

Скринінг перспективних гібридів картоплі за індексами посухостійкості

Н. В. Писаренко¹, В. І. Сидорчук¹, Н. А. Захарчук^{2*}, В. В. Гордієнко²

¹Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН України, с. Федорівка, Житомирська обл., 11699, Україна

²Інститут картоплярства НААН України, вул. Чкалова, 22, смт Немішаєве, Бородянський р-н, Київська обл., 07853, Україна, *e-mail: vs_potato@meta.ua

Мета. Оцінити за продуктивністю та стійкістю проти посухи перспективні гібриди картоплі в умовах водного дефіциту й виділити генотипи з високим рівнем адаптивності до абіотичних факторів середовища. **Методи.** Впродовж 2021–2022 рр. на полях селекційної сівозміни лабораторії селекції Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН України досліджено 57 генотипів картоплі різних груп стиглості. Послугувалися загальноприйнятими методами селекційно-статистичного аналізу. **Результати.** Встановлено, що в посушливий рік середній показник втрати врожаю картоплі за всіма групами стиглості мав значення 15,3 т/га або 66% проти показників вологого року. В середньостиглій групі виокремлено високий відсоток стійких і середньостійких проти посухи гібридів. 16 селекційних зразків із 54 досліджених за умови достатнього зволоження формують найбільшу врожайність (24,4–35,9 т/га). В посушливі періоди високу продуктивність (7,8–19,2 т/га) мав 21 зразок. Гібриди 'П.15.56-10', 'П.17.21/43', 'П.19.53/6', 'П.17.30-3', 'П.17.1-4', 'П.18.51/3', 'П.17.19-21', 'П.17.18/9', 'П.17.4/13', 'П.17.43/1', 'П.17.44-1', 'П.17.38/16', 'П.17.8-28', 'П.17.13/7' і 'П.17.38-56' переважили середній показник (\bar{Y}) за вісьмома–дев'ятьма оціненими індексами посухостійкості. **Висновки.** У результаті проведених досліджень виділено гібриди з високою продуктивністю та реакцією на стрес. Так, 5 зразків формують високу продуктивність в оптимальних умовах та стійкі проти посухи; 5 зразків є пластичними гібридами; 8 гібридів вимогливі до забезпечення вологою у процесі формування врожаю. Джерела стійкості проти посухи – 5 гібридів із 54 досліджених. Встановлено середню позитивну кореляційну залежність ($r = 0,528$) між урожайністю за різних умов зволоження.

Ключові слова: картопля; селекційні зразки; індекси; врожайність; посуха; джерела посухостійкості.

Вступ

Картопля є важливою харчовою та кормовою культурою, що за своїм народногосподарським значенням посідає 4-те місце на планеті, поступаючись лише рису, пшениці та кукурудзі. Також її використовують як сировину для виробництва різних видів продукції. За даними звіту «Світові ринки картоплі», 2021 року у світі було одержано рекордний врожай цієї культури (376,1 млн т), а площі, відведені під її вирощування, збільшилися на 7,4% (до 18 млн га), що є найвищим показником із 2013 року [1]. Однак у 2022 р. світове виробництво картоплі зменшилося на 6% (до 354,3 млн т) через скорочення площ та несприятливі погодні умови.

На світове виробництво сільськогосподарської продукції суттєво впливає зміна клімату. Так, до 2080 р. воно може зменшитися на 25,7% [2]. Нинішня тенденція до поте-

пління ($0,6 \pm 0,2$ °C щорічно) зумовлює підвищення середньосвітової температури на 1,4–5,8 °C між 1990 і 2100 рр. [3], що призводить до різкого зниження біологічного врожаю картоплі в усьому світі [4].

Рослини картоплі є чутливими до нестачі води, оскільки мають відносно неглибоку кореневу систему (85% загальної довжини коренів зосереджено на глибині ґрунту 0,3–0,4 м), а тому ріст і накопичення врожаю залежать від регулярних атмосферних опадів [5, 6]. Посуха – найпоширеніша екологічна проблема, через яку сильно пригнічуються основні фізіологічні та біохімічні процеси, що спричинює низьку продуктивність і втрати врожаю бульб [7]. Вплив нестачі опадів на культуру різниться залежно від групи стиглості сорту [8]. Так, сорти пізнього строку дозрівання менше ніж ранньостиглі зазнають негативного впливу пізньої посухи [9].

Реакція картоплі на посуху залежно від її часу та тривалості може змінюватися в межах сорту, а також обумовлена його особливостями [10]. Відносно стійкі проти нестачі опадів сорти картоплі формували гідний урожай бульб навіть за неврожаю у зернових [11]. Натепер наслідки стресу від посухи можна пом'якшити, відбираючи найстійкіші генотипи картоплі відповідно до клімату та вдосконалення агротехнічних заходів [12].

Nataliia Pysarenko

<https://orcid.org/0000-0001-6299-2170>

Vasul Sydorчук

<https://orcid.org/0000-0001-6334-8643>

Nataliia Zakharchuk

<http://orcid.org/0000-0002-8194-2491>

Valentyna Hordiienko

<http://orcid.org/0000-0003-0407-1474>

Толерантність до посухи є полігенною ознакою зі значною взаємодією між генотипом і середовищем, часом та інтенсивністю стресу, тому селекція на посухостійкість є складним завданням [13]. До того ж сільськогосподарські культури особливо вразливі до комбінованої пошкоджувальної дії таких несприятливих факторів, як посуха, тепловий стрес і спека, що зумовлює необхідність подальших досліджень та розроблення селекційних підходів для підвищення стійкості проти поєднаної дії стресорів [14].

Успішна селекція картоплі на стійкість проти посухи значною мірою залежить від правильної оцінки цієї ознаки у створюваних сортів. Повним та об'єктивним показником стійкості рослини до водного дефіциту є її врожайність. Для виявлення посухостійких форм у польових умовах запропоновано декілька критеріїв відбору, що передбачають визначення врожайності за дії стресових і нестресових чинників, а також стійкості та сприйнятливості генотипів до водного дефіциту.

Мета досліджень – оцінити перспективні гібриди картоплі за продуктивністю та посухостійкістю в умовах водного дефіциту й виділити генотипи з високим рівнем адаптивності до абіотичних факторів середовища.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили впродовж 2021–2022 рр. у польовій сівозміні лабораторії селекції Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН України. Ця науково-селекційна установа розташована в центральній частині Полісся – широта 50°42'4" пн. ш. та 29°21'14" сх. д., висота над рівнем моря – 148 м.

Ґрунти дослідного поля дерново-слабопідзолисті, глинисто-піщані (гумус за Тюріним – 0,6–0,8%; рН – 4,5–5,2; рухомого фосфору і калію – 3,0–5,0 мг-екв на 100 г ґрунту відповідно). Характеризуються високою водопроникністю та низькою водоутримувальною здатністю.

Технологія вирощування сортів картоплі відповідає прийнятій у виробництві й притаманній для конкретної зони та базується на застосуванні оптимальних доз мінеральних добрив, виконанні робіт у визначені строки й вжитті заходів захисту від хвороб та шкідників.

Об'єктом досліджень слугували сорти-стандарт (St) і перспективні гібриди картоплі (G) різних груп стиглості.

Ранньостиглий сорт 'Тирас' створено методом статевої гібридизації ('П.88.95-5' / П.88.12-17') на Поліській дослідній станції

ім. О. М. Засухіна. Автори: Сидорчук В. І., Писаренко Н. В., Демська А. К., Сидорчук С. В., Музика Л. І., Поперешнюк В. М., Андрієнко І. І., Гончаренко О. П., Мельник П. О. До Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, внесено у 2004 р. Вегетаційний період – 80–90 днів. Потенційна врожайність – 18,0–22,5 т/га. Товарний урожай (12,0–16,0 т/га) формує на 60-й день після посадки. Товарність – 88–92%. Середня маса бульби – 75–100 г. Споживчі якості оцінено в 7,8–8,0 балів. Вміст крохмалю – 13,8–15,2%. Сорт придатний для двохурожайної культури на Півдні України та рекомендований для вирощування в усіх природних зонах нашої держави.

Середньоранній сорт 'Межирічка 11' створено методом статевої гібридизації ('П.99.17/62' / 'Тетерів') в Поліському дослідному відділенні Інституту картоплярства НААН. Автори: Сидорчук В. І., Писаренко Н. В., Тимко М. Г., Андрієнко Т. М., Лисак О. А., Тимко Л. В., Козунь І. І., Зеля А. Г., Галаган Т. О. До Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, внесено у 2014 р. Вегетаційний період – 102–108 днів. Потенційна врожайність – 19,0–23,5 т/га. Товарний урожай (7,0–10,0 т/га) формує на 60-й день після посадки. Товарність – 86–91%. Середня маса бульби – 72–93 г. Споживчі якості оцінено в 8,2–8,4 балів. Вміст крохмалю – 13,7–14,8%. Рекомендовано для вирощування в зонах Полісся та Лісостепу України.

Середньостиглий сорт 'Летана' створено методом статевої гібридизації ('Дезіре' / 'Тирас') в Поліському дослідному відділенні Інституту картоплярства НААН. Автори: Сидорчук В. І., Писаренко Н. В., Лисак О. А., Тимко М. Г., Андрієнко Т. М., Тимко Л. В., Бондарчук А. А., Козунь І. І., Мельник П. О. До Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, внесено у 2014 р. Вегетаційний період – 118–122 дні. Потенційна врожайність – 14,5–17,0 т/га. Товарний урожай (4,5–7,0 т/га) формує на 75-й день після посадки. Товарність – 85–89%. Середня маса бульби – 92–103 г. Споживчі якості оцінено в 8,0–8,3 балів. Вміст крохмалю – 16,4–19,0%. Рекомендовано для вирощування в зонах Полісся та Лісостепу України.

Досліджувані гібриди картоплі створено впродовж 2013–2019 рр. методом статевої гібридизації в лабораторії селекції картоплі Поліського дослідного відділення. На групи стиглості їх поділяють за тривалістю вегетаційного періоду: дуже ранні – до 80 днів,

ранні – 81–100, середньоранні – 101–115, середньостиглі – 116–125, середньопізні – 126–140, пізні – більш ніж 140 днів.

Ранньостиглі гібриди – ‘П.17.12/16’ (‘П.13.18/1’ / ‘Н.11.12-8’), ‘П.17.38/4’ (‘Вектар’ / ‘Радомисль’), ‘П.17.27-3’ (‘П.13.17-1’ / ‘Взірець’), ‘П.17.20-30’ (‘Палац’ / ‘Взірець’), ‘П.18.75/30’ (‘Чарунка’ / ‘Альянс’), ‘П.17.24-26’ (‘Гурман’ / ‘П.11.2-3’), ‘П.19.5/18’ (‘Н.09.209-3’ / ‘П.10.9-3’), ‘П.17.28-2’ (‘Лілея’ / ‘Взірець’), ‘П.14.3/5’ (‘Вимір’ / ‘Н.05.3-5’), ‘З.16.50-16’ (‘Межиричка 11’ / ‘Bellarossa’), ‘П.17.44-1’ (‘Зелений гай’ / ‘Спокуса’), ‘П.18.36/1’ (‘Маніфест’ / ‘П.15.67-3’), ‘П.17.19-12’ (‘П.13.51-21’ / ‘П.13.44-7’), ‘П.17.38/16’ (‘Вектар’ / ‘Радомисль’) і ‘П.17.8-28’ (‘П.14.36-10’ / ‘П.14.4-3’). Їхній вегетаційний період становить 81–100 днів; потенційна врожайність – 16,9–27,2 т/га; товарність – 86–92%; середня маса бульби – 69–101 г; вміст крохмалю – 13,2–15,6%. Споживчі якості оцінено в 7,7–8,2 балів.

Середньоранні гібриди – ‘П.15.5/10’ (‘П.09.27/9’ / ‘Вигода’), ‘З.15.87-2’ (‘Верді’ / ‘Зелений гай’), ‘П.13.52-11’ (‘Гурман’ / ‘П.07.85/13’), ‘П.16.16-9’ (‘П.12.2/3’ / ‘П.12.19-15’), ‘З.14.73/9’ (‘Багряна’ / ‘Калінівська’), ‘П.16.28-7’ (‘Базалія’ / ‘К.3468’), ‘П.15.5/27’ (‘П.09.27/9’ / ‘Вигода’), ‘П.18.78/1’ (‘Летана’ / ‘Фальварк’), ‘П.15.43-7’ (‘П.12.13-3’ / ‘П.12.4-2’), ‘П.17.38/20’

(‘Вектар’ / ‘Радомисль’), ‘П.17.24/50’ (‘П.13.48-22’ / ‘П.13.17-1’), ‘П.17.13/7’ (‘Н.11.12-8’ / ‘Партнер’), ‘П.17.20-3’ (‘Палац’ / ‘Взірець’), ‘П.17.18/9’ (‘Н.11.8-8’ / ‘Бажа-на’), ‘П.17.4/13’ (‘П.13.41-6’ / ‘Aladin’), ‘П.17.29/21’ (‘Вектар’ / ‘Взірець’), ‘П.15.56-10’ (‘П.09.77/5’ / ‘Подольянка’), ‘П.17.20-13’ (‘Палац’ / ‘Взірець’), ‘З.14.64-2’ (‘Вересівка’ / ‘Струмок’), ‘П.17.38-56’ (‘Вектар’ / ‘Радомисль’), ‘П.17.21/43’ (‘П.12.48/8’ / ‘Сонцедар’), ‘П.19.53/6’ (‘Межиричка 11’ / ‘Дорогинь’), ‘П.17.39/22’ (‘Маг’ / ‘Радомисль’) і ‘П.17.30-3’ (‘Зорачка’ / ‘Взірець’). Їм притаманний 101–111-денний вегетаційний період; потенційна врожайність – 12,5–31,6 т/га; товарність – 87–94%, середня маса бульби – 59–105 г, вміст крохмалю – 13,8–16,2%. Споживчі якості мають показник 8,0–8,4 балів.

Середньостиглі гібриди – ‘П.18.75/16’ (‘Чарунка’ / ‘Альянс’), ‘З.16.40/2’ (‘П.03.1-6’ / ‘Karlana’), ‘З.15.96/4’ (‘Тетерів’ / ‘Подольянка’), ‘П.18.87/4’ (‘F₁Б.9-10-11’), ‘П.19.9/7’ (‘Джавеліна’ / ‘Альянс’), ‘З.16.59-10’ (‘Ірбицький’ / ‘Подолія’), ‘П.17.2/5’ (‘П.13.45-3’ / ‘Aladin’), ‘П.17.34/8’ (‘Дуброва’ / ‘Взірець’), ‘П.17.21/36’ (‘П.12.48/8’ / ‘Сонцедар’), ‘П.17.43/1’ (‘Предслава’ / ‘П.09.88/1’), ‘П.17.1-4’ (‘П.10.11-5’ / ‘Aladin’), ‘П.18.51/3’ (‘Н.08.197/105’ / ‘Red Conic’), ‘П.17.29-3’ (‘Вектар’ / ‘Взірець’), ‘П.15.36-3’ (‘П.05.52/28’ / ‘Альянс’) і ‘П.17.19-21’

Таблиця 1

Індекси посухостійкості та формули для їх визначення

Індекси стійкості проти посухи	Формула	References
MP Середня врожайність	$MP = (Y_p + Y_s) / 2$	El-Hendawy et al., 2017 [15]
YSI Індекс стабільності врожаю	$YSI = Y_s / Y_p$	Bousslama M. et al., 1984 [16]
SSI Індекс сприйнятливості до посухи	$SSI = (1 - Y_s / Y_p) / (1 - \hat{Y}_s / \hat{Y}_p)$	Nikneshan et al., 2019 [17]
TOL Індекс толерантності до посухи	$TOL = Y_p - Y_s$	El-Hendawy et al., 2017 [15]
YI Індекс урожайності	$YI = Y_s / \hat{Y}_s \times 100$	Lin et al., 1986 [18]
STI Індекс толерантності до стресу	$STI = (Y_p \times Y_s) / (\hat{Y}_p)^2$	Fernandes, 1993 [19]
DI Індекс посухостійкості	$DI = [Y_s \times (Y_s / Y_p)] / \hat{Y}_s$	Lan, 1998 [20]
RDI Індекс відносної посухостійкості	$RDI = (Y_s / Y_p) / (\hat{Y}_p / \hat{Y}_s)$	Fischer et al., 1979 [21]
ATI Індекс толерантності до абіотичного стресу	$ATI = [(Y_p - Y_s) / (\hat{Y}_p / \hat{Y}_s)] \times [\sqrt{(Y_p \times Y_s)}]$	Moosavi S. S. et al., 2008 [22]

Примітка. Y_s – урожайність гібридів під впливом посухи; Y_p – урожайність гібридів в оптимальних умовах; \hat{Y}_s – середня врожайність усіх гібридів під впливом посухи; \hat{Y}_p – середня врожайність усіх гібридів в оптимальних умовах.

(‘П.13.54-2’ / ‘Взірець’). Їхній вегетаційний період становить 116–125 днів; врожайність – 17,5–36,0 т/га; товарність – 86–95%; середня маса бульби – 64–106 г; вміст крохмалю – 14,2–19,1%. Споживчі якості оцінено в 8,0–8,8 балів.

Посухостійкість і продуктивність визначали за розробленими різними дослідниками індексами (табл. 1).

Результати досліджень

Порівняння показників урожайності 54 гібридів і 3 сортів-стандартів із розсадника екологічного сортовипробування в контрастних умовах посушливого 2021-го і достатньо зволоженого 2022 р. вказує на значну втра-

ту врожаю, зумовлену посухою. Серед досліджуваного матеріалу найвищі значення врожайності (25,0 т/га) отримано 2022 року в середньостиглих селекційних зразків, а найнижчі (6,4 т/га) – 2021 року в ранньостиглій групі. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) у 2021 р. мав показник 0,8 (середньопосушливі кліматичні умови), у 2022-му – 1,1 (достатнє забезпечення вологою). Рівень інтенсивності посухи ($D = 0,66$) в посушливому 2021-му проти оптимального за вологою 2022 р. розраховано за формулою Фішера та Маурера [23]. В середньому за всіма групами стиглості втрати врожаю генотипів картоплі у 2022 р., порівнюючи з 2021-м, становлять 15,3 т/га або 66% (табл. 2).

Таблиця 2

Втрати врожаю гібридів картоплі різних груп стиглості

Групи стиглості	Значення	Врожайність у роки досліджень, т/га		Втрати врожаю	
		2021	2022	т/га	%
Ранньостиглі гібриди	мінімум	2,7	10,1	7,4	73
	максимум	16,4	27,9	11,5	41
	середнє	6,4	20,0	13,6	68
Середньоранні гібриди	мінімум	3,7	12,5	8,8	70
	максимум	14,3	32,4	18,1	56
	середнє	7,9	24,2	16,3	67
Середньостиглі гібриди	мінімум	4,5	14,4	9,9	69
	максимум	19,2	35,9	16,7	46
	середнє	9,1	25,0	15,9	64
За всіма групами гібридів	мінімум	3,6	12,3	8,7	71
	максимум	16,6	32,1	15,5	48
	середнє	7,8	23,1	15,3	66

У результаті статистичного аналізу виділено три групи генотипів із різною стійкістю до стресових умов, в кожній з яких наявні представники різних груп стиглості. Перша група налічує 9 стійких гібридів із найменшим зниженням врожаю (до 56%); друга – містить 21 селекційну форму з середнім зниженням врожаю (57–69%); третя група складається з 27 сприйнятливих гібридів (зниження врожаю перевищує 70%).

Розподіл за часткою стійких проти посухи гібридів у межах груп стиглості продемонстровано на рисунку 1.

Найвищим сумарним відсотком стійких (19%) і середньостійких (44%) форм відзначилася середньостигла група. Ранньостиглі гібриди мали вищу частку (56%) сприйнятливих генотипів.

Найменший відсоток втрат врожаю показали такі гібриди: ранньостиглі ‘П.17.8-28’ (40%) і ‘П.19.5/18’ (48%), середньоранній ‘П.17.18/9’ (30%) та середньостиглі ‘П.19.9/7’, ‘3.15.96/4’ і ‘П.17.19-21’ (27, 44

і 47% відповідно). Втрати врожаю мали найвищий прояв у таких ранньостиглих зразків, як стандарт ‘Тирас’, ‘П.18.36/1’, ‘П.17.19-12’, ‘3.16.50-16’ і ‘П.17.27-3’ (78–85%); середньоранніх – ‘П.17.29/21’, ‘П.15.43-7’, ‘П.16.28-7’ і ‘П.18.78/1’ (79–85%); середньо-

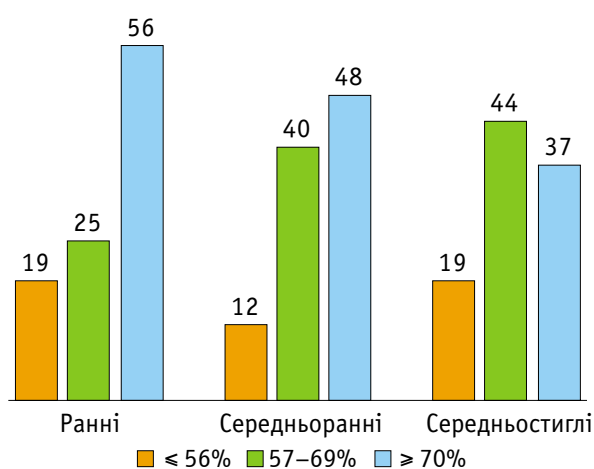


Рис. 1. Поділ генотипів картоплі (%) за стійкістю проти дефіциту вологи в межах груп стиглості

стиглих – ‘П.17.2/5’, ‘П.17.34/8’, ‘П.15.36-3’ і ‘З.16.40/2’ (73–78%). Стандарти ‘Межиричка 11’ і ‘Летана’ з часткою втрат 66 і 63% належать до групи середньостійких проти посухи.

Результати врожайності за достатньо вологий рік свідчать про значну мінливість показника в межах груп:

– діапазон коливання у ранніх гібридів становив 10,1–27,2 т/га. Найвищу продуктивність продемонстрували: ‘П.18.36/1’ – 24,4 т/га, ‘П.17.38/16’ – 25,2, ‘П.17.8-28’ – 27,2 і ‘П.17.19-12’ – 27,9 т/га;

– у середньоранніх – 12,5–32,4 т/га. Високою врожайністю характеризувалися: ‘П.17.20-13’ – 27,8 т/га, ‘П.17.29/21’ – 29,0, ‘П.19.53/6’ – 29,3, ‘П.17.21/43’ – 29,6, ‘З.14.64-2’ – 29,9, ‘П.17.30-3’ – 31,6 і ‘П.17.39/22’ – 32,4 т/га;

– у середньостиглих – 14,4–35,9 т/га. За величиною прояву показника виділено гібриди: ‘П.17.1-4’ – 28,9 т/га, ‘П.18.51/3’ – 30,5, ‘П.17.29-3’ – 33,7, ‘П.15.36-3’ – 35,9 і ‘П.17.19-21’ – 35,9 т на гектар.

У стресових умовах такі гібриди переважали середній показник (\hat{Y}) за врожайністю:

– ранньостиглі ($\hat{Y} = 6,4$ т/га): ‘П.17.44-1’ – 7,8 т/га, ‘П.19.5/18’ – 8,8, ‘П.17.38/16’ – 14,0 і ‘П.17.8-28’ – 16,4 т/га;

– середньоранні ($\hat{Y} = 7,9$ т/га): ‘П.17.20-13’ – 8,2 т/га, ‘П.17.13/7’ – 9,3, ‘П.15.56-10’ – 9,5, ‘П.17.39/22’ – 9,8, ‘П.17.21/43’ – 10,4, ‘П.17.4/13’ – 11,4, ‘П.17.30-3’ – 11,4, ‘П.19.53/6’ – 11,6, ‘П.17.38-56’ – 12,7 і ‘П.17.18/9’ – 14,3 т/га;

– середньостиглі ($\hat{Y} = 9,1$ т/га): ‘З.15.96/4’ – 9,8 т/га, ‘П.17.43/1’ – 10,2, ‘П.17.29-3’ – 10,5, ‘П.17.1-4’ – 11,1, ‘П.18.51/3’ – 11,5, ‘П.19.9/7’ – 12,7 і ‘П.17.19-21’ – 19,2 т на гектар.

За результатами GGE біплот-аналізу взаємодії гібридів картоплі різних груп стиглості та середовища виділено стійкі проти посухи зразки, що перебувають в одній чверті з вектором урожайності в умовах посухи (Y_S) й максимально наближені до його вершини. А саме: у групі ранніх – G_{14} ‘П.17.38/16’ і G_{15} ‘П.17.8-28’ (рис. 2); середньоранніх – G_{35} ‘П.17.38-56’ і G_{29} ‘П.17.18/9’ (рис. 3); середньостиглих – G_{54} ‘П.17.19-21’ (рис. 4).

Гібриди середньоранньої (G_{36} ‘П.17.21/43’, G_{37} ‘П.19.53/6’ і G_{39} ‘П.17.30-3’) та середньостиглої (G_{50} ‘П.17.1-4’ і G_{51} ‘П.18.51/3’) груп розміщені на осі між векторами врожайності за оптимального зволоження та в умовах посушливого року, що може

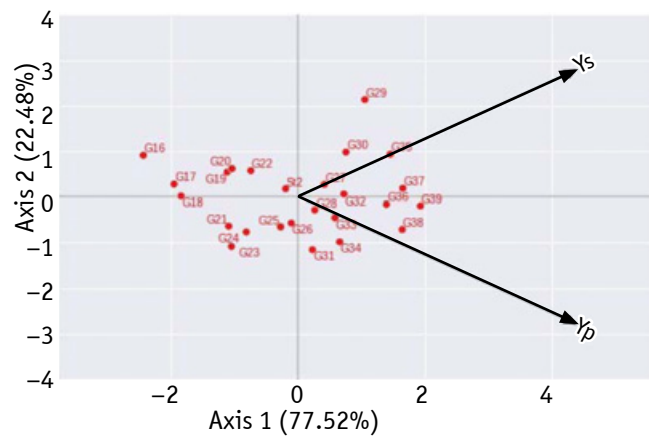


Рис. 2. GGE біплот-аналіз взаємодії ранньостиглих генотипів картоплі та середовища

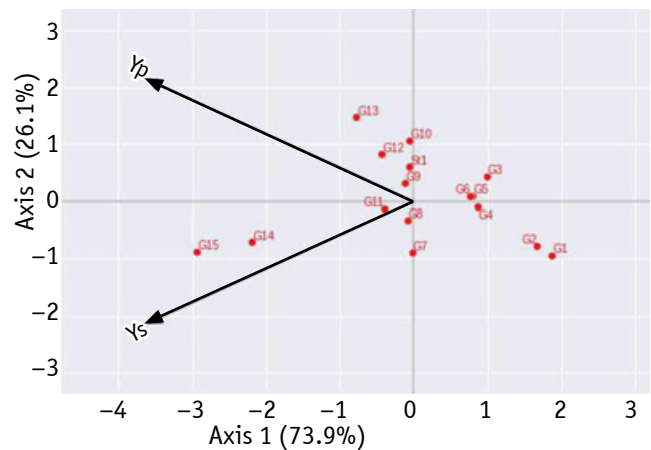


Рис. 3. GGE біплот-аналіз взаємодії середньоранніх генотипів картоплі та середовища

вказувати на пластичність цих генотипів. Генотипи G_{13} ‘П.17.19-12’, G_{12} ‘П.18.36/1’, G_{33} ‘П.17.20-13’, G_{31} ‘П.17.29/21’, G_{34} ‘З.14.64-2’, G_{38} ‘П.17.39/22’, G_{52} ‘П.17.29-3’ і G_{53} ‘П.15.36-3’ перебувають в одній чверті з вектором вро-

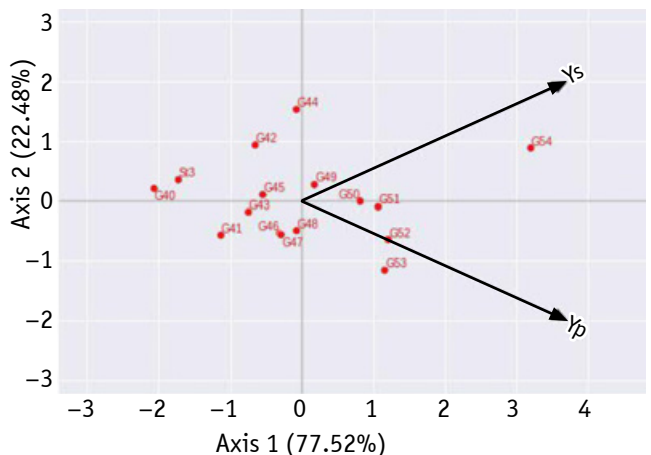


Рис. 4. GGE біплот-аналіз взаємодії середньостиглих генотипів картоплі та середовища

жайності за оптимального зволоження, тобто найкраще реагують на поліпшення умов вологозабезпечення, але знижують продуктивність під час посухи.

Математичні індекси середньої врожайності (MP), стабільності врожаю (YSI), сприйнятливості до посухи (SSI), толерантності до посухи (TOL), врожайності (YI), толерантності до стресу (STI), посухостійкості (DI), толерантності до абіотичного стресу (ATI) та відносний індекс посухи (RDI) було проаналізовано за показниками врожайності як такі, що характеризують посухостійкість генотипів картоплі.

У результаті аналізу отриманих даних виділено гібриди з найкращим значенням за

декількома індексами, порівнюючи з середнім відповідної групи стиглості, отже можна припустити, що вони є найбільш посухостійкими генотипами.

У групі ранніх показник індексів посухостійкості MP, YSI, SSI, TOL, YI, STI, DI, RDI, ATI переважав середній (\bar{Y}) у таких гібридів: ‘П.17.44-1’ (1,1; 0,05; 0,08; 0,5; 22,0; 0,07; 0,06; 0,24; 5,5), ‘П.17.38/16’ (6,4; 0,24; 0,35; 2,4; 11,8; 0,54; 0,82; 0,81; 19,3) і ‘П.17.8-28’ (8,6; 0,28; 0,42; 2,8; 156,0; 0,77; 1,15; 0,95; 24,8); середньоранніх – ‘П.17.13/7’ (0,9; 0,05; 0,06; 0,8; 17,0; 0,06; 0,08; 0,13; 2,5) і ‘П.17.38-56’ (3,2; 0,16; 0,23; 2,9; 60,0; 0,23; 0,42; 0,47; 32,1) (табл. 3).

Таблиця 3

Найкращі за врожайністю та індексами посухостійкості гібриди картоплі різних груп стиглості (2021–2022 рр.)

Номер	Матеріал	Yp	Ys	MP	YSI	SSI	TOL	YI	STI	DI	RDI	ATI
Ранні												
St ₁	‘Тирас’	22,3	5,0	13,6	0,22	1,15	17,3	78	0,28	0,17	0,69	58,8
G ₇	‘П.19.5/18’	16,9	8,8	12,8	0,52	0,70	8,1	137	0,37	0,72	1,63	31,7
G ₈	‘П.17.28-2’	19,1	7,5	13,3	0,39	0,89	11,6	117	0,36	0,46	1,23	44,6
G ₁₁	‘П.17.44-1’	20,9	7,8	14,3	0,37	0,92	13,1	122	0,41	0,45	1,17	53,7
G ₁₂	‘П.18.36/1’	24,4	5,4	14,9	0,22	1,14	19,0	84	0,33	0,19	0,69	70,0
G ₁₃	‘П.17.19-12’	27,9	4,6	16,2	0,16	1,23	23,3	72	0,32	0,12	0,51	84,4
G ₁₄	‘П.17.38/16’	25,2	14,0	19,6	0,56	0,65	11,2	218	0,88	1,21	1,74	67,5
G ₁₅	‘П.17.8-28’	27,2	16,4	21,8	0,60	0,58	10,8	256	1,11	1,54	1,88	73,0
	\bar{Y}	2,0	6,4	13,2	0,32	1,0	13,6	100	0,34	0,39	0,93	48,2
	HIP _{0,05}	2,2	1,8	2,3	–	–	–	–	–	–	–	–
Середньоранні												
St ₂	‘Межирічка 11’	22,9	7,9	15,4	0,34	0,98	15,0	99	0,31	0,34	1,04	65,7
G ₁₆	‘П.15.5/10’	12,5	4,9	8,7	0,39	0,91	7,6	62	0,10	0,24	1,19	19,4
G ₁₉	‘П.16.16-9’	18,4	6,8	12,6	0,37	0,94	11,6	86	0,21	0,32	1,12	42,5
G ₂₀	‘3.14.73/9’	18,4	7,1	12,7	0,39	0,92	11,3	89	0,22	0,35	1,17	42,1
G ₂₂	‘П.15.5/27’	19,6	7,6	13,6	0,39	0,91	12,0	96	0,25	0,37	1,17	47,8
G ₂₇	‘П.17.13/7’	24,7	9,3	17,0	0,38	0,93	15,4	117	0,39	0,44	1,14	76,5
G ₂₈	‘П.17.20-3’	26,1	7,9	17,0	0,30	1,04	18,2	99	0,35	0,30	0,92	85,6
G ₂₉	‘П.17.18/9’	20,4	14,3	17,3	0,70	0,45	6,1	180	0,50	1,27	2,12	34,1
G ₃₀	‘П.17.4/13’	23,4	11,4	17,4	0,49	0,76	12,0	143	0,45	0,70	1,48	63,9
G ₃₁	‘П.17.29/21’	29,0	6,1	17,5	0,21	1,18	22,9	77	0,30	0,16	0,64	99,5
G ₃₂	‘П.15.56-10’	26,5	9,5	18,0	0,36	0,96	17,0	119	0,43	0,43	1,09	88,3
G ₃₃	‘П.17.20-13’	27,8	8,2	18,0	0,29	1,05	19,6	103	0,39	0,31	0,89	96,7
G ₃₄	‘3.14.64-2’	29,9	7,3	18,6	0,24	1,13	22,6	92	0,37	0,23	0,74	109,3
G ₃₅	‘П.17.38-56’	26,0	12,7	19,3	0,49	0,76	13,3	160	0,56	0,78	1,48	79,1
G ₃₆	‘П.17.21/43’	29,6	10,4	20,0	0,35	0,97	19,2	131	0,52	0,46	1,06	109,8
G ₃₇	‘П.19.53/6’	29,3	11,6	20,4	0,40	0,90	17,7	146	0,58	0,58	1,20	106,4
G ₃₈	‘П.17.39/22’	32,4	9,8	21,1	0,30	1,04	22,6	123	0,54	0,37	0,92	135,2
G ₃₉	‘П.17.30-3’	31,6	11,4	21,5	0,36	0,95	20,2	143	0,61	0,52	1,09	125,4
	\bar{Y}	24,2	7,9	16,1	0,33	0,99	16,2	100	0,33	0,36	1,01	74,0
	HIP _{0,05}	1,2	1,8	2,6	–	–	–	–	–	–	–	–
Середньостиглі												
St ₃	‘Летана’	15,3	5,7	10,5	0,37	0,98	9,6	63	0,14	0,23	1,03	33,1
G ₄₂	‘3.15.96/4’	17,6	9,8	13,7	0,56	0,69	7,8	108	0,28	0,60	1,55	37,8
G ₄₄	‘П.19.9/7’	17,5	12,7	15,1	0,73	0,43	4,8	139	0,36	1,01	2,02	26,5
G ₄₉	‘П.17.43/1’	24,6	10,2	17,4	0,41	0,91	14,4	112	0,40	0,46	1,15	84,3
G ₅₀	‘П.17.1-4’	28,9	11,1	20,0	0,38	0,96	17,8	122	0,51	0,47	1,07	118,0
G ₅₁	‘П.18.51/3’	30,5	11,5	21,0	0,38	0,97	19,0	126	0,56	0,48	1,05	131,6

Продовження Таблиці 3

Номер	Матеріал	Yp	Ys	MP	YSI	SSI	TOL	YI	STI	DI	RDI	ATI
G ₅₂	‘П.17.29-3’	33,7	10,5	22,1	0,31	1,08	23,2	115	0,57	0,36	0,86	161,5
G ₅₃	‘П.15.36-3’	35,9	9,1	22,5	0,25	1,17	26,8	100	0,52	0,25	0,70	179,7
G ₅₄	‘П.17.19-21’	35,9	19,2	27,5	0,53	0,73	16,7	211	1,10	1,13	1,49	162,7
	Ŷ	25,0	9,1	17,1	0,37	0,98	15,9	100	0,38	0,40	1,03	91,8
	НІР _{0,05}	2,4	3,0	2,2	–	–	–	–	–	–	–	–

Примітка. Yp – урожайність гібрида в оптимальних умовах, Ys – урожайність гібрида під впливом посухи, MP – середня врожайність, SSI – індекс сприйнятливості до посухи, TOL – індекс толерантності до посухи, YI – індекс урожайності, STI – індекс толерантності до стресу, DI – індекс посухостійкості, RDI – відносний індекс посухи, ATI – індекс толерантності до абіотичного стресу.

Варто зазначити, що низка генотипів за декількома показниками індексів стресу продемонстрували вище значення, порівнюючи з середнім відповідної групи стиглості.

Кореляційним аналізом встановлено, що врожайність гібридів картоплі в умовах оптимального зволоження (Yp) за індексами посухостійкості MP, TOL, STI й ATI характеризується високою позитивною кореляційною залежністю ($r = 0,673-0,960$), а за YSI, SSI, RDI – від’ємною ($-0,099, -0,109$ і

$-0,129$ відповідно) (табл. 4). Середню позитивну кореляційну залежність спостерігають між урожайністю в умовах достатнього зволоження (Yp) та посухи (Ys) ($r = 0,528$) та Yp і YI ($r = 0,432$). Високу позитивну кореляцію відмічають за продуктивністю гібридів картоплі в умовах стресу (Ys) до індексів MP, YSI, YI, STI, DI й RDI ($r = 0,751-0,945$); середню позитивну – за ATI ($0,485$) та низьку від’ємну – за TOL ($-0,070$) і SSI ($-0,211$).

Таблиця 4

Кореляційний зв’язок між урожайністю гібридів картоплі в умовах посушливого і вологого років та індексами посухостійкості (2021–2022 рр.)

	Yp	Ys	MP	YSI	SSI	TOL	YI	STI	DI	RDI	ATI
Yp	1,000										
Ys	0,528	1,000									
MP	0,933	0,796	1,000								
YSI	-0,099	0,773	0,254	1,000							
SSI	-0,109	-0,211	-0,162	-0,193	1,000						
TOL	0,810	-0,070	0,547	-0,650	0,018	1,000					
YI	0,432	0,945	0,703	0,767	-0,195	-0,144	1,000				
STI	0,673	0,907	0,858	0,528	-0,085	0,164	0,931	1,000			
DI	0,191	0,896	0,510	0,894	-0,180	-0,393	0,947	0,802	1,000		
RDI	-0,129	0,751	0,222	0,991	-0,230	-0,670	0,784	0,531	0,904	1,000	
ATI	0,960	0,485	0,887	-0,12	-0,013	0,793	0,347	0,610	0,103	-0,166	1,000

Висновки

За результатами досліджень виділено гібриди, які менше реагують на посуху та мають вищу врожайність в оптимальних умовах. А саме: ‘П.17.38/16’ і ‘П.17.8-28’ (ранні), ‘П.17.38-56’ і ‘П.17.18/9’ (середньоранні), ‘П.17.19-21’ (середньостиглий). Виокремлено пластичні гібриди середньоранньої (‘П.17.21/43’, ‘П.19.53/6’ і ‘П.17.30-3’) та середньостиглої (‘П.17.1-4’ і ‘П.18.51/3’) груп, яким притаманна висока врожайність за оптимального зволоження та в умовах посушливого року. Ранньостиглі гібриди ‘П.17.19-12’ і ‘П.18.36/1’, середньоранні ‘П.17.20-13’, ‘П.17.29/21’, ‘З.14.64-2’ і ‘П.17.39/22’ й середньостиглі ‘П.17.29-3’ і ‘П.15.36-3’ вимогливі до забезпечення вологою і формують високі врожаї в оптималь-

них умовах. У гібридів ‘П.17.44-1’, ‘П.17.38/16’, ‘П.17.8-28’, ‘П.17.13/7’ і ‘П.17.38-56’ показник всіх індексів посухостійкості був вищим за середній (Ŷ), що вказує на їхню стійкість проти посухи. Відзначено середній позитивний кореляційний зв’язок між урожайністю в умовах достатнього зволоження (Yp) та посухи (Ys). За оптимального зволоження (Yp) проявляється висока позитивна кореляційна залежність за індексами MP, TOL, STI та ATI, а в посушливих умовах (Ys) позитивна кореляція наявна між індексами MP, YSI, YI, STI, DI та RDI.

Використана література

1. FAO Statistical Databases. Rome, 2022. URL: www.fao.org/faostat/en
2. Raza A., Razaq A., Mehmood S. S. et al. Impact of Climate Change on Crops Adaptation and Strategies to Tackle Its Outcome: A Review. *Plants*. 2019. Vol. 8, Iss. 2. P. 34–63. doi: 10.3390/plants8020034

3. Griggs D. J., Noguier M. Climate change 2001: The scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Weather*. 2002. Vol. 57, Iss. 8. P. 267–269. doi: 10.1256/004316502320517344
4. Rykaczewska K. The Effect of High Temperature Occurring in Subsequent Stages of Plant Development on Potato Yield and Tuber Physiological Defects. *American Journal of Potato Research*. 2015. Vol. 92, Iss 3. P. 339–349. doi: 10.1007/s12230-015-9436-x
5. Zarzyńska K., Boguszewska-Mańkowska D., Nosalewicz A. Differences in size and architecture of the potato cultivars root system and their tolerance to drought stress. *Plant, Soil and Environment*. 2017. Vol. 63, No. 4. P. 159–164. doi: 10.17221/4/2017-PSE
6. Joshi M., Fogelman E., Belausov E., Ginzberg I. Potato root system development and factors that determine its architecture. *Journal of Plant Physiology*. 2016. Vol. 205. P. 113–123. doi: 10.1016/j.jplph.2016.08.014
7. Obidiegwu J. E., Bryan G. J., Jones H. G., Prashar A. Coping with drought: stress and adaptive response in potato and perspective for improvement. *Frontiers in Plant Science*. 2015. Vol. 6. P. 542–564. doi: 10.3389/fpls.2015.00542
8. Chang D. C., Jin Y. I., Nam J. H. et al. Early Drought Effect on Canopy Development and Tuber Growth of Potato Cultivars with Different Maturities. *Field Crops Research*. 2018. Vol. 215. P. 156–162. doi: 10.1016/j.fcr.2017.10.008
9. Aliche E. B., Oortwijn M., Theeuwens T. P. et al. Drought Response in Field Grown Potatoes and the Interactions between Canopy Growth and Yield. *Agricultural Water Management*. 2018. Vol. 206. P. 20–30. doi: 10.1016/j.agwat.2018.04.013
10. Bota J., Medrano H., Flexas J. Is Photosynthesis Limited by Decreased Rubisco Activity and RuBP Content under Progressive Water Stress? *New Phytologist*. 2004. Vol. 162, Iss. 3. P. 671–681. doi: 10.1111/j.1469-8137.2004.01056.x
11. Iwama K., Yamaguchi J. Abiotic stresses. *Handbook of Potato Production, Improvement and Post-Harvest Management* / J. Gopal, S. M. P. Khurana (Eds.). New York, NY : Food Product Press, 2006. P. 231–278.
12. Nasir M. W., Toth Z. Effect of Drought Stress on Potato Production: A Review. *Agronomy*. 2022. Vol. 12, Iss. 3. P. 635–656. doi: 10.3390/agronomy12030635
13. Tardieu F. Any trait or trait-related allele can confer drought tolerance: just design the right drought scenario. *Journal of Experimental Botany*. 2012. Vol. 63, Iss. 1. P. 25–31. doi: 10.1093/jxb/err269
14. Millet E. J., Welcker C., Kruijer W. et al. Genome-wide analysis of yield in Europe: allelic effects vary with drought and heat scenarios. *Plant Physiology*. 2016. Vol. 172, Iss. 2. P. 749–764. doi: 10.1104/pp.16.00621
15. El-Hendawy S. E., Hassan W. M., Al-Suhaibani N. A., Schmidhalter U. Spectral assessment of drought tolerance indices and grain yield in advanced spring wheat lines grown under full and limited water irrigation. *Agricultural Water Management*. 2017. Vol. 182. P. 1–12. doi: 10.1016/j.agwat.2016.12.003
16. Bouslama M., Schapaugh W. T. Stress tolerance in soybean. Part 1: evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. *Crop Science*. 1984. Vol. 24, Iss. 5. P. 933–937. doi: 10.2135/cropsci1984.0011183X002400050026x
17. Nikneshan P., Tadayyon A., Javanmard M. Evaluating drought tolerance of castor ecotypes in the center of Iran. *Helicon*. 2019. Vol. 5, Iss. 4. P. 1403–1415. doi: 10.1016/j.helicon.2019.e01403
18. Lin C. S., Binns M. R., Lefkovitch L. P. Stability analysis: where do we stand? *Crop Science*. 1986. Vol. 26, Iss. 5. P. 894–900. doi: 10.2135/cropsci1986.0011183X002600050012x
19. Fernandez G. C. J. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. *Proceedings of the International Symposium on Adaptation Food Crops to Temperature and Water Stress* / C. G. Kuo (Ed.) (August 13–18, 1992). Shanhua, Taiwan : AVRDC, 1992. P. 257–270. doi: 10.22001/wvc.72511
20. Lan J. Comparison of evaluating methods for agronomic drought resistance in crops. *Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica*. 1998. Iss. 7. P. 85–87.
21. Martínez I., Muñoz M., Acuña I., Uribe M. Evaluating the Drought Tolerance of Seven Potato Varieties on Volcanic Ash Soils in a Medium-Term Trial. *Frontiers in Plant Science*. 2021. Vol. 12. P. 16–29. doi: 10.3389/fpls.2021.693060
22. Moosavi S. S., Yazdi Samadi B., Naghavi M. R. et al. Introduction of new indices to identify relative drought tolerance and resistance in wheat genotypes. *Desert (Biaban)*. 2008. Vol. 12, Iss. 2. P. 165–178. doi: 10.22059/jdesert.2008.27115
23. Roostaei M., Jafarzadeh J., Roohi E. et al. Grouping patterns of rainfed winter wheat test locations and the role of climatic variables. *Euphytica*. 2021. Vol. 217, Iss. 9. Article 183. doi: 10.1007/s10681-021-02915-8

References

1. FAO. (2022). *FAO Statistical Databases*. Rome: FAO. Retrieved from www.fao.org/faostat/en
2. Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., & Xu, J. (2019). Impact of Climate Change on Crops Adaptation and Strategies to Tackle Its Outcome: A Review. *Plants*, 8(2), 34–62. doi: 10.3390/plants8020034
3. Griggs, D. J., & Noguier, M. (2002). Climate change 2001: The scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Weather*, 57, 267–269. doi: 10.1256/004316502320517344
4. Rykaczewska, K. (2015). The Effect of High Temperature Occurring in Subsequent Stages of Plant Development on Potato Yield and Tuber Physiological Defects. *American Journal of Potato Research*, 92(3), 339–349. doi: 10.1007/s12230-015-9436-x
5. Zarzyńska K., Boguszewska-Mańkowska, D., & Nosalewicz, A. (2017). Differences in size and architecture of the potato cultivars root system and their tolerance to drought stress. *Plant, Soil and Environment*, 63(4), 159–164. doi: 10.17221/4/2017-PSE
6. Joshi, M., Fogelman, E., Belausov, E., & Ginzberg, I. (2016). Potato root system development and factors that determine its architecture. *Journal of Plant Physiology*, 205, 113–123. doi: 10.1016/j.jplph.2016.08.014
7. Obidiegwu, J. E., Bryan, G. J., Jones, H. G., & Prashar, A. (2015). Coping with drought: stress and adaptive response in potato and perspective for improvement. *Frontiers in Plant Science*, 6, 542–564. doi: 10.3389/fpls.2015.00542
8. Chang, D. C., Jin, Y. I., Nam, J. H., Cheon, C. G., Cho, J. H., Kim, S. J., & Yu, H. S. (2018). Early Drought Effect on Canopy Development and Tuber Growth of Potato Cultivars with Different Maturities. *Field Crops Research*, 215, 156–162. doi: 10.1016/j.fcr.2017.10.008
9. Aliche, E. B., Oortwijn, M., Theeuwens, T. P., Bachem, C. W., Visser, R. G., & van der Linden, C. G. (2018). Drought Response in Field Grown Potatoes and the Interactions between Canopy Growth and Yield. *Agricultural Water Management*, 206, 20–30. doi: 10.1016/j.agwat.2018.04.013
10. Bota, J., Medrano, H., & Flexas, J. (2004). Is Photosynthesis Limited by Decreased Rubisco Activity and RuBP Content under Progressive Water Stress? *New Phytologist*, 162(3), 671–681. doi: 10.1111/j.1469-8137.2004.01056.x
11. Iwama, K., & Yamaguchi, J. (2006). Abiotic stresses. In J. Gopal, & S. M. P. Khurana (Eds.), *Handbook of Potato Production, Improvement and Post-Harvest Management* (pp. 231–278). New York, NY: Food Product Press.
12. Nasir, M. W., & Toth, Z. (2022). Effect of Drought Stress on Potato Production: A Review. *Agronomy*, 12(3), 635–656. doi: 10.3390/agronomy12030635
13. Tardieu, F. (2012). Any trait or trait-related allele can confer drought tolerance: just design the right drought scenario. *Journal of Experimental Botany*, 63(1), 25–31. doi: 10.1093/jxb/err269

14. Millet, E. J., Welcker, C., Kruijer, W., Negro, S., Coupel-Ledru, A., Nicolas, S.D., ... Tardieu, F. (2016). Genome-wide analysis of yield in Europe: allelic effects vary with drought and heat scenarios. *Plant Physiology*, 172(2), 749–764. doi: 10.1104/pp.16.00621
15. El-Hendawy, S. E., Hassan, W. M., Al-Suhaibani, N. A., & Schmidhalter, U. (2017). Spectral assessment of drought tolerance indices and grain yield in advanced spring wheat lines grown under full and limited water irrigation. *Agricultural Water Management*, 182, 1–12. doi: 10.1016/j.agwat.2016.12.003
16. Bouslama, M., & Schapaugh, W. T. (1984). Stress tolerance in soybean. Part 1: evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. *Crop Science*, 24(5), 933–937. doi: 10.2135/cropsci1984.0011183X002400050026x
17. Nikneshan, P., Tadayyon, A., & Javanmard, M. (2019). Evaluating drought tolerance of castor ecotypes in the center of Iran. *Helicon*, 5(4), 1403–1415. doi: 10.1016/j.helicon.2019.e01403
18. Lin, C. S., Binns, M. R., & Lefkovich, L. P. (1986). Stability analysis: where do we stand? *Crop Science*, 26(5), 894–900. doi: 10.2135/cropsci1986.0011183X002600050012x
19. Fernandez, G. C. J. (1992). Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In C. G. Kuo (Ed.), *Proceedings of the International Symposium on Adaptation Food Crops to Temperature and Water Stress* (pp. 257–270). Shanhua, Taiwan: AVRDC. doi: 10.22001/wvc.72511
20. Lan, J. (1998). Comparison of evaluating methods for agronomic drought resistance in crops. *Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica*, 7, 85–87.
21. Мартнєз, І., Мусоз, М., Асуча, І., & Урібе, М. (2021). Evaluating the Drought Tolerance of Seven Potato Varieties on Volcanic Ash Soils in a Medium-Term Trial. *Frontiers in Plant Science*, 12, 16–29. doi: 10.3389/fpls.2021.693060
22. Moosavi, S. S., Yazdi Samadi, B., Naghavi, M. R., Zali, A. A., Dashti, H., & Pourshahbazi, A. (2008). Introduction of new indices to identify relative drought tolerance and resistance in wheat genotypes. *Desert (Biaban)*, 12(2), 165–178. doi: 10.22059/jdesert.2008.27115
23. Roostaei, M., Jafarzadeh, J., Roohi, E., Nazary, H., Rajabi, R., Haghparast, R., ... Mirfatah, S. M. M. (2021). Grouping patterns of rainfed winter wheat test locations and the role of climatic variables. *Euphytica*, 217(9), Article 183. doi: 10.1007/s10681-021-02915-8

UDC 635.21:631.527

Pysarenko, N. V.¹, Sydorchuk, V. I.¹, Zakharchuk, N. A.^{2*}, & Hordiienko, V. V.² (2023). Screening of promising potato hybrids by drought tolerance indices. *Plant Varieties Studying and Protection*, 19(1), 35–43. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.19.1.2023.277769>

¹Polissia Research Department, Institute for Potato Research, NAAS of Ukraine, Fedorivka village, Zhytomyr region, 11699, Ukraine

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

Purpose. To evaluate promising potato hybrids for productivity and resistance to drought under water deficit conditions and to identify genotypes with a high level of adaptability to abiotic environmental factors. **Methods.** During 2021–2022, 57 potato genotypes of different ripeness groups were studied in the fields of breeding crop rotation of the breeding laboratory of the Polissia Research Department of the Institute for Potato Research NAAS of Ukraine. Generally accepted methods of selective statistical analysis were used. **Results.** The research results revealed that in a dry year, the average potato yield loss for all maturity groups was 15.3 t/ha or 66 % compared to the indicators of a wet year. A high total percentage of drought-resistant and moderately drought-resistant hybrids was distinguished in the mid-season group. In total 16 breeding samples out of 54 studied ones under the condition of sufficient moisture produced the highest yield (in the range of 24.4–35.9 t/ha). During dry

periods, 21 samples had high productivity (7.8–19.2 t/ha). The following hybrids showed an advantage over the average (\bar{y}) for 8–9 evaluated drought tolerance indices: 'P.15.56-10', 'P.17.21/43', 'P.19.53/6', 'P.17.30-3', 'P.17.1-4', 'P.18.51/3', 'P.17.19-21', 'P.17.18/9', 'P.17.4/13', 'P.17.43/1', 'P.17.44-1', 'P.17.38/16', 'P.17.8-28', 'P.17.13/7' and 'P.17.38-56'. **Conclusions.** According to the results of the research, hybrids with high productivity and response to stress were identified. Thus, 5 samples formed high productivity under optimal conditions and were resistant to drought; 5 samples were flexible hybrids; 8 hybrids were demanding to moisture supply during the process of crop formation. The sources of drought resistance were 5 hybrids out of 54 studied ones. An average positive correlation ($r = 0.528$) between yields under different moisture conditions was established.

Keywords: potato; breeding samples; indices; yield; drought; sources of drought resistance.

Надійшла / Received 10.01.2023
Погоджено до друку / Accepted 27.02.2023