст. наук. співроб.,  
І. М. БЕЗУГЛИЙ, к. с.-г. н., ст. наук. співроб.,  
А. О. ВАСИЛЕНКО, к. с.-г. н., пров. наук. співроб.  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Харків  
E-mail: sokol.tania-71@yandex.ua

## СТІЙКІСТЬ ЗРАЗКІВ ГОРОХУ ДО АСКОХІТОЗУ ТА ФУЗАРІОЗУ НА ШТУЧНОМУ ІНФЕКЦІЙНОМУ ФОНІ

*Наведені результати досліджень за 2011–2013 рр. з виявлення джерел стійкості гороху до збудників хвороб серед зразків канадського та українського походження. Виділені джерела з індивідуальною стійкістю до аскохітозу, які рекомендовано використовувати в селекційних програмах.*

Ключові слова: горох, стійкість, штучний інфекційний фон, аскохітоз, фузаріоз, джерела стійкості.

**Вступ.** У вирішенні проблеми збільшення виробництва білка основна роль належить зернобобовим культурам як джерелу якісного, збалансованого за амінокислотним складом, економічно вигідного, екологічно безпечного білка — життєво важливого фактора для населення будь-якої країни. Потреба світового ринку в екологічно безпечній сільськогосподарській продукції зумовлює тенденцію до скорочення застосування хімічних засобів захисту рослин від патогенних організмів. Альтернативою пестицидам стають генетичні підходи, тобто вирощування стійких сортів та гібридів, що забезпечується постійною селекційною роботою, введенням у новостворювані форми генів, ефективних проти певних збудників хвороб. Для ефективного вирішення задач селекції зі створення і впровадження у виробництво високопродуктивних і стійких сортів необхідний достовірний за цінними ознаками і, особливо за стійкістю, новий вихідний матеріал. Пошук такого матеріалу — це постійний і безперервний процес, що є важливою складовою роботи по забезпеченню селекційних програм цінним вихідним матеріалом. Застосування у програмах достовірного за стійкістю нового вихідного матеріалу є базою для створення і впровадження у виробництво стійких та витривалих сортів [1–3].

Використання колекційних зразків як вихідного матеріалу для селекції диктує необхідність визначення спектра мінливості ознак та їхньої ідентифікації на рівні генів. Тобто слід оцінювати колекцію за продуктивністю, скоростиглістю, якістю насіння, стійкістю до патогенів.

**Матеріал та методи досліджень.** Метою наших досліджень було виявлення серед зразків гороху джерел стійкості до найбільш пошире-

них у східному Лісостепу України збудників хвороб з метою подальшого використання їх у селекційних програмах.

Польові дослідження проводили у науковій сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва в умовах інфекційного розсадника лабораторії імунітету рослин до хвороб та шкідників. Сівбу, спостереження за посівами, облік ураження хворобами проводили за загальноприйнятими методиками з застосуванням фітопатологічних, ентомологічних та мікологічних підходів [3–7]. Обробіток ґрунту — загальноприйнятий для даної зони. Висівали зразки в оптимальні для гороху строки. Здійснювали висів ручними сівалками з площею ділянок 0,6 м<sup>2</sup> без повторень. Схема сівби — 10x20 см. Ступінь ураження зразків збудниками хвороб визначали на штучних інфекційних та провокаційних фонах у період максимального розвитку інфекції за відповідними шкалами [3–8]. Вивчали зразки гороху канадського походження та української селекції.

Досить важливим критерієм у селекції на стійкість є оцінка вихідного матеріалу на штучних інфекційних фонах. Створювали їх за методиками ВІР [4–5] з застосуванням найбільш патогенних штамів місцевих популяцій збудників фузаріозних гнилей, виділених у процесі моніторингу та нарощених методом чистої культури і використанням інфікованих аскохітозом рослинних решток та спорового матеріалу, вирощеного на штучному живильному середовищі [6].

Для контролю за якістю інокулювання гороху збудниками хвороб та умовами їхнього прояву і поширення використовували зразки-еталони сприйнятливості до хвороб, підібрані за багаторічними даними, які висівали в інфекційних розсадниках через кожні 20 зразків. Колекційні форми оцінювали на стійкість за інтенсивністю розвитку хвороби (у відсотках та балах). Обліки проводили впродовж трьох років за наведеними в методичних рекомендаціях шкалами.

Для комплексної оцінки умов зволоження будь-якої території застосовують гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який є інтегральним показником, що відображує загальний вплив температури та опадів. Частіше використовують ГТК Г. Т. Селянинова — визначення як відношення кількості опадів  $\sum r$  у міліметрах за період з температурами понад 10 °С до суми температур  $\sum t$  за той же час, зменшеній в 10 разів:  $ГТК = \sum r / 0,1 \sum t$  [9].

**Результати досліджень.** Польова фітопатологічна оцінка — важлива ланка в селекційному процесі. Джерела стійкості доцільно добирати на жорсткому інфекційному фоні, створеному на основі патогенних популяцій збудників. Відомо, що ознака стійкості до шкідливих організмів виявляється лише за безпосереднього контакту рослини з ними. У зв'язку з цим вірогідну імунологічну характеристику вихідного матеріалу можна одержати лише за умови забезпечення належного контакту досліджуваних рослин з патогенами, що можливо лише при вирощуванні його на жорстких інфекційних фонах.

Випробовували зразки гороху на стійкість до фузаріозу на штучному інфекційному фоні, створюваному інфікуванням насіння при сівбі заздалегідь нарощеним на зернівках вівса міцелієм гриба *Fusarium* spp. (суміш місцевих ізолятів патогена) з розрахунку 100–150 г/м<sup>2</sup>. Основу в суміші інокулюму складала види фузаріозу *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, які характеризувались високою та середньою патогенністю. Стійкість зразків до аскохітозу вивчали на штучному фоні, створеному внесенням інфікованих грибом стулок бобів та листків у міжряддя у фазі повних сходів, та обприскуванням рослин суспензією спор збудника під час бутонізації гороху.

Оскільки селекція гороху іноземних сортів проводиться в інших кліматичних та фітосанітарних умовах, то доцільно всебічно і якнайповніше характеризувати такі зразки в умовах, притаманних для України. Нові надходження форм канадської селекції для використання в селекційних програмах вивчали за стійкістю до основних шкідливих організмів, поширених у східній частині Лісостепу України. Впродовж трьох років досліджень (2011–2013) на штучних інфекційних фонах вивчали 51 зразок гороху, з них 41 канадського походження та 10 української селекції.

Гідротермічний режим значно впливає на ураженість рослин упродовж всього вегетаційного періоду. Метеорологічні умови в роки досліджень відрізнялись за кількістю опадів та температурою повітря в різні фази розвитку рослин і так само по-різному впливали на урожайність гороху й розвиток хвороб. Оцінювали умови зволоження за гідротермічним коефіцієнтом (ГТК), середнє багаторічне значення якого для умов східної частини Лісостепу становить 1,1, що характеризує вегетаційний період гороху як слабкопосушливий. Погодні умови в роки вивчення значно різнилися за кількістю опадів та середньодобовою температурою. І показники ГТК коливались у межах від 0,37 у 2012 р. до 1,86 у 2011 р. (рис. 1).

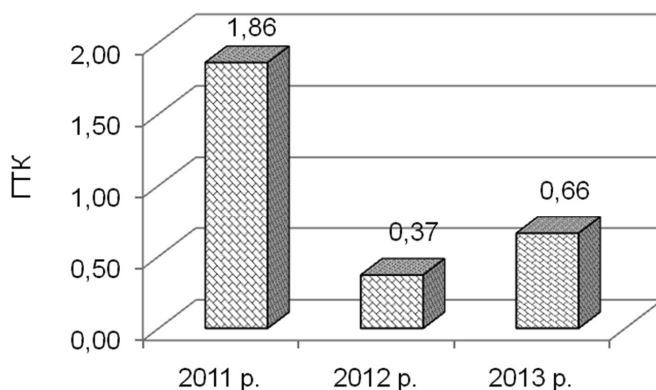


Рис. 1. Значення ГТК за вегетаційний період гороху у роки досліджень

Так, ГТК вегетаційного періоду гороху 2011 року становив 1,86, що характеризує його як перезволожений. Такі умови сприяли значному розвитку аскохітозу. За вегетаційний період 2012 року середньомісячна температура у порівнянні з багаторічними показниками підвищилась.

Що стосується опадів, то спостерігали меншу їхню кількість, особливо в липні, про що свідчить і ГТК = 0,37 (дуже посушливі умови). За таких умов ослаблені посухою рослини уражувалися збудниками фузаріозних корневих гнилей, а рясні вранішні роси сприяли інфікуванню рослин збудниками аскохітозу. Гідротермічний режим 2013 року характеризується як посушливий (ГТК = 0,66).

Рівні штучних інфекційних фонів як фузаріозу, так і аскохітозу в усі роки досліджень були досить високими, що дозволило провести диференціацію зразків за стійкістю до збудників хвороб. Так, рівень інфекційного фону фузаріозу (ураженість сприйнятливих стандартів) досягав 55,6–68,8 %, інфекційний фон аскохітозу був у межах 75,0–80,0 % (рис. 2).

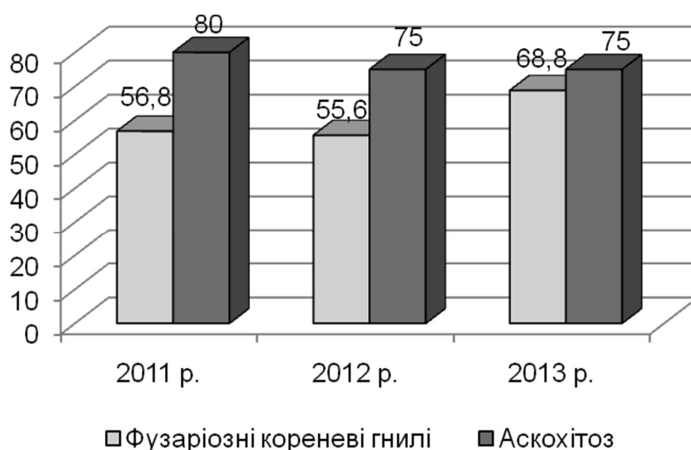


Рис. 2. Рівень інфекційних фонів хвороб у роки досліджень

За таких погодних умов та рівня штучного інфекційного фону стійких до фузаріозу зразків гороху не виявили. За шкалою, наведеною в методичних рекомендаціях [3; 4], до середньостійких відносяться зразки, рівень ураження яких у межах 25,0–50,0 %. Всі вивчені зразки, незалежно від походження, проявили середню стійкість та сприйнятливість, більшість з них відносяться до групи сприйнятливих до місцевої популяції збудників фузаріозу. Загалом з-поміж усіх досліджених зразків визначено 15 зі стабільною середньою стійкістю до фузаріозу, з них 11 канадського походження та чотири українського (табл. 1).

Зокрема, це нові вітчизняні сорти Магнат, Меценат, Отаман, Чекригінський та зразки з Канади: 1312–4, 1330–7, 1370–5, 1400–8, 1408–6, 1410–15, 1434–20, 1657–5, 1659–13, 2235–4 та СДС-Soge. За час вивчення ураження кореневої системи у даних зразків не перевищувало 50,0 %, а рівень штучного інфекційного фону фузаріозу був високий, і середній по дослідженню був у межах від 40,7 у 2013 р. і до 51,4 % у 2011 р. Відомо, що імунних сортів гороху до збудників фузаріозу не існує, тому зразки, що впродовж ряду років проявляють стабільну стійкість, можна використовувати в селекції на стійкість.

Таблиця 1

Зразки гороху з середньою стійкістю до ураження збудниками фузаріозу, 2011–2013 рр.

Зразок	Інтенсивність розвитку фузаріозної кореневої гнилі, штучний інфекційний фон, %				Стійкість, бал
	2011	2012	2013	середнє	
Девіз, ст.	50,0	44,0	37,5	43,8	5
Магнат	50,0	39,6	42,5	44,0	5
Меценат	42,5	50,0	42,5	45,0	5
Отаман	47,7	47,9	42,4	46,0	5
Чекригінський	32,5	43,8	45,5	40,6	5
1312–4	48,8	44,7	50,0	47,8	5
1330–7	38,0	44,6	40,6	41,1	5
1370–5	43,5	39,5	50,0	44,3	5
1400–8	43,3	41,7	47,5	44,2	5
1408–6	40,6	45,7	37,5	41,3	5
1410–15	40,2	48,8	32,1	40,4	5
1434–20	38,1	45,5	42,6	42,1	5
1657–5	49,0	43,0	42,6	44,9	5
1659–13	48,1	40,6	36,5	41,7	5
2235–4	48,9	35,7	39,7	41,4	5
СДС-Soge	47,0	44,0	32,1	41,0	5
Середнє за дослідом	51,4	44,2	40,7	45,4	—

Таблиця 2

Джерела стійкості гороху до аскохітозу, 2011–2013 рр.

Зразок	Ураженість аскохітозом, %			Стійкість, бал	Інтенсивність розвитку аскохітозу бобів, %
	2011	2012	2013		
Девіз, ст.	10,0	10,0	10,0	7	16,3
1410–15	10,0	10,0	10,0	7	9,3
1503–3	10,0	10,0	10,0	7	6,0
1932–201	10,0	10,0	10,0	7	13,3
2096–11	10,0	10,0	10,0	7	24,7
2093–22	10,0	10,0	0	7	20,0
СДС-Soge	10,0	10,0	10,0	7	9,3
Чекбек	10,0	10,0	0	7	10,2
Оплот	10,0	10,0	0	7	8,2
Царевич	10,0	10,0	10,0	7	11,6
Меценат	10,0	10,0	10,0	7	15,8
Середнє за дослідом	25,0	21,5	18,0	–	21,1

Спостереження за розвитком аскохітозу та обліки ураження проводили детальним оглядом рослин двічі за вегетаційний період, визначаючи відсоток інфікованих рослин за відповідною шкалою. Особливо сприятливими для розвитку аскохітозу були умови 2011 р. — достатня

кількість опадів та помірні температури сприяли інтенсивному зараженню як рослин гороху, так і бобів у другій половині вегетації. Інтенсивність ураження бобів була у межах від 5,3 до 36,7 %, а в середньому по досліді 21,1 %. Рівень фону у всі роки був високий, що дало можливість диференціювати зразки та визначити джерела стійкості до інфекції. Так, з індивідуальною стійкістю до аскохітозу виділено 10 зразків — чотири з України, а саме — Чекбек, Оплот, Царевич, Меценат та шість з Канади — 1410–15, 1503–3, 1932–201, 2096–11, 2093–22 і СДС-Soge (табл. 2).

**Висновки.** Серед колекційних зразків гороху виявляються генотипи, що мають певний ступінь стійкості до основних патогенів, розповсюджених у зоні вирощування даної культури. Необхідним є виявлення стійких та слабкосприйнятливих зразків, які можуть використовуватись у селекційних програмах як джерела стійкості до хвороб. За роки досліджень в умовах штучного зараження фузаріозом та аскохітозом вивчено 51 зразок. Виділені з індивідуальною стійкістю до аскохітозу 10 зразків-джерел: 4 з України та 6 з Канади; також визначені 15 зразків зі стабільною середньою стійкістю до фузаріозу, з них 11 канадського походження та чотири українського.

Отже, з-поміж вивчених колекційних зразків гороху в умовах 2011–2013 років виділені 10 джерел стійкості до аскохітозу та 11 середньостійких до фузаріозу. Отримані дані свідчать про високий рівень селекційної роботи з культурою в Україні та Канаді. Виділені зразки рекомендуються для залучення в селекційні програми для підвищення стійкості нових сортів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаптивная селекция. Теория и технология на современном этапе / [Литун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацкая В. Н.]. — Харьков: Магда LTD, 2007. — 264 с.
2. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. — Москва: Наука, 1989. — 328 с.
3. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя): [навчальний посібник] / Кириченко В. В., Кобизева Л. Н., Петренкова В. П., Рябчун В. К. [та ін.]; за ред. академіка УААН В. В. Кириченка. — Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. — 172 с.
4. Методические указания по изучению устойчивости зерновых бобовых культур к болезням / сост. А. А. Голубев, К. В. Никитина. — Л.: ВИР, 1976. — 127 с.
5. Методические указания по изучению устойчивости зерновых бобовых культур к болезням / под ред. Н. И. Корсакова. — Л.: ВИР, 1975. — 60 с.
6. Методические указания по изучению устойчивости гороха к аскохитозу / сост. А. М. Овчинникова, Р. М. Андрюхина. — Орел, 1980. — 28 с.
7. Борзенкова Г. А. Иммунологическая оценка источников зернобобовых культур на устойчивость к вредителям и болезням в свете развития научного наследия Н. И. Вавилова / Г. А. Борзенкова // Зернобобовые и крупяные культуры : научно-производственный журнал. — 2012. — № 4. — С. 37–45.

8. Методические указания по фитопатологической оценке селекционного материала. — Харьков, 1976. — 96 с.
9. Цупенко М. Ф. Клімат України і врожай / М. Ф. Цупенко. — Київ: Урожай, 1975. — 52 с.

Надійшла 07.07.2015.

UDC 635.656:632.9

**Sokol T. V., Bezugliy I. M., Vasilenko A. O.** Plant Production Institute  
nd. a V. Ya. Yuryev NAAS

### **PEAS SAMPLES RESISTANCE TO ASCOCHYTA-LEAF SPOT AND FUSARIUM IN CONDITIONS OF ARTIFICIAL INFECTIOUS BACKGROUND**

Field Phytopathological assessment — an important link in the selection process. It is known that a sign of resistance against pests is shown only by direct contact with plant pests. Among the peas collection samples there are genotypes which have some degree of resistance to major pathogens common in the area of peas cultivation. It is necessary to identify resistant and perceptive samples that can be used in breeding programs as sources of resistance to diseases, which should be chosen on the hard infectious background, based on populations of pathogenic agents. The article presents the research results in 2011–2013 on identifying resistance sources in peas to pathogens among Canadian and Ukrainian origin samples. During the years of research under artificial infection in fusarium and ascochyta-leaf spot 51 samples have been studied on the sign of sustainability. The individual resistance to ascochyta-leaf spot was marked at 10 samples — four of them are Ukraine (Chekbek, Oplot, Tsarevich, Mecenate) and six Canadian (1410–15, 1503–3, 1932–201, 2096–11, 2093–22 and SDS-Soge). Also 15 samples with stable average resistance to ascochyta-leaf spot are detected, including 11 samples from Canada (1312–4, 1330–7, 1370–5, 1400–8, 1408–6, 1410–15, 1434–20, 1657–5, 1659–13, 2235–4, SDS-Soge) and four from Ukraine (Magnate, Mecenate, Ataman, Chekryhinsky). The samples selected in a result of the research are recommended for using in breeding programs on creating resistant kinds.

УДК 635.656:632.9

**Сокол Т. В., Безуглый И. Н., Василенко А. А.****УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ГОРОХА К АСКОХИТОЗУ  
И ФУЗАРИОЗУ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ**

Полевая фитопатологическая оценка — важное звено в селекционном процессе. Известно, что признак устойчивости к вредным организмам проявляется только при непосредственном контакте растений с вредными организмами. Среди коллекционных образцов гороха существуют генотипы с определенной степенью устойчивости к основным патогенам, распространенным в зоне выращивания гороха. Необходимо выявление устойчивых и слабовосприимчивых образцов, которые могут использоваться в селекционных программах как источники устойчивости к болезням, которые целесообразно отбирать на жестком инфекционном фоне, созданном на основе патогенных популяций возбудителей. Приведены результаты исследований за 2011–2013 гг. по выявлению источников устойчивости гороха к возбудителям болезней среди образцов канадского и украинского происхождения. За годы исследований в условиях искусственного заражения фузариозом и аскохитозом изучен 51 образец по признаку устойчивости. Выделено с индивидуальной устойчивостью к аскохитозу 10 образцов — четыре из Украины (Чекбек, Оплот, Царевич, Меценат) и шесть из Канады (1410–15, 1503–3, 1932–201, 2096–11, 2093–22, СДС-Soge). Также определены 15 образцов со стабильной средней устойчивостью к фузариозу, из которых 11 из Канады (1312–4, 1330–7, 1370–5, 1400–8, 1408–6, 1410–15, 1434–20, 1657–5, 1659–13, 2235–4, СДС-Soge) и четыре из Украины (Магнат, Меценат, Отаман, Чекрыгинский). Выделенные в результате исследований образцы рекомендовано использовать в селекционных программах по созданию устойчивых сортов.