

УДК 633.491:631.527:632.38

Стійкість генотипів картоплі проти фітопатогенних мікроміцетів (*Alternaria*, *Fusarium*) за абіотичного стресу Центрального Полісся

 Н. В. Писаренко¹,  Н. А. Захарчук^{2*},  В. В. Гордієнко²

¹Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН, вул. Центральна, 6, с. Федорівка, Коростенський р-н, Житомирська обл., 11699, Україна

²Інститут картоплярства НААН, вул. Ярослава Мудрого, 22, сел. Немішаєве, Бучанський р-н, Київська обл., 07853, Україна, *e-mail: vs_potato@meta.ua

Мета. Вивчення реакції селекційного матеріалу картоплі на ураження фітопатогенними мікроміцетами родів *Alternaria* та *Fusarium* в умовах абіотичного стресу Центрального Полісся України і виділення цінних резистентних генотипів для селекційної роботи. **Методи.** Польові, фітодіagnostичні, аналітично-статистичні. **Результати.** Упродовж 2023–2024 рр. уперше комплексно оцінено широкий спектр генотипів культури (сорти, міжсортові та міжвидові гібриди) за рівнем їх стійкості проти фітопатогенних мікроміцетів в умовах абіотичного стресу. Установлено закономірності диференціації генотипів за стійкістю, що дало змогу виділити перспективні джерела резистентності для подальшої селекції. Отримані результати розширюють експериментальну базу новостворених зразків та дають можливість удосконалити підходи до оцінки адаптивності культури в умовах змінного клімату. Формування високопродуктивних сортів картоплі та отримання якісної бульбової продукції значною мірою залежить від стійкості генотипів до комплексу хвороб, які розвиваються як у період вегетації, так і під час зберігання культури. Інтенсивний розвиток фітопатогенів обмежує реалізацію генетичного потенціалу продуктивності культури та створює значні фітосанітарні загрози в агроєкосистемах. У зв'язку з цим селекція на стійкість проти основних патогенів залишається одним із пріоритетних напрямків удосконалення сортів картоплі, спрямованих на підвищення їх екологічної пластичності та адаптивного потенціалу, що є особливо актуальним в умовах сучасних кліматичних змін. За результатами досліджень встановлено, що в умовах абіотичного стресу в селекційного матеріалу картоплі знижується стійкість проти альтернаріозу, що особливо виражено в сортів та міжсортових гібридів. Вищий рівень адаптивності проти хвороби продемонстрували міжвидові гібриди. Аналогічні тенденції встановлено під час дослідження стійкості матеріалу картоплі проти фузаріозної гнилі: зафіксовано підвищення частки слабкостійких і нестійких форм серед міжсортових гібридів і сортів. Водночас міжвидові гібриди відрізняються підвищенням частки середньостійких форм і зменшенням кількості слабкостійких генотипів за умов абіотичного стресу, що свідчить про їх вищу адаптивну здатність. **Висновки.** У результаті дворічних досліджень виділено генотипи картоплі, які продемонстрували стабільну стійкість проти альтернаріозу: сорти 'Базалія', 'Опілля', 'Партнер', 'Житниця', 'Серпанок'; міжсортові гібриди П.15.5/27, П.15.56-10, П.17.29/21, П.17.30-3, П.18.51/3, П.18.78/1; міжвидові генотипи Г08.194/119, Г13.37с5, Г.10.20/1, Г.0.6/7, Г10.6/23. Сорти 'Партнер', 'Радомисль', міжсортовий гібрид П.17.20-3 та міжвидовий генотип Г10.6/23 мали резистентність проти фузаріозної гнилі. Зазначені генотипи рекомендовано для подальшого використання в селекції картоплі на стійкість проти вказаних фітопатогенних мікроміцетів за створення нових сортів.

Ключові слова: картопля; селекція; сорти; гібриди; абіотичний стрес; стійкість; фітопатогенні мікроміцети.

Вступ

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) є однією з найважливіших продовольчих, кормових і технічних культур в Україні, відіграючи ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та розвитку агропромислового комплексу. Завдяки високій продуктивності, значному вмісту поживних речовин

Писаренко Н. В., Захарчук Н. А., Гордієнко В. В. Стійкість генотипів картоплі проти фітопатогенних мікроміцетів (*Alternaria*, *Fusarium*) за абіотичного стресу Центрального Полісся. *Новітні агротехнології*. 2025. Т. 13, № 1. <https://doi.org/10.47414/na.13.1.2025.332062>

<http://jna.bio.gov.ua>

та адаптивності до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, картопля є стратегічно важливою культурою в структурі сільськогосподарського виробництва [1–3]. Однак, реалізація її потенціалу значною мірою залежить від генетично обумовленої стійкості селекційного матеріалу картоплі до комплексу біотичних та абіотичних стресорів, що набуває особливої актуальності в умовах мінливого клімату.

Стрімкі кліматичні зміни, що характеризуються підвищенням середньорічних температур, нерівномірним розподілом опадів та зростанням частоти екстремальних погодних явищ – це нові виклики з якими стикаються виробники картоплі [4–6]. Зокрема, ці зміни сприяють інтенсивному розвитку фітопатогенних мікроміцетів, таких як гриби родів *Alternaria* та *Fusarium* [7–9]. Ці патогени є основними збудниками альтернаріозу та фузаріозу, небезпечних хвороб картоплі, що призводять до істотних втрат урожаю та зниження його якості.

Альтернаріоз, спричинений *Alternaria solani* та *A. alternata*, проявляється у вигляді некротичних плям на листках, стеблах і бульбах [10]. У науковій літературі ця хвороба відома під різними назвами, зокрема як рання суха плямистість, ранній фітофтороз, ранній опік, коричнева плямистість та макроспоріоз [10–12]. Симптоми хвороби з'являються переважно під час бутонізації та на початку бульбоутворення, особливо в умовах чергування посушливих і вологих періодів [13, 14]. Оптимальна температура для розвитку збудників становить 25–27 °С, що збігається з літнім періодом, коли рослини картоплі найбільш уразливі до інфекції [15]. Втрати врожаю від альтернаріозу можуть сягати 30 %, а в епіфітотійні роки – до 60 % [16, 17].

Фузаріоз, спричинений видами *Fusarium*, зокрема *F. sambucinum* та *F. oxysporum*, є небезпечною хворобою, яка уражує рослини як у період вегетації, так і під час зберігання бульб [18–20]. Інфекція може проявлятися у вигляді в'янення, гнилі стебел та бульб, що супроводжується утворенням токсичних метаболітів [21]. Оптимальні температури для росту міцелію *Fusarium* становлять 20–25 °С, а для спороношення – 25–30 °С [22]. Втрата врожаю від фузаріозу може сягати 25 %, а під час зберігання ураженість бульб досягає 60 % [23].

Зростання поширеності грибів родів *Alternaria* та *Fusarium* внаслідок глобальних кліматичних змін формує складні механізми їхньої взаємодії з рослинами картоплі. Це зумовлює варіативність прояву стійкості, що підкреслює необхідність детального аналізу патосистем у селекційному процесі. Генетична неоднорідність гібридного та сортового складу картоплі обумовлює потребу в пошуку джерел і донорів стійкості, що забезпечить ефективність відбору та стабільність резистентності в умовах змінного фітопатогенного середовища.

Мета досліджень – оцінити перспективні міжвидові і міжсортів гібриди та сорти картоплі на стійкість проти фітопатогенних мікроміцетів родів *Alternaria* та *Fusarium* в умовах абіотичного стресу Центрального Полісся України, а також виділити генотипи, придатні для залучення у селекційний процес, при створенні нових сортів, резистентних проти комплексу патогенів.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження селекційного матеріалу картоплі проводили в 2023–2024 рр. у польовій сівоzmіні на природному фоні в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства.

У 2023 році предметом досліджень були 15 сортів, 46 міжсортів та 8 міжвидових гібридів картоплі, які оцінювали на стійкість до фітопатогенних мікроміцетів в умовах відкритого ґрунту. З метою розширення генетичного різноманіття та підвищення ефективності селекційного відбору, у 2024 році кількість досліджуваних генотипів було збільшено: вивчено 19 сортів, 60 міжсортів та 14 міжвидових гібридів.

До сортового матеріалу входили сортозразки, створені в Інституті картоплярства НААН та його Поліському дослідному відділенні. За групами стиглості досліджувані сорти поділялися так:

- *ранні* – ‘Взірець’, ‘Тирас’, ‘Радомисль’, ‘Слаута’ (усі вивчалися у 2023–2024 роках);
- *середньоранні* – ‘Партнер’, ‘Опілля’, ‘Межирічка 11’ (обидва роки); додатково у 2024 році – ‘Авангард’, ‘Фанатка’, ‘Світана’;
- *середньостиглі* – ‘Базалія’, ‘Житниця’, ‘Чарунка’, ‘Іванківська рання’, ‘Летана’, ‘Дивина’, ‘Серпанок’, ‘Мирослава’ (усі вивчалися у 2023 році); у 2024 році – без сорту ‘Чарунка’, натомість залучено сорти ‘Роставиця’ і ‘Предслава’.

Серед міжсортів та гібридів, створених у лабораторії селекції картоплі Поліського дослідного відділення, в дослідження включено такі зразки (із зазначенням групи стиглості та походження батьківських форм):

– *ранні*: П.17.19-12 (П.13.54-2 / 'Взірець'), П.14.3/5 ('Вимір' / Н.05.3-5), П.17.20-13 ('Палац' / 'Взірець'), П.17.24-26 (П.1348-22 / П.13.17-1), П.17.28-2 ('Лілея' / 'Взірець'), П.17.38/4 ('Вектар' / 'Радомисль'), П.17.19-26 (П.13.54-2 / 'Взірець'), П.17.12/16 (П.13.18/1 / Н.11.12-8), П.17.44-1 ('Зелений гай' / 'Спокуса'), П.17.8-28 (П.14.36-10 / П.14.4-3), 3.16.50-16 ('Межирічка 11' / 'Bellarossa'), П.17.9-5 (П.14.13/1 / П.12.21/2), П.19.15/41 ('Радомисль' / 'Світана'), П.19.18/5 (П.10.10/35 / 'Світана'), П.19.19/3 (ВМ.193/59 / 'Світана'), П.19.20/14 (П.13.9/1 / 'Світана'), П.19.48/2 (П.15.57/1 / 'Радомисль');

– *середньоранні*: П.17.38/16 ('Вектар' / 'Радомисль'), П.17.4/1 (П.13.41-6 / 'Aladin'), П.13.52-11 ('Гурман' / П.07.85/13), П.15.56-10 (П.09.77/5 / 'Подольнянка'), П.18.87/2 (F1Б.9-10-11), 3.14.73/9 ('Багряна' / 'Калинівська'), П.15.43-7 (П.12.13-3 / П.12.4-2), П.17.24/50 (П.13.48-22 / П.13.17-1), П.17.20-30 ('Палац' / 'Взірець'), П.17.29/24 ('Вектар' / 'Взірець'), П.16.16-9 (П.12.2-3 / П.12.19-15), П.16.28-7 ('Базалія' / К3468), 3.19.60/4 ('Agave' / 'Арія'), П.19.15/43 ('Радомисль' / 'Світана'), П.19.32/13 ('Левада' / 'Роставиця'), П.19.35/14 (ВМ.12.24-15 / 'Вигода'), П.19.47/37 ('Фанатка' / 'Джавеліна'), П.19.68/15 (П.08.102/4 / 'Міранда');

– *середньостиглі*: 3.16.40/2 (П.03.1-6 / 'Karlens'), 3.16.59-10 ('Ірбицький' / 'Подолія'), П.17.18/9 (Н.11.8-8 / 'Бажана'), П.17.21/36 (П.12.48/8 / 'Сонцедар'), П.17.39/22 ('Мар' / 'Радомисль'), П.17.34/8 ('Дубрава' / 'Взірець'), П.17.2/5 (П.13.45-3 / 'Aladin'), П.17.38-56 ('Вектар' / 'Радомисль'), П.18.78/1 ('Летана' / 'Фальварк'), П.17.1-4 (П.10.11-5 / 'Aladin'), П.17.19.19-21 (П.13.54-2 / 'Взірець'), П.17.30-3 ('Зорачка' / 'Взірець'), П.17.43/1 ('Предслава' / П.09.88/1), П.18.51/3 (Г.08.197/105 / 'Red Konik'), П.18.75/30 ('Чарунка' / 'Альянс'), 3.15.96/4 ('Тетерів' / 'Подольнянка'), П.17.20-3 ('Палац' / 'Взірець'), П.17.13/7 (Н.11.12-8 / 'Партнер'), П.18.87/4 (F1Б.9-10-11), П.15.5/27 (П.09.27/9 / 'Вигода'), 3.14.64-2 ('Вересівка' / 'Струмок'), П.19.53/6, П.19.53/9 і П.19.53/5 (невідоме походження), 3.19.54/3 ('Межирічка 11' / 'Дорогинь'), П.18.83-19 (П.13.9/1 / П.12.35-1), П.19.26/15 (П.10.1/35 / 'Альянс'), П.19.33/5 ('Світана' / 'Роставиця'), П.19.74/2 (П.15.23/1 / 'Слаута').

Указані міжсортіві гібриди проходять завершальні етапи випробувань в селекційних розсадниках та виділяються за окремими та комплексом господарсько-цінних ознак порівняно з сортами-стандартами.

У дослідженнях використано міжвидові гібриди картоплі, зокрема беккроси, створені за участі диких видів *Solanum*, одержані в лабораторії генетичних ресурсів Інституту картоплярства НААН, із поділом за групами стиглості та зазначенням походження батьківських форм:

– *ранні*: Г.10.20/1 (Г.10.20/1 / 'Жеран') – оцінювався у 2023–2024 роках;

– *середньоранні*: Г.10.6/23 (Г.89.715с88 / 'Тирас') і Г.08.194/119 (Г.89.715с88 / 'Тирас') – вивчалися в 2023–2024 рр.; Г.08.194/81 (Г.89.715с88 / 'Тирас'), Г.08.173/9 (Г.81.397с50 / 'Сантарка'), Г.13.47/62 (Г.208с7 / 'Bellarossa') – оцінювалися у 2024 році;

– *середньостиглі*: Г.13.37с5 (Г.04.20с16 / 'Подолія'), Г.10.6/7 (Г.89.715с88 / 'Тирас'), Г.12.99/5 (Г.96.963-30 / 'Мар') – 2023–2024 рр.; Г.10.9/8 (Г.89.721с81 / 'Тирас'), Г.11.23/12 (Г.04.120/22 / 'Струмок') – оцінювалися в 2023 році; Г.14.2/8 (Г.01.4Г27 / 'Сантарка'), Г.09.4г72 (Г.01.36Г18 / 'Воловецька'), Г.12.10/1 (Г.04.21с31 / 'Сантарка'), Г.13.49/32 (Г.04.21с31 / 'Подолія'), Г.08.194/33 (Г.89.715с88 / 'Тирас') – залучені до оцінювання у 2024 році.

Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений дерново-підзолистими піщаними ґрунтами, типовими для Центрального Полісся України. Гранулометричний склад характеризується перевагою піску (93–96 %) при низькому вмісті глини (5–6,4 %). Вміст гумусу не перевищує 0,8 %, ємність катіонного обміну становить 2,0–3,0 мг-екв/100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 1,0–2,5 мг-екв/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину кисла, рН сольової витяжки варіює в межах 4,0–4,6. Вміст рухомих форм фосфору (P_2O_5) та калію (K_2O) становить 20–25 мг/кг та 15–20 мг/кг відповідно. Ступінь насичення основами менше 50 %. Піщана фракція ґрунту безструктурна, що зумовлює перевагу некапілярних пор або великих капілярів, які сприяють швидкому дренажу волог. Внаслідок цього, вологоємність ґрунту не перевищує 21%.

Вирощування селекційного матеріалу картоплі здійснювали за загальноприйнятою технологією для зони Полісся України відповідно до рекомендацій Інституту картоплярства НААН [24]. З метою об'єктивної оцінки стійкості селекційного матеріалу до альтернаріозу, в період обліку ураження патогеном (фази бутонізації – початку бульбоутворення) фунгіцидні обробки не застосовували. В подальшому, для збереження врожаю та запобігання поширенню хвороби проводили позакореневе обприскування фунгіцидом ДОК ПРО (цимоксаніл, 300 г/кг; міклобутаніл, 200 г/кг) у нормі 0,5 кг/га.

Облік ураження рослин картоплі грибами роду *Alternaria* розпочинали у період бутонізації, а через 7–10 днів проводили повторний облік, фіксуючи перші ознаки захворювання та темпи його поширення на листках. Стійкість гібридів і сортів картоплі до грибів роду *Alternaria* оцінювали за площею ураженої поверхні листка за 9-бальною шкалою: 9–8 – висока стійкість (< 5 % ураженої поверхні), 7–6 – стійкі (уражено 5–25 % поверхні), 5–4 – середня стійкість (уражено 26–50 % поверхні), 3–2 – слабкостійкі (уражено 51–75 % поверхні), 1 – низька стійкість (> 75 % поверхні).

Вирощений в польовій сівозміні селекційного поля матеріал картоплі після основного збирання та зберігання впродовж 1,5-місячного періоду в сховищі оцінювали щодо розвитку фузаріозної гнилі на бульбах. Поширення на бульбах картоплі збудників роду *Fusarium* підраховували за формулою:

$$P = \left(\frac{n}{N} \right) \times 100 \%,$$

де Р – поширення хвороби на бульбах, %; n – кількість хворих бульб в пробах, шт.; N – загальна кількість обстежених бульб у пробах, шт.

Ступінь стійкості гібридів і сортів картоплі до грибів роду *Fusarium* оцінювали за шкалою частки ураження бульб в пробі за 9-бальною шкалою: 9 – дуже висока стійкість (відсутнє ураження бульб), 8 – висока стійкість (уражено до 5 % бульб), 7–6 – стійкі (уражено 5–10 % бульби), 5–4 – середня стійкість (уражено 11–20 % бульб), 3–2 – слабкостійкі (уражено 21–30 %), 1 – нестійкі (уражено понад 40 %).

Оцінку резистентності селекційного матеріалу картоплі проти збудників сухої фузаріозної гнилі та альтернаріозу проводили відповідно до методики, прийнятої в Інституті картоплярства НААН [25] та Методології оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб [26].

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням програмного пакета Microsoft Office®.

Агрокліматичні умови вегетаційного періоду (2023–2024). Кліматичні умови є визначальним чинником у процесах росту та розвитку картоплі, а також ураження рослин фітопатогенними мікроміцетами, особливо в умовах нестабільної погоди. Упродовж 2023–2024 років умови вегетації істотно різнилися за температурним режимом і кількістю опадів, що впливало на стан досліджуваного матеріалу. У 2023 році рослини розвивалися за умов нестабільної температури повітря та дефіциту вологи. Зменшення кількості опадів на 12,9–31,3 мм ускладнювало формування врожаю і посилювало ризик ураження фітопатогенами. У 2024 році середньомісячна температура в червні та липні перевищувала відповідні показники 2023 року на +1,6 °C та +3,0 °C відповідно. Критичний дефіцит опадів спостерігали протягом майже всього вегетаційного періоду культури, за винятком другої декади червня та першої декади серпня (рис. 1).

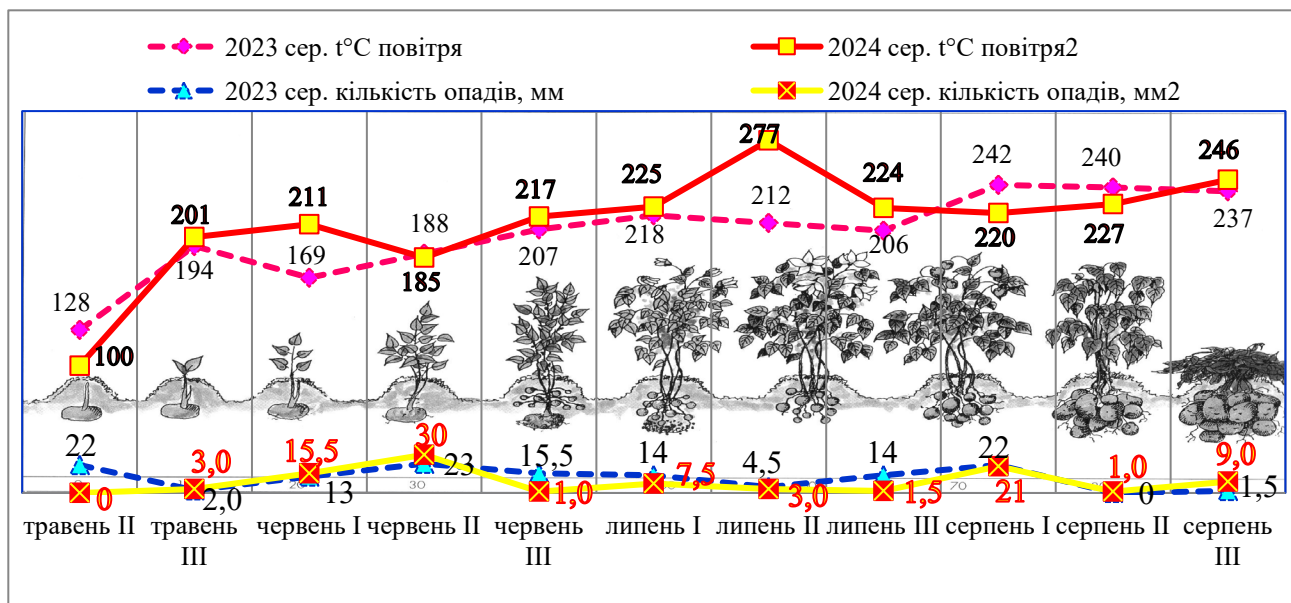


Рис. 1. Погоді умови вегетаційного періоду картоплі за 2023–2024 рр.

У травні 2024 року середньомісячна температура становила +14,2 °С, що відповідало багаторічному показнику (+14,3 °С), але кількість опадів була суттєво нижчою (–31 мм). У 2023 році температурний режим у цьому місяці був подібним (+14,1 °С), проте дефіцит вологи на початковому етапі розвитку культури сягав –24 мм. У червні 2024 року температура повітря у першій і третій декадах перевищувала значення 2023 року на +4,2 °С і +1,0 °С відповідно. Кількість опадів у третій декаді становила лише 1,0 мм, що спричинило виражений абіотичний стрес у рослин. У 2023 році опади цього місяця розподілялися рівномірно, але їх загальний дефіцит відносно багаторічної норми (28,3 мм) становив –10,8 мм, що негативно впливало на ріст рослин. У липні 2024 року середньомісячна температура перевищувала значення 2023 року на +0,7 °С, +6,5 °С та +1,8 °С по декадах. Кількість опадів у цьому місяці становила 4 мм, що на 31,7 мм менше від багаторічної норми. У 2023 році середньомісячна температура липня становила +21,2 °С, а опади, хоч і були дефіцитними (10,8 мм), випадали впродовж усього місяця. У серпні 2024 року температура повітря у першій і другій декадах була нижчою порівняно з 2023 роком на 2,2 °С і 1,3 °С відповідно, а кількість опадів залишалася на подібному рівні. Покращення водного забезпечення відмічено в першій (22 мм) і третій декаді (9 мм), проте це лише частково компенсувало наслідки тривалого посушливого періоду. Поєднання високих температур і нестачі атмосферних опадів у 2024 році створювало сприятливі умови для розвитку альтернаріозу та посилення фітопатологічного тиску на рослини. Загалом, погодні умови 2024 року були менш сприятливими для формування врожаю картоплі та її стійкості до хвороб порівняно з 2023 роком.

Результати досліджень

Динаміка стійкості сортів і гібридів картоплі до альтернаріозу за роки досліджень

Аналіз досліджуваного матеріалу картоплі свідчить про значне коливання середнього рівня стійкості генотипів до альтернаріозу (у балах) у період 2023–2024 рр. Так, у 2023 році сорти продемонстрували середній рівень стійкості 6,7 бала, проте вже у 2024 році цей показник знизився до 5,7 бала, що свідчить про їх недостатню адаптивну реакцію до екстремальних кліматичних умов. Варто зазначити, що серед досліджуваних груп саме сорти характеризувалися найнижчим середнім балом стійкості в порівнянні з міжсортowymi та міжвидовими гібридами впродовж обох років спостережень (рис. 2).

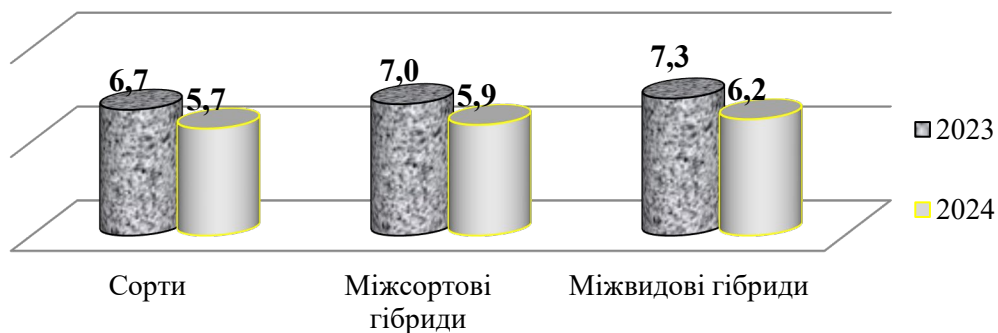


Рис. 2. Розподіл сортів і гібридів за середнім значення показника стійкості в сезон 2023–2024 рр.

НІР_{0.05} для сортів: 3,56 (2023), 1,99 (2024); для міжсортowych гібридів: 2,77 (2023), 1,83 (2024); для міжвидових гібридів: 2,71 (2023), 1,61 (2024).

Міжсортowi гібриди у 2023 році продемонстрували стійкість на рівні 7 балів, проте вже у 2024 р. цей показник знизився на 1,1 бала, до рівня середньої стійкості. Це свідчить про певну генетичну нестабільність резистентності до альтернаріозу в цих генотипів. Натомість, міжвидові гібриди проявили найвищий рівень стійкості серед досліджуваних груп, як у 2023, так і у 2024 році. Однак у 2024 році спостерігалось зниження балу до рівня 6,2, але все ж в межах резистентних генотипів. Це може свідчити про кращу адаптацію міжвидових гібридів до екстремальних кліматичних умов, та підкреслює високий потенціал міжвидової гібридизації для селекції стійких форм до альтернаріозу.

Деталізований аналіз динаміки зміни стійкості досліджуваного селекційного матеріалу картоплі до альтернаріозу у 2023–2024 рр. виявив значні зміни. У 2023 році незначна частка сортів продемонструвала високу стійкість (9–8 балів), тоді як у 2024 році не виявлено зразків з високим

ступенем резистентності. Спостерігається чітка тенденція до зниження частки високостійких генотипів на 33 % у 2024 році порівняно з попереднім сезоном. Водночас, кількість генотипів із середньою (7–6 балів) та низькою (3–2 бали) стійкістю зросла на 34 та 6 % відповідно (рис. 3).

Обидві групи гібридів, міжсортів та міжвидових, продемонстрували значну мінливість рівня стійкості між роками. У міжсортів гібридів спостерігалася зниження рівня високої стійкості на 20 % у 2024 році порівняно з попереднім роком. Водночас, частка стійких форм зменшилася лише на 9 %, а частка середньостійких форм зросла на 31 %. Міжвидові гібриди показали аналогічну тенденцію: повна відсутність високостійких гібридів у 2024 році, хоча у 2023 році їх частка була значною. Водночас у цій групі спостерігалася незначне зростання частки стійких генотипів на 2 % та середньостійких – на 25 %. Як у міжсортів, так і у міжвидових гібридів впродовж двох років досліджень були відсутні зразки з низькою резистентністю.

Виділення стійких генотипів картоплі проти альтернаріозу

У 2023 році на стійкість проти альтернаріозу було оцінено 69 генотипів картоплі, включно з сортами, міжсортів та міжвидовими гібридами. У 2024 році обсяг досліджуваного матеріалу розширився до 93 генотипів. Збільшення кількості селекційного матеріалу у 2024 році відображає розширення генетичної бази для відбору перспективних форм. Частина гібридів і сортів повторно вивчалась для визначення стабільності прояву ознаки. Загалом упродовж двох років досліджено понад 120 унікальних генотипів.

З метою виділення стабільно стійких генотипів проведено порівняльний аналіз результатів дворічних оцінювань (рис. 3).

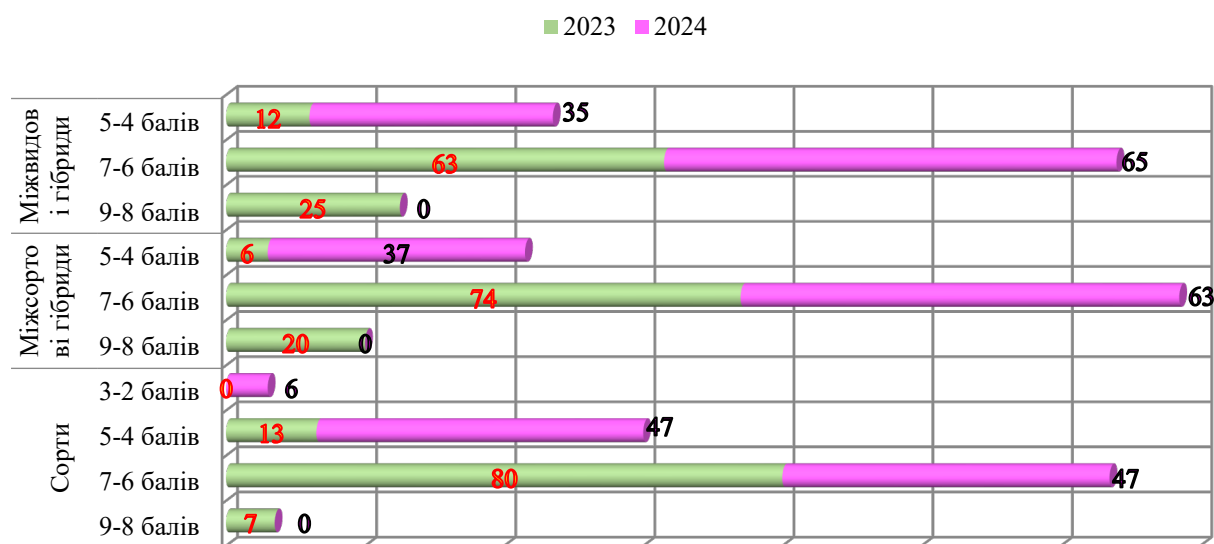


Рис. 3. Коливання рівня стійкості в селекційного матеріалу проти альтернаріозу у 2023–2024 рр., %

У зв'язку з характером графіка (частотний розподіл у відсотках), статистичні показники достовірності типу $NP_{0,05}$ не застосовувались. Натомість подано описову статистику для аналізу структури матеріалу за ознакою стійкості (таблиця). Для більшої об'єктивності, окремо здійснено χ^2 -аналіз за кількістю генотипів у кожній категорії стійкості. Достовірне зменшення частки стійких генотипів між 2023 і 2024 роками зафіксовано лише у групі міжсортів гібридів ($\chi^2 = 22,47$, $p < 0,001$). У сортах ($\chi^2 = 4,89$, $p = 0,30$) та міжвидових гібридів ($\chi^2 = 6,53$, $p = 0,09$) зміни не досягли рівня статистичної значущості. Варто зазначити, що для міжвидових гібридів аналіз має орієнтовний характер через малу вибірку та низькі очікувані частоти.

На основі аналізу розподілу генотипів за рівнем стійкості до альтернаріозу (рис. 3) встановлено, що модальні значення бальної оцінки в 2023 році в усіх досліджуваних групах відповідали інтервалу 7–6 балів. У 2024 році для сортів спостерігалася *подвійна мода* — однакову частку (по 47%) мали генотипи з оцінкою 7–6 і 5–4 бали. Частка генотипів зі стійкістю ≥ 7 балів у 2023 році становила: 87 % серед сортів, 94 % серед міжсортів та 88 % серед міжвидових гібридів. У 2024 році ці показники зменшились до 47, 63 та 65 % відповідно. Це свідчить про річну варіабельність прояву ознаки, що, ймовірно, зумовлена погодними умовами та фазами розвитку патогену.

Описова характеристика селекційного матеріалу за рівнем стійкості проти альтернаріозу (% генотипів у кожній групі)

Група	Рік	Модальний клас (балів)	Частка генотипів зі стійкістю ≥ 7 балів (%)
Сорти	2023	7–6 (80 %)	87% (7 % в 9–8 + 80 % в 7–6)
	2024	7–6 (47 %) і 5–4 (47 %) – подвійна мода	47 %
Міжсортіві гібриди	2023	7–6 (74 %)	94 % (20 % в 9–8 + 74 % в 7–6)
	2024	7–6 (63 %)	63 %
Міжвидові гібриди	2023	7–6 (63 %)	88 % (25 % в 9–8 + 63 % в 7–6)
	2024	7–6 (65 %)	65 %

Примітка. Модальний клас – інтервал бальної оцінки з найбільшою часткою генотипів у відповідній групі. Частку генотипів зі стійкістю ≥ 7 балів розраховано як суму часток у класах 7–6 і 9–8 балів.

З-поміж сортів, стійкість ≥ 6 балів впродовж двох років продемонстрували: 'Базалія', 'Опілля', 'Партнер', 'Житниця' і 'Серпанок'. У групі міжсортівіх гібридів: П.15.5/27, П.15.56-10, П.17.29/21, П.17.30-3, П.18.51/3 і П.18.78/1. Серед міжвидових гібридів виділено: Г08.194/119, Г13.37с5, Г10.20/1, Г10.6/7, Г10.6/23.

Мінливість стійкості в сортів і гібридів картоплі проти фузаріозної гнилі

Аналіз середнього значення ступеня стійкості селекційного матеріалу картоплі проти фузаріозної гнилі виявив загальну тенденцію до зниження резистентності порівняно з альтернаріозом та коливалися в межах середнього рівня. У 2024 році спостерігали зниження стійкості: у сортів – на 1,2 бала, у міжвидових гібридів – на 0,5 бала. Особливо помітним було зниження стійкості міжсортівіх гібридів на 1,8 бала, що спричинило віднесення цієї групи селекційних генотипів до категорії слабкостійких (рис. 4).



Рис. 4. Середнє значення показника стійкості сортів і гібридів картоплі проти фузаріозної гнилі залежно від року досліджень

НІР_{0.05} для сортів: 1,21 (2023), 1,24 (2024); для міжсортівіх гібридів: 1,08 (2023), 3,35 (2024); для міжвидових гібридів: 1,36 (2023), 1,22 (2024)

Аналіз динаміки стійкості сортів та гібридів картоплі проти фузаріозної гнилі у 2023–2024 рр. виявив значні зміни в розподілі генотипів за рівнями резистентності. У 2023 році серед сортів 93 % зразків мали високу або середню стійкість, причому 53 % належали до категорії середньостійких. Нестійкі форми були відсутні. У 2024 році спостерігалася погіршення ситуації: частка стійких форм зменшилася на 22 %, а частка слабкостійких форм зросла на 25 %. Вперше з'явилися нестійкі форми (рис. 5).

У 2023 році міжсортіві гібриди продемонстрували вищий рівень високої стійкості (на 6 %) порівняно із сортами. Значна частина матеріалу (78 %) проявила середню або високу стійкість. Лише 9 % гібридів були слабкостійкими, а нестійкі форми – відсутні. У 2024 році відбулося суттєве зниження частки високостійких форм, а слабкостійкі форми стали домінуючими (48 %). Також з'явилася невелика частка нестійких форм.

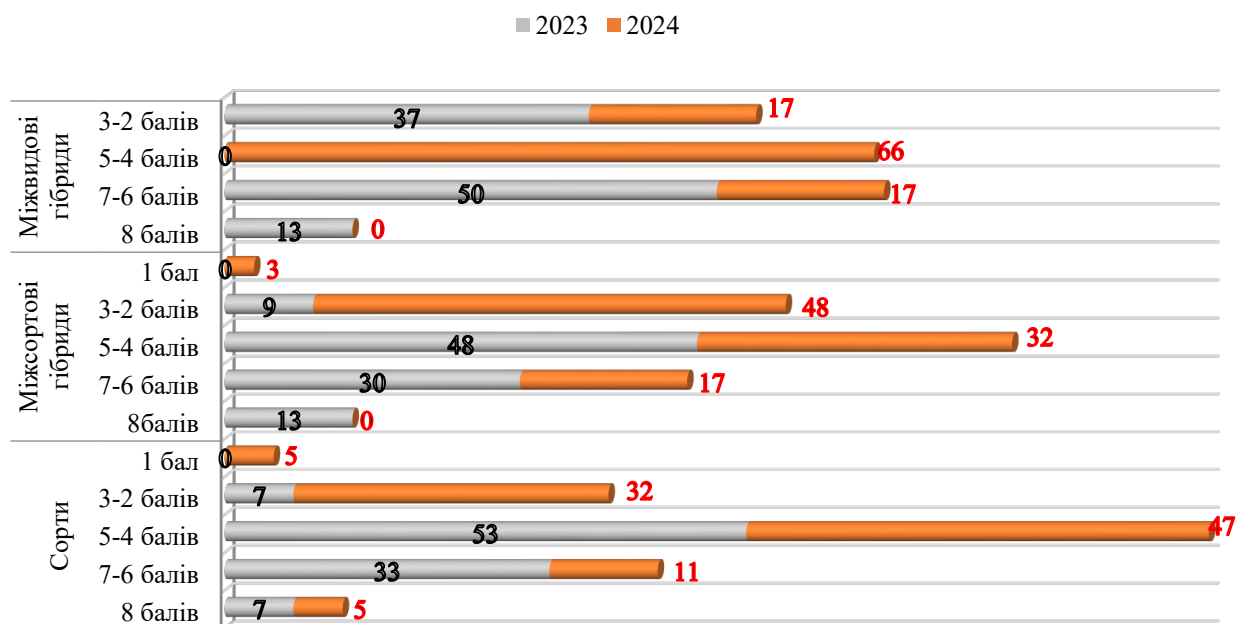


Рис. 5. Розподіл генотипів картоплі за стійкістю проти фузаріозної гнилі у 2023–2024 рр., %

Примітка. Для статистичної перевірки достовірності цих змін було проведено χ^2 -аналіз за кількістю генотипів у кожній категорії стійкості. Результати свідчать, що достовірні зміни відбулися лише серед міжсорткових гібридів ($\chi^2 = 22,47$; $p < 0,001$), тоді як у групах сортів ($\chi^2 = 4,89$; $p = 0,30$) та міжвидових гібридів ($\chi^2 = 6,53$; $p = 0,09$) статистично значущих змін не виявлено. Для міжвидових гібридів аналіз має орієнтовний характер через малий обсяг вибірки.

У 2023 році міжвидові гібриди показали високий рівень стійкості проти фузаріозної гнилі. Більшість генотипів належали до категорії стійких (ураження бульб $\leq 10\%$). 37 % гібридів характеризувалися слабкою стійкістю, 13 % зразків мали дуже високу стійкість. Важливо, що серед міжвидових гібридів не було генотипів із середнім або низьким рівнем стійкості. У 2024 році ситуація змінилася: високостійкі форми були відсутні, що свідчить про зниження загального рівня стійкості. Частка стійких генотипів зменшилася на 33 %. Більшість міжвидових гібридів перейшли до групи середньостійких, що вказує на збільшення ураження бульб. Частка слабкостійких форм також зменшилася на 20 %. Однак, міжвидові гібриди залишаються перспективною групою серед дослідженого селекційного матеріалу картоплі, оскільки серед них не було виявлено нестійких форм впродовж двох років досліджень.

Ідентифікація генотипів картоплі, стійких проти фузаріозної гнилі

Фузаріозна гниль, як відомо, є хворобою зберігання, що проявляється переважно в період після збирання врожаю. Однак, у зв'язку з аномально агресивним розвитком хвороби в роки досліджень, зумовленим сухим та спекотним літом під час вегетації картоплі, ураження бульб фузаріозом спостерігалось вже під час збирання основного врожаю. Зважаючи на такий агресивний розвиток фузаріозної гнилі, виділення стійких генотипів картоплі представлено за роками досліджень. Це дозволяє відобразити, які генотипи мали стійкість в окремий рік, а які – протягом двох років, що є важливим для виявлення стабільних та перспективних форм.

Кількість досліджуваного матеріалу, використаного для оцінки стійкості проти фузаріозної гнилі, за винятком міжвидових гібридів у 2024 році, відповідає описаному в попередньому розділі, присвяченому оцінці стійкості селекційного матеріалу до альтернаріозу. У 2024 році при дослідженні стійкості проти фузаріозної гнилі кількість міжвидових гібридів була зменшена до 6. Причиною цього стало вибракування частини матеріалу під час збирання врожаю. Селекційний відбір виявив, що деякі міжвидові гібриди не відповідали вимогам за комплексом господарсько-цінних ознак, що зробило їх непридатними для подальшого використання в селекційному процесі.

У 2023 році резистентність ≥ 6 балів проявили: сорти – ‘Радомисль’, ‘Чарунка’, ‘Тирас’, ‘Мирослав’, ‘Партнер’ і ‘Слаута’; міжсорткові гібриди – П.13.52-11, П.17.20-3, П.17.24/50, П.17.30-3, П.17.38/4, П.17.9-5, П.16.28-7, П.17.13/7, П.17.18/9, П.17.19-21, П.17.24-26, П.17.39/22, П.17.44-1, П.18.87/4, П.16.16-9, П.17.2/5, П.17.28-2, П.17.34/8, П.17.38/16, П.18.78/1; міжвидові форми – Г10.9/8,

Г08.194/119, Г10.6/23, Г10.6/7, Г11.23/12. В 2024 році стійкими проти фузаріозної гнилі були: сорти – ‘Летана’, ‘Партнер’ і ‘Радомисль’; міжсортові гібриди – 3.16.59-10, 3.19.60/4, П.17.20-13, П.19.68/15, 3.16.50-16, П.17.20-3, П.19.14/1, П.19.15/18, П.19.19/3, П.19.27/5; міжвидовий гібрид – Г10.6/23. Отже, за сезон 2023-2024 рр. стабільну стійкість проти фузаріозної гнилі продемонстрували сорти ‘Партнер’ та ‘Радомисль’, міжсортовий гібрид П.17.20-3 і міжвидовий гібрид Г.0.6/23. Ці генотипи з різних груп селекційного матеріалу можна вважати найбільш перспективними для подальшої селекційної роботи.

Висновки

Динаміка стійкості сортів і гібридів картоплі проти альтернаріозу у 2023–2024 рр. засвідчила загальну тенденцію до зниження рівня стійкості за умов підвищеного абіотичного стресу, що особливо проявилось у сортів та міжсортових гібридів. Водночас міжвидові гібриди демонстрували вищий рівень адаптації, що підтверджує перспективність міжвидової гібридизації для створення стійких форм. Високу стійкість проти альтернаріозу впродовж двох років продемонстрували сорти ‘Базалія’, ‘Опілля’, ‘Партнер’, ‘Житниця’, ‘Серпанок’, міжсортові гібриди П.15.5/27, П.15.56-10, П.17.29/21, П.17.30-3, П.18.51/3, П.18.78/1 та міжвидові гібриди Г08.194/119, Г13.37с5, Г10.20/1, Г10.6/7, Г10.6/23.

Мінливість стійкості сортів і гібридів картоплі проти фузаріозної гнилі у 2023–2024 рр. також характеризувалася загальною тенденцією до зниження рівня резистентності в умовах підвищеного абіотичного стресу. Спостерігалось суттєве зростання частки слабкостійких і нестійких форм, особливо серед міжсортових гібридів. Водночас міжвидові гібриди демонстрували вищий рівень адаптивності, оскільки в цій групі не виявлено жодного нестійкого генотипу, хоча загальний рівень їхньої стійкості також дещо знизився. Стабільну стійкість протягом двох років показали сорти ‘Партнер’ і ‘Радомисль’, міжсортовий гібрид П.17.20-3 та міжвидовий гібрид Г.10.6/23, що підтверджує їхню перспективність для подальшої селекції на стійкість картоплі проти фузаріозної гнилі.

Використана література

1. Economou F., Papamichael I., Voukkali I. et al. Life cycle assessment of potato production in insular communities under subtropical climatic conditions. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. 2023. Vol. 8. Article 100419. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100419>
2. Devaux A., Goffart J. P., Kromann P. et al. The Potato of the Future: Opportunities and Challenges in Sustainable Agri-food Systems. *Potato Research*. 2021. Vol. 64. P. 681–720. <https://doi.org/10.1007/s11540-021-09501-4>
3. Писаренко Н. В., Захарчук Н. А. Стабільність врожаю та адаптивність сортів картоплі при динамічних підкопуваннях в умовах Центрального Полісся України. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (8 жовт. 2024 р., м. Київ). Київ, 2024. С. 38–40.
4. Alotaibi M. Climate change, its impact on crop production, challenges, and possible solutions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2023. Vol. 51, Iss. 1. Article 13020. <https://doi.org/10.15835/nbha51113020>
5. Dahal K., Li X.-Q., Tai H. et al. Improving Potato Stress Tolerance and Tuber Yield Under a Climate Change Scenario – A Current Overview. *Frontiers in Plant Science*. 2019. Vol. 10. Article 563. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00563>
6. Quiroz R., Ramírez D. A., Kroschel J. et al. Impact of climate change on the potato crop and biodiversity in its center of origin. *Open Agriculture*. 2018. Vol. 3, Iss. 1. P. 273–283. <https://doi.org/10.1515/opag-2018-0029>
7. Hansen J. G., Lassen P., Nielsen B. J., Thomsen I. M. Resistance status of cultivated potatoes to early blight (*Alternaria solani*) in Denmark. *Plant Pathology*. 2018. Vol. 67, Iss. 2. P. 315–326. <https://doi.org/10.1111/ppa.12744>
8. Сонець Т. Д., Бородай В. В., Фурдига М. М. Адаптивний потенціал картоплі (*Solanum tuberosum* L.) за стійкістю сортозразків проти фузаріозної гнилі. *Новітні агротехнології*. 2020. № 8. <https://doi.org/10.47414/na.8.2020.226090>
9. Андрійчук Т. О., Скорейко А. М. Причини виникнення небезпечних грибкових захворювань картоплі в західному регіоні України внаслідок зміни клімату. *Фітосанітарна безпека*. 2024. № 69. С.17–26. <https://doi.org/10.36495/PHSS.2023.69.17-26>
10. Schmey T., Tominello-Ramirez C. S., Brune C., Stam R. *Alternaria* diseases on potato and tomato. *Molecular Plant Pathology*. 2024. Vol. 25, Iss. 3. Article 13435. <https://doi.org/10.1111/mpp.13435>
11. Leiminger J. H., Adolf B., Hausladen H. Resistance status of cultivated potatoes to early blight (*Alternaria solani*) in Denmark. *Plant Pathology*. 2018. Vol. 67, Iss. 3. P. 561–570. <https://doi.org/10.1111/ppa.12744>
12. Альтернаріоз (макроспоріоз) картоплі. *Agrobases*. URL: <https://agrobasesapp.com/ukraine/disease/alternarioz-makrosporioz>

13. Avdhe S. K., Chaudhary J. Y., Gupta A. K., Gupta K. Integrated disease management of early blight (*Alternaria solani*) of potato. *Tropical Agrobiodiversity*. 2021. Vol. 2, Iss. 2. P. 77–81. <http://doi.org/10.26480/trab.02.2021.77.81>
14. Escuredo O., Seijo-Rodríguez A., Meno L. et al. Seasonal dynamics of *Alternaria* during the potato growing cycle and the influence of weather on the early blight disease in north-west Spain. *American Journal of Potato Research*. 2019. Vol. 96. P. 532–540. <https://doi.org/10.1007/s12230-019-09739-2>
15. Thomidis T., Prodromou I., Paresidou M., Damos P. Effects of temperature and leaf wetness duration on pathogens causing preharvest fruit rots on tomato. *Journal of Plant Pathology*. 2023. Vol. 105, Iss. 4. P. 1431–1448. <https://doi.org/10.1007/s42161-023-01443-9>
16. Shtienberg D., Bergeron S. N., Nicholson A. G. et al. Development and evaluation of a general model for yield loss assessment in potatoes. *Phytopathology*. 1990. Vol. 80. P. 466–472. <https://doi.org/10.1094/Phyto-80-466>
17. Марков І. Л. Грибні хвороби картоплі. *Агрономія сьогодні*. 2015. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/574-hrybni-khvoroby-kartopli.html>
18. Cullen D. W., Toth I. K., Pitkin Y. et al. Use of quantitative molecular diagnostic assays to investigate *Fusarium* dry rot in potato stocks and soil. *Phytopathology*. 2005. Vol. 95, Iss. 12. P. 1462–1471. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-95-1462>
19. Secor G. A., Salas B. *Fusarium* dry rot and *Fusarium* wilt. *Compendium of Potato Diseases*. 2001. Vol. 2. P. 23–25.
20. Du M., Ren X., Sun Q. et al. Characterization of *Fusarium* spp. causing potato dry rot in China and susceptibility evaluation of Chinese potato germplasm to the pathogen. *Potato Research*. 2012. Vol. 55, Iss. 2. P. 175–184. <https://doi.org/10.1007/s11540-012-9217-6>
21. Kumar M., Chand R., Dubey S. C. et al. Potato dry rot disease: current status, pathogenomics and management. *3 Biotech*. 2020. Vol. 10, Iss. 1. Article 503. <https://doi.org/10.1007/s13205-020-02496-8>
22. Mohsen L. Y., Al-Janabi J. K. A., Jebor M. A. The effect of some environmental conditions on the growth and activity of the external enzymes for five sp. of *Fusarium*. *Journal of Babylon University. Pure and Applied Sciences*. 2016. Vol. 24, Iss. 3. Article 630.
23. Fan Y., Zhang W., Kang Y. et al. Physiological and dynamic transcriptome analysis of two potato varieties reveal response of lignin and MAPK signal to dry rot caused by *Fusarium sulphureum*. *Scientia Horticulturae*. 2021. Vol. 289. Article 110470. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110470>
24. Інститут картоплярства НААН. Технологія вирощування картоплі. URL: https://ikar.in.ua/potato_intresting/technology
25. Картоплярство: методика дослідної справи / за ред. А. А. Бондарчука, В. А. Колтунова. Вінниця : Твори, 2019. 652 с. URL: https://www.ikar.org.ua/_files/ugd/69bb4c_77462c9ea8804515b090c3254bffeada.pdf
26. Методологія оцінювання сортотразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб / за ред. С. О. Трибеля, А. А. Бондарчука. Київ : Аграрна наука, 2013. 264 с.

References

1. Economou, F., Papamichael, I., Voukkali, I., Loizia, P., Klontza, E., Lekkas, D. F., Vincenzo, N., Demetriou, G., Navarro-Pedreño, J., & Zorpas, A. A. (2023). Life cycle assessment of potato production in insular communities under subtropical climatic conditions. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 8, Article 100419. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100419>
2. Devaux, A., Goffart, J.-P., Kromann, P., Andrade-Piedra, J., Polar, V., & Hareau, G. (2021). The potato of the future: Opportunities and challenges in sustainable agri-food systems. *Potato Research*, 64, 681–720. <https://doi.org/10.1007/s11540-021-09501-4>
3. Pysarenko, N. V., & Zakharchuk, N. A. (2024). Stability of yield and adaptability of potato varieties during dynamic digging in the conditions of Central Polissia of Ukraine. In *World Plant Resources: Status and Development Prospects: Proceedings of the 6th Int. Sci.-Pract. Conf. (October 8, 2024, Kyiv)* (pp. 38–40). Kyiv. [In Ukrainian]
4. Alotaibi, M. (2023). Climate change, its impact on crop production, challenges, and possible solutions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 51(1), Article 13020. <https://doi.org/10.15835/nbha51113020>
5. Dahal, K., Li, X.-Q., Tai, H., Creelman, A., & Bizimungu, B. (2019). Improving potato stress tolerance and tuber yield under a climate change scenario – A current overview. *Frontiers in Plant Science*, 10, Article 563. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00563>
6. Quiroz, R., Ramírez, D. A., Kroschel, J., Andrade-Piedra, J., Barreda, C., Condori, B., Mares, V., Monneveux, P., & Perez, W. (2018). Impact of climate change on the potato crop and biodiversity in its center of origin. *Open Agriculture*, 3(1), 273–283. <https://doi.org/10.1515/opag-2018-0029>
7. Hansen, J. G., Lassen, P., Nielsen, B. J., & Thomsen, I. M. (2018). Resistance status of cultivated potatoes to early blight (*Alternaria solani*) in Denmark. *Plant Pathology*, 67(2), 315–326. <https://doi.org/10.1111/ppa.12744>
8. Sonets, T. D., Borodai, V. V., & Furdyha, M. M. (2020). Adaptive potential of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) for resistance of cultivars to fusarium rot. *Advanced Agritechnologies*, 8. <https://doi.org/10.47414/na.8.2020.226090> [In Ukrainian]
9. Andriychuk, T., & Skoreiko, A. (2024). Causes of dangerous fungal diseases of potatoes in the western region of Ukraine due to climate change. *Interdepartmental Thematic Scientific Collection of Phytosanitary Safety*, 69, 17–26. <https://doi.org/10.36495/phss.2023.69.17-26> [In Ukrainian]

10. Schmey, T., Tominello-Ramirez, C. S., Brune, C., & Stam, R. (2024). *Alternaria* diseases on potato and tomato. *Molecular Plant Pathology*, 25(3), Article 13435. <https://doi.org/10.1111/mpp.13435>
11. Leiminger, J. H., Adolf, B., & Hausladen, H. (2018). Resistance status of cultivated potatoes to early blight (*Alternaria solani*) in Denmark. *Plant Pathology*, 67(3), 561–570. <https://doi.org/10.1111/ppa.12744>
12. *Alternaria* (macrosporiosis) of potato. (n.d.). *Agrobases*. <https://agrobasesapp.com/ukraine/disease/alternarioz-makrosporioz> [In Ukrainian]
13. Avdhe, S. K., Chaudhary, J. Y., Gupta, A. K., & Gupta, K. (2021). Integrated disease management of early blight (*Alternaria solani*) of potato. *Tropical Agrobiodiversity*, 2(2), 77–81. <http://doi.org/10.26480/trab.02.2021.77.81>
14. Escuredo, O., Seijo-Rodríguez, A., Meno, L., Rodríguez-Flores, M. S., & Seijo, M. C. (2019). Seasonal dynamics of *Alternaria* during the potato growing cycle and the influence of weather on the early blight disease in north-west Spain. *American Journal of Potato Research*, 96, 532–540. <https://doi.org/10.1007/s12230-019-09739-2>
15. Thomidis, T., Prodromou, I., Paresidou, M., & Damos, P. (2023). Effects of temperature and leaf wetness duration on pathogens causing preharvest fruit rots on tomato. *Journal of Plant Pathology*, 105(4), 1431–1448. <https://doi.org/10.1007/s42161-023-01443-9>
16. Shtienberg D., Bergeron S. N., Nicholson A. G., Fry W. E., & Ewing E. E. (1990). Development and evaluation of a general model for yield loss assessment in potatoes. *Phytopathology*, 80, 466–472. <https://doi.org/10.1094/Phyto-80-466>
17. Markov, I. L. (2015). Fungal diseases of potato. *Agronomy Today*. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/574-hrybni-khvoroby-kartopli.html>
18. Cullen, D. W., Toth, I. K., Pitkin, Y., Boonham, N., Walsh, K., Barker, I., & Lees, A. K. (2005). Use of quantitative molecular diagnostic assays to investigate *Fusarium* dry rot in potato stocks and soil. *Phytopathology*, 95(12), 1462–1471. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-95-1462>
19. Secor, G. A., & Salas, B. (2001). *Fusarium* dry rot and *Fusarium* wilt. *Compendium of Potato Diseases*, 2, 23–25.
20. Du, M., Ren, X., Sun, Q., Wang, Y., & Zhang, R. (2012). Characterization of *Fusarium* spp. causing potato dry rot in China and susceptibility evaluation of Chinese potato germplasm to the pathogen. *Potato Research*, 55(2), 175–184. <https://doi.org/10.1007/s11540-012-9217-6>
21. Tiwari, R. K., Kumar, R., Sharma, S., Sagar, V., Aggarwal, R., Naga, K. C., Lal, M. K., Chourasia, K. N., Kumar, D., & Kumar, M. (2020). Potato dry rot disease: Current status, pathogenomics and management. *3 Biotech*, 10(1), Article 503. <https://doi.org/10.1007/s13205-020-02496-8>
22. Mohsen, L. Y., Al-Janabi, J. K. A., & Jebor, M. A. (2016). The effect of some environmental conditions on the growth and activity of the external enzymes for five sp. of *Fusarium*. *Journal of Babylon University. Pure and Applied Sciences*, 24(3), Article 630.
23. Fan, Y., Zhang, W., Kang, Y., Shi, M., Yang, X., Yu, H., Zhang, R., Liu, Y., & Qin, S. (2021). Physiological and dynamic transcriptome analysis of two potato varieties reveal response of lignin and MAPK signal to dry rot caused by *Fusarium sulphureum*. *Scientia Horticulturae*, 289, Article 110470. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110470>
24. Institute of Potato Growing of NAAS. (n.d.). *Potato growing technology*. https://ikar.in.ua/potato_intresting/technology [In Ukrainian]
25. Bondarchuk, A. A., & Koltunov, V. A. (Eds.). (2019). *Potato growing: Research methodology*. Tvory. https://www.ikar.org.ua/_files/ugd/69bb4c_77462c9ea8804515b090c3254bffeada.pdf [In Ukrainian]
26. Trybel, S. O., & Bondarchuk, A. A. (Eds.). (2013). *Methodology for evaluating potato samples for resistance to major pests and pathogens*. Agrarna Nauka. [In Ukrainian]

UDC 633.491:631.527:632.38

Pysarenko, N. V.¹, Zakharchuk, N. A.^{2*}, & Hordiienko, V. V.² (2025). Resistance of potato genotypes to phytopathogenic micromycetes (*Alternaria*, *Fusarium*) under abiotic stress of Central Polissia. *Advanced Agritechnologies*, 13(1). <https://doi.org/10.47414/na.13.1.2025.332062> [In Ukrainian]

¹Polissia Research Department, Institute for Potato Research of NAAS, 6 Tsentralna St., Fedorivka, Korosten district, Zhytomyr region, 11699, Ukraine

²Institute for Potato Research of NAAS, 22 Yaroslava Mudroho St., Nemishaieve, Bucha district, Kyiv region, 07853, Ukraine, *e-mail: vs_potato@meta.ua

Purpose. To study the response of potato breeding material to infection by phytopathogenic micromycetes *Alternaria* and *Fusarium* genera under abiotic stress conditions of Central Polissia of Ukraine and to identify valuable resistant genotypes for breeding work. **Methods.** Field, phytodiagnostic, analytical and statistical. **Results.** During 2023–2024, for the first time, a comprehensive assessment of a wide spectrum of crop genotypes (varieties, intervarietal and interspecific hybrids) was conducted based on their resistance level to phytopathogenic micromycetes under abiotic stress conditions. Patterns of genotype differentiation by resistance were established, allowing the selection of promising resistance sources for further breeding. The obtained results expand the experimental base of newly created samples and provide an opportunity to improve approaches to evaluating crop adaptability under changing climate conditions. The development of high-yielding potato varieties and the production of quality tubers largely depend on the resistance of genotypes to a complex of diseases that emerge both during the vegetation period and during crop storage. The intensive development of phytopathogens limits the realization of the

crop's genetic productivity potential and poses significant phytosanitary threats in agroecosystems. In this regard, breeding for resistance to major pathogens remains one of the priority directions for improving potato varieties, aiming to enhance their ecological plasticity and adaptive potential, which is especially relevant in the context of modern climate change. The research results indicate that under abiotic stress conditions, the resistance of potato breeding material to early blight decreases, which is especially pronounced in varieties and intervarietal hybrids. Interspecific hybrids demonstrated a higher level of adaptability to the disease. Similar trends were observed in the study of potato material resistance to Fusarium dry rot: an increase in the proportion of weakly resistant and non-resistant forms among intervarietal hybrids and varieties was recorded. At the same time, interspecific hybrids showed a higher proportion of moderately resistant forms and a decrease in the number of weakly resistant genotypes under abiotic stress conditions, indicating their higher adaptive capacity. **Conclusions.** As a result of two years of research, the following potato genotypes that demonstrated stable resistance to early blight were identified: varieties 'Bazaliia', 'Opillia', 'Partner', 'Zhytnytsia', 'Serpanok'; intervarietal hybrids P.15.5/27, P.15.56-10, P.17.29/21, P.17.30-3, P.18.51/3, P.18.78/1; interspecific genotypes H08.194/119, H13.37c5, H.10.20/1, H.0.6/7, H10.6/23. Varieties 'Partner', 'Radomysl', intervarietal hybrid P.17.20-3 and interspecific genotype G10.6/23 showed resistance to Fusarium dry rot. These genotypes are recommended for further use in potato breeding for resistance to the mentioned phytopathogenic micromycetes when creating new varieties.

Keywords: potato; breeding; varieties; hybrids; abiotic stress; resistance; phytopathogenic micromycetes.

Надійшла / Received 04.04.2025

Погоджено до друку / Accepted 21.04.2025