

УДК 633.11:632.9

© 2013 І. С. Лучна

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН*

## **ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО ХВОРОБ В УМОВАХ ШТУЧНОГО ІНФЕКЦІЙНОГО ТА ПРОВОКАЦІЙНОГО ФОНУ**

*Проведено скрининг 476 зразків колекційного матеріалу пшениці озимої на предмет виявлення ефективних і стабільних джерел стійкості до хвороб. Це основний етап у селекційній роботі на стійкість до біотичних чинників. Наведено результати трирічних (2010–2012 рр.) досліджень зразків в умовах штучних інфекційних і провокаційних фонів за стійкістю до листових хвороб і твердої сажки. Рівні фонів у роки проведення досліджень були достатніми для диференціації зразків за стійкістю до збудників хвороб, крім провокаційного фону бурої іржі, прояву якої на посівах пшениці озимої у 2011–2012 рр. не було. Визначено зразки, які підтвердили стійкість упродовж двох років. Вони є потенційними джерелами стійкості, але потребують подальшого вивчення для підтвердження або спростування їх імунологічної характеристики. Також виділено 15 нових джерел індивідуальної стійкості (6 — до септоріозу, 2 — до борошнистої роси, 7 — до твердої сажки) та 4 джерела групової стійкості до септоріозу і борошнистої роси. Виділені джерела ефективні в умовах східної частини Лісостепу України. Вони не втратили своїх властивостей упродовж трьох років досліджень за різних погодних умов і рівнів інфекційних фонів. У подальшому ці джерела будуть використані для створення стійкого вихідного матеріалу та генетичних досліджень. Також вони рекомендовані селекціонерам як перспективний вихідний матеріал для використання в селекційних програмах на стійкість до хвороб.*

*Ключові слова: стійкість, джерела, септоріоз, борошниста роса, тверда сажка, зразки, погодні умови.*

**Вступ.** На сьогоднішній день пшениця м'яка озима залишається основною зерною культурою в Україні, але її врожаї не стабільні через низку причин, однією з яких є ураження рослин збудниками хвороб. Насиченість агроценозів зерновими та вологолюбними культурами, великі площі, зайняті одним або кількома генетично спорідненими сортами, зростаюче застосування пестицидів, їх мутагенний і селективний ефект на патогенний комплекс, який паразитує на рослинах пшениці, дуже ускладнює зростання урожайності і збору саме високоякісного зерна. За таких умов високі і сталі врожаї формують достатньо зимостійкі, посухостійкі, стійкі і толерантні до поширених фітопатогенів сорти [1].

У зоні східної частини Лісостепу України найбільш розповсюдженими і шкідливими хворобами пшениці озимої є септоріозна плямистість листя, борошниста роса, бура іржа та тверда сажка. Ці хвороби зустрічаються на посівах культури щорічно, а за сприятливих для їх розвитку погодних умов можуть призвести до значних втрат врожаю зерна і погіршення його якості [2]. Спеціальні дослідження показують, що навіть у посушливих умовах від ураження тими чи іншими збудниками хвороб щороку втрачається в

середньому близько 20 % урожаю пшениці озимої, а в роки епіфітотій ці втрати досягають 40–50 % [3].

За цих умов особливого значення набуває впровадження у виробництво стійких до біотичних чинників сортів і гібридів [4]. Основна і необхідна умова для цього напряму селекційних досліджень — це наявність джерел і донорів стійкості. Особливістю селекції на стійкість до хвороб є те, що генотипи, визначені як джерела стійкості, можуть згодом втрачати такий статус. Це відбувається внаслідок зміни вірулентності патогенів у певному регіоні і подолання ними генетичних систем захисту рослин [5]. Тому постійно існує потреба у нових джерелах стійкості до хвороб, пошуки яких завжди є актуальним напрямом досліджень. Лише за використання такого вихідного матеріалу можливе створення сортів, які мають перспективу потрапити у виробництво і вирощуватися на значних площах, прийнятних не лише за показниками стійкості, а й за іншими цінними ознаками [6].

**Матеріал та методика.** Стійкість колекційного матеріалу пшениці озимої визначали у інфекційному розсаднику наукової сівозміни Інституту рослинництва НААН. Сівбу проводили в оптимальні для культури строки ручними сівалками, на 3–5 рядках довжиною 1 м, із шириною міжрядь 15–20 см, по попереднику чорний пар.

Для створення штучних інфекційних фонів септоріозу (*Septoria tritici* Rob. et Desm., *S. nodorum* Berk.) та твердої сажки (*Tilletia caries* Tul.) використовували інфекційний матеріал, зібраний з колекційного та селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої.

Для штучного зараження рослин септоріозом як інокулюм використовують спори, отримані на живильних середовищах. Для отримання достовірної оцінки стосовно стійкості до септоріозу створювали інокулюм з 5–7 найбільш патогенних у конкретних умовах штамів. Інокуляцію проводили водною суспензією спор. Для приготування інокулюму із чистих культур гриба наливали дистильовану воду у чашки Петрі з культурою 7–10-добового віку і скляною паличкою зіскрібали спори з поверхні колоній.

Отриману суспензію спор перемішували, фільтрували і доводили до концентрації  $1 \cdot 10^7$  спор/мл для *Septoria nodorum* і  $1 \cdot 10^6$  спор/мл для *Septoria tritici*. Інокуляцію пшениці проводили у фазі трубкування рослин після попереднього поливу, ввечері, в безвітряну погоду шляхом обприскування їх суспензією спор, витрата суспензії — 100 мл/м<sup>2</sup>. Після цього ділянки накривали поліетиленовою плівкою для створення вологої камери не менше, ніж на 12 годин.

Інокуляцію збудником твердої сажки проводили простим, але ефективним методом — сухим заспорошенням насіння перед його висівом. Підготовка інокулюму полягала в попередньому обмолоті зерен, уражених сажкою (сорусів). Техніка інокуляції дуже проста — струшування насіння разом з теліоспорами. Інфекційне навантаження теліоспор — 1,0 г на 100 г насіння. У пакетик із зерном за допомогою мірки засипають спори і старанно струшують його впродовж 2–3 хвилин. Висівають інокульоване насіння озимої пшениці на глибину 7–8 см у більш пізні строки.

Провокаційні фони бурої листкової іржі (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. et Desm.) та борошнистої роси (*Blumeria graminis* (DC) Speer.) створювали шляхом висіву вздовж дослідних ділянок та через кожні 20 номерів сприйнятливих до хвороб сортів — накопичувачів інфекції: Agassis (еталон сприйнятливості до борошнистої роси) та Sel/Elgin (еталон сприйнятливості до бурої іржі). Обліки ураженості рослин та визначення стійкості досліджуваних зразків проводили за наведеними в методичних рекомендаціях шкалами і методиками [7, 8].

**Погодні умови.** Зміни клімату, безумовно, впливають на фітосанітарну ситуацію. Підсилюються процеси утворення нових агресивних рас збудників хвороб, а також заміщення расового та біотичного складу популяцій патогенів. Помічено, що останнім

часом, значною мірою зростає амплітуда коливання метеорологічних чинників. Так, чергуються зими з мінусовими температурами до критичних для перезимівлі пшениці з майже безморозними; переважають роки з посушливими умовами у період літньої вегетації, хоча в 10 % випадків трапляються роки з великою кількістю опадів, майже кожен другий рік характеризується дефіцитом вологи в період оптимальних строків сівби, відмічено також випадки пізніх заморозків і т. і. [3].

Погодні умови стримують або провокують розвиток тих чи інших хвороб, тому для достовірної оцінки колекційного та селекційного матеріалу необхідне щорічне створення інфекційних та провокаційних фонів за будь-якої метеоситуації.

Нестійка погода зимових місяців 2009–2010 рр. створювала умови для утворення на полях льодяної кірки. Період після відновлення вегетації характеризувався поступовим наростанням температури, падінням її до низьких показників, відсутністю опадів та суховіями, що погіршило стан озимих.

Період перезимівлі озимих культур упродовж січня – березня 2011 р. оцінено як задовільний. Погодні ж умови весняно-літніх місяців були більш сприятливими для розвитку на озимих культурах хвороб листя та твердої сажки. Відзначалося відхилення як температурних показників, так і кількості опадів у бік підвищення порівняно з багаторічними даними (рис. 1, 2).

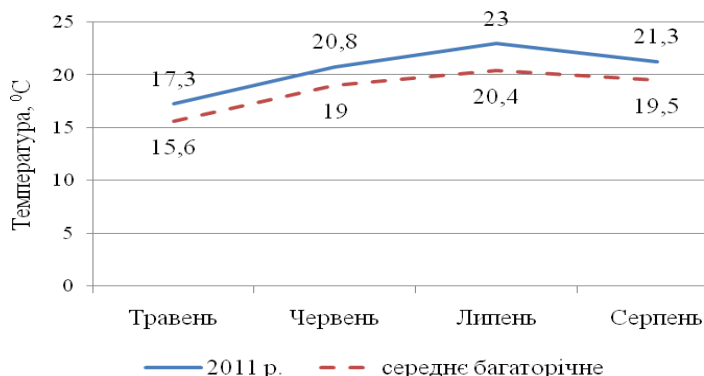


Рис. 1. Температура у 2011 р. та середня багаторічна

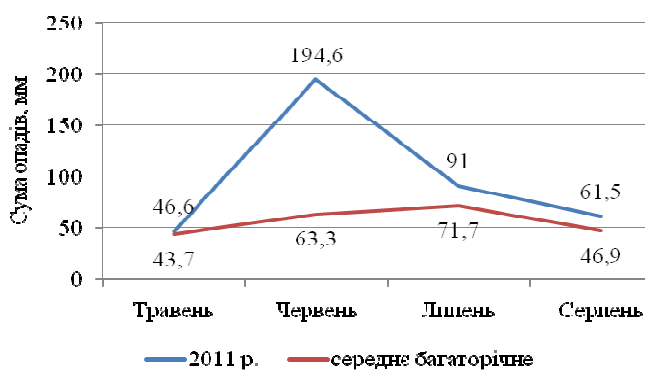


Рис. 2. Суми опадів у 2011 р. та середні багаторічні

Перезимівля озимих культур у 2011–2012 рр. була ускладнена посушливими умовами осені, а потім аномально теплою зимою. Через різке потепління і посуху у квітні і, як наслідок, швидке відновлення вегетації озимих культур, прояв снігової плісені на посівах не визначено.

Рясні травневі вранішні роси 2012 року сприяли інфікуванню листя збудниками плямистостей, але патологічний процес був загальмований через подальші посухи, підвищені температури і, як наслідок, низьку вологість повітря, крім борошнистої роси, збудник якої пристосований до більш широких меж температурного режиму та вологості. У весняно-літній період відзначалося відхилення середньомісячної температури від багаторічних показників. Кількість опадів була меншою від норми, особливо у липні (рис. 3, 4).

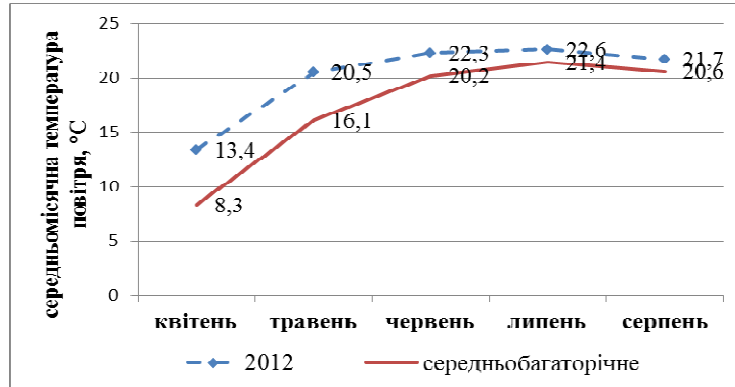


Рис. 3. Середня місячна температура повітря у 2012 р. та середні багаторічні показники

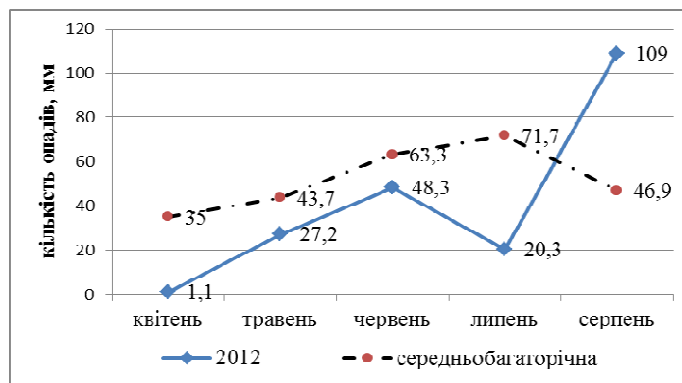


Рис. 4. Сума опадів у 2012 р. та середні багаторічні показники

**Результати досліджень.** Щорічно на інфекційному фоні септоріозних плямистостей листя, твердої сажки та провокаційному фоні борошнистої роси та бурої іржі досліджували стійкість колекційних зразків пшениці м'якої озимої.

Загалом упродовж 2010–2012 рр. вивчали стійкість 476 колекційних зразків пшениці м'якої озимої. Зокрема, у 2012 році на інфекційних і провокаційних фонах листових і сажкових хвороб вивчено 119 зразків, з них 80 досліджували у розсадниках стійких форм (2-й та 3-й роки вивчення): 62 — на стійкість до хвороб листя, 18 зразків — на стійкість до твердої сажки. Нові надходження 1-го року вивчення з НЦГРРУ становили 39 зразків.

Рівні інфекційних та провокаційних фонів у роки досліджень були достатніми для диференціації зразків за стійкістю до збудників борошнистої роси, септоріозу, твердої сажки (табл. 1).

Іржасті хвороби у 2011–2012 рр. не мали широкого прояву на посівах пшениці озимої, тому досліджуваний матеріал за стійкістю до них не диференційовано.

Оскільки прояв хвороб на посівах пшениці озимої залежить від метеорологічних чинників, достовірну оцінку колекційного та селекційного матеріалу можна отримати лише за умови мінімум трирічного вивчення в умовах інфекційного фону.

Визначення стійкості зразків пшениці озимої до хвороб в умовах штучного інфекційного та провокаційного фону

За результатами випробування колекційних зразків на інфекційному фоні твердої сажки у 2012 році виявлено 8 стійких: Faur (№ IR 15574), Loial (№ IR 15575), Livada (№ IR 15576), Liman (№ IR 15577), Litera (№ IR 15583), UN-49 (№ IR 15666), L 9 (№ IR 15711), Стоколоса (№ IR 15678) з балом стійкості 8, тобто до 10 % ураження.

**Таблиця 1. Рівень інфекційних фонів найпоширеніших хвороб озимої пшениці**

Патоген (сорт-еталон сприйнятливості)	Ураженість еталонів сприйнятливості, бал/%		
	2010 р.	2011 р.	2012 р.
Септоріоз (Борвій)	3 / 65	3 / 65	3 / 55
Борошнеста роса (Agassis)	3 / 65	4 / 40	4 / 40
Тверда сажка (Донецька 48)	2 / 90	2 / 84	2 / 70
Бура іржа (Sel/Elgin)	2 / 90	-	-

За результатами двох років досліджень (2011–2012 рр.) підтвердили стійкість:

– до септоріозу — чотири зразки: L-25-OKH (№ IR 15110), ZERDA (№ IR 15376), IPM 268-04 (№ IR 15163), IPM 296-06 (№ IR 15180);

– до борошнистої роси — два зразки: Легенда Миронівщини (№ IR 15191) і L 102-17 КН (№ IR 15136);

– до твердої сажки — три зразки: Тарасовская / Белоцерковская (№ IR 15268), Полукарлик (№ IR 15275), Уля (№ IR 15265);

– до борошнистої роси та септоріозу: сорт Зариця (№ IR 15258).

Виділені зразки потребують подальшого вивчення на інфекційному фоні, вони висіяні в розсаднику стійких форм під урожай 2013 р.

Першим етапом успішної селекційної роботи на стійкість до фітозахворювань є пошук первинних джерел стійкості серед колекційних зразків. За результатами трирічного вивчення (2010–2012 рр.) визначено джерела стійкості пшениці озимої до найбільш поширених і шкідливих у регіоні хвороб (табл. 2–5).

**Таблиця 2. Джерела індивідуальної стійкості до септоріозу**

№ IR	Назва	Походження	Стійкість до септоріозу, бал		
			2010 р.	2011 р.	2012 р.
14824	L 71-04 КН	Україна	7	7	7
-	Геліос	Україна	7	7	7
-	ПН 04-12	Франція	7	7	7
14261	Асоціативна	Україна	8	7	7
14997	Благо	Україна	7	7	7
15113	L 71-13 КН	Україна	7	7	7

**Таблиця 3. Джерела індивідуальної стійкості до борошнистої роси**

№ IR	Назва	Походження	Стійкість до септоріозу, бал		
			2010 р.	2011 р.	2012 р.
14781	Заграва Одеська	Україна	8	8	7
14443	Новокіївська	Україна	8	7	7

**Таблиця 4. Джерела індивідуальної стійкості до твердої сажки (2010–2012 рр.)**

№ IR	Назва	Походження	Стійкість до твердої сажки, бал / %		
			2010 р.	2011 р.	2012 р.
15008	Ластівка Одеська	Україна	9 / 0	7 / 7,4	9 / 0
15002	Спасівка	Україна	9 / 0	9 / 0	9 / 0
15007	Княгиня Ольга	Україна	9 / 0	8 / 4,3	7 / 6,4
14707	98039-Z 2-1	Румунія	9 / 0	7 / 5,7	8 / 3,2
14858	Славна	Україна	8 / 0,5	7 / 6,4	8 / 1,3
14338	Altai 2000	Грузія	7 / 10,0	9 / 0	7 / 5,8
-	Еритр.1192-07	Україна	8 / 0,3	8 / 2,2	9 / 0

**Таблиця 5. Джерела групової стійкості до борошнистої роси та септоріозу (2010–2012 рр.)**

№ IR	Назва	Походження	Стійкість до хвороб, бал	
			до септоріозу	до борошнистої роси
14769	Вільшана	Україна	7	7
14796	Dromos	Німеччина	7	7
14886	Meritto	Чехія	7	7
14771	Корнет	Болгарія	7	7

Серед виділених джерел 6 із індивідуальною стійкістю до септоріозу (5 сортів походженням з України і один — з Франції), 2 джерела — до борошнистої роси (з України), 7 джерел — до твердої сажки (5 зразків з України, по одному — з Грузії та Румунії) та 4 джерела групової стійкості до септоріозу та борошнистої роси (по одному зразку з України, Німеччини, Чехії та Болгарії).

Виділені джерела стійкості впродовж трьох років за різних рівнів інфекційного фону були стійкими (бал 7) та високостійкими (бал 8) до вищезгаданих хвороб. Сорт Спасівка з України був імунним до твердої сажки впродовж усіх років вивчення і характеризувався балом стійкості 9.

У подальшому в межах лабораторії стійкості до біотичних чинників виділені джерела будуть використані для створення стійкого вихідного матеріалу для селекції на стійкість до хвороб, адаптованого до конкретних умов вирощування та для генетичних досліджень. Також вони рекомендовані селекціонерам-практикам для використання у селекційних програмах на стійкість як перспективний вихідний матеріал.

**Висновки.** За допомогою штучно створених інфекційних і провокаційних фонів упродовж трьох років визначено стійкість колекційного матеріалу пшениці озимої до найбільш розповсюджених і шкідливих у регіоні хвороб. Виділено зразки, стійкі до хвороб листя та твердої сажки в умовах 2012 року, а також потенційні джерела стійкості (2011–2012 рр.), які потребують подальшого вивчення. В результаті трирічних досліджень визначено джерела стійкості до хвороб:

– 15 джерел індивідуальної стійкості (6 — до септоріозу: L 71-04 КН, Геліос, ПН 04-12, Асоціативна, Благо, L 71-13 КН; 2 – до борошнистої роси: Заграва Одеська, Новокиївська, 7 — до твердої сажки: Ластівка Одеська, Спасівка Княгиня Ольга, 98039-Z 2-1, Славна, Altai 2000, Еритроспермум 1192-07);

– 4 джерела групової стійкості до септоріозу та борошнистої роси: Вільшана, Dromos, Meritto, Корнет.

Виділені джерела рекомендовано для використання у селекційній практиці за напрямом створення сортів пшениці озимої з підвищеною стійкістю до хвороб.

**Бібліографічний список:** 1. Орлюк А. П. Фізіолого-генетичне обґрунтування селекції сортів пшениці м'якої озимої для умов зрошення / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова, Г. Г. Базалій, Л. О. Усик // Збірник наукових праць СГІ. — НЦНС. — Одеса. — 2010. — Вип. 16 (56). — С. 44–66. 2. Ковалишина Г. М. Результати досліджень у селекції озимої пшениці на імунітет до хвороб / Г. М. Ковалишина // Збірник наукових праць СГІ. — НЦНС. — Одеса. — 2010. — Вип. 4 (44). — С. 68–76. 3. Литвиненко М. А. Удосконалення програми селекції сортів озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України у зв'язку зі змінами клімату / М. А. Литвиненко // Збірник наукових праць СГІ. — НЦНС. — Одеса. — 2010. — Вип. 16 (56). — С. 9–22. 4. Явдощенко М. П. І врожайні, і стійкі / М. П. Явдощенко, М. М. Солодушко / Захист рослин. — № 1. — 2003. — С. 9. 5. Імунітет рослин / [Євтушенко М. Д., Лісовий М. П., Пантелєєв В. К., Слюсаренко О. М.]. — К.: Колобіг, 2004. — 303 с. 6. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: Навч. посіб. / [В. П. Петренкова, В. В. Кириченко, І. М. Черняєва та ін. ] / за редакцією академіка НААН В. В. Кириченка, члена-кореспондента НААН В. П. Петренкової. — Х., IP ім. В. Я. Юр'єва, 2012. — 320 с. 7. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя в странах-членах СЭВ / [Бабаянц Л. Г. и др.]. — Прага, 1988. — С. 193–208. 8. Методы оценки устойчивости селекционного материала и сортов пшеницы к септориозу [методичні рекомендації]. — М., 1989. — 43 с.

UDK 633.11 : 632.9

*Luchna I. S. Evaluation of the resistance to diseases in winter wheat samples under infectious and provocative sites* // The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series «Phytopathology and Entomology». — 2013. — № 10 — P. 104–110.

476 samples of winter wheat collection material were screened for efficient and stable sources of tolerance to diseases. This is the main step in breeding for tolerance to biotic factors. The results of three-year (2010–2012) investigations on sample tolerance to leaf diseases and head smut under conditions of artificial infectious and provocative backgrounds are summarized. During the study years the background levels were sufficient for differentiation of samples by tolerance to pathogens, except brown rust provocative background, as over the period of 2011–2012 there was no brown rust affection in winter wheat crops. The samples with confirmed two-year tolerance were selected. They are potential sources of tolerance, but require further studies for confirming or refuting their immunologic characteristics. Besides, 15 new sources of individual tolerance (6 – to Septoria disease, 2 – to powdery mildew, 7 – to head smut) and 4 sources of group tolerance to Septoria disease and powdery mildew were identified. These sources are efficient in the Eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine. They did not lose their properties for 3 years of investigations under different weather conditions and on different infectious background levels. In future these sources of tolerance to diseases will be used for creation of tolerant parent material and genetic studies. They are also recommended as promising parent material to breeders for usage in breeding programs for tolerance to diseases.

Tabl. 5 Fig. 4 Bibl. 8

E-mail: [inluch@yandex.ua](mailto:inluch@yandex.ua)

Одержано редколегією 5.04.2013 р.