

DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-8

УДК 635.21:631.53:631.526.32

**Н. В. ПИСАРЕНКО¹, В. І. СИДОРЧУК¹, кандидати сільськогосподарських наук
Н. А. ЗАХАРЧУК², кандидат біологічних наук**

¹ Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН
вул. Центральна, 6, с. Федорівка Коростенського р-ну Житомирської обл.,
11699, e-mail: pisarenkonatalia1978@gmail.com

² Інститут картоплярства НААН
вул. Чкалова, 22, смт Немішаєве Бородянського р-ну Київської обл., 07853,
e-mail: vs_potato@meta.ua

ВИВЧЕННЯ АДАПТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА ОЗНАКОЮ «ВРОЖАЙНІСТЬ» В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

У результаті проведених досліджень вивчено сорти картоплі різних груп стиглості селекції Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН за параметрами екологічної адаптивності кількісної ознаки «врожайність». Оцінку 21 сорту картоплі проведено в Поліському дослідному відділенні Інституту картоплярства НААН у 2019–2021 рр. Виділено та розділено сорти картоплі за: середньою врожайністю, коефіцієнтом адаптивності, варіабельністю середньої продуктивності, гомеостатичністю, селекційною цінністю, ефектом генотипу, стресостійкістю і генетичною гнучкістю.

Відзначено, що критерієм високої адаптивності сорту є коефіцієнт адаптивності щодо врожайності (в роки досліджень), який становить 1 і вище. Високий адаптивний потенціал проявили сорти: Чарунка, Межирічка 11, Вимір, Вигода, Олександрит, Базалія і Взірець.

Виявлено, що в середньому за три роки найвищу середню продуктивність продемонстрували сорти: Чарунка, Межирічка 11, Вимір, Вигода, Олександрит, Базалія, Взірець і Іванківська рання.

Встановлено суттєву різницю між урожайністю генотипів картоплі при вирощуванні їх в оптимальних умовах порівняно з лімітованими, що становила: в групі ранніх – 7,9 т/га, в середньоранній – 4,6 т/га, в середньостиглих – 4,1 т/га і в середньопізній групі – 4,4 т/га. Найнижчий показник варіювання врожайності між максимальним і мінімальним значенням спостерігали у сортів картоплі: Взірець, Дубравка, Іванківська рання, Авангард, Альянс і Спокуса.

Встановлено, що генотипи картоплі характеризувалися різним рівнем гомеостатичності і селекційної цінності. Найбільш цінними є сортозразки, в яких поєднується висока гомеостатичність і селекційна цінність: Взірець, Тирас, Радомисль, Опілля, Межирічка 11, Дубравка, Іванківська рання, Авангард, Альянс, Чарунка, Поліська ювілейна і Спокуса.

Визначено, що позитивне значення ефекту генотипу і максимальну генетичну гнучкість ознаки врожайності сортів картоплі за групами стиглості спостерігали в: ранньостиглих – Вимір, Базалія, Взирець; середньоранніх – Межирічка 11; середньостиглих – Чарунка, Олександрит, Іванківська рання; в середньопізніх – Спокуса і Поліська ювілейна.

Високою стресостійкістю відповідно до середнього показника групи стиглості володіли генотипи: Вимір, Вигода, Базалія, Межирічка 11, Олександрит, Летана, Тетерів і Поліська ювілейна.

Ключові слова: картопля, сорти, екологічна адаптивність, урожайність, гомеостатичність, селекційна цінність, стресостійкість.

Nataliia Pysarenko¹, Vasyl Sydorchuk¹, Nataliia Zakharchuk²

¹ Polissia Research Department of the Potato Research Institute of NAAS

² Potato Research Institute of NAAS

Study of adaptive ability of potato varieties by the "yield" feature in the conditions of Central Polissia

As a result of the research, potato varieties of different maturity groups of the Polissia Research Department of the Potato Research Institute were studied according to the parameters of ecological adaptability of the quantitative trait "yield". Evaluation of 21 potato varieties was carried out in the Polissia Research Department of the Potato Research Institute in 2019–2021. Potato varieties were selected and divided according to: average yield, adaptability coefficient, average productivity variability, ultrastability, breeding value, genotype effect, stress resistance and genetic flexibility.

It is noted that the criterion of variety's high adaptability is the coefficient of yield adaptability (in years of research), which is 1 and above. The following varieties showed high adaptive potential: Charunka, Mezhyrichka 11, Vymir, Vyhoda, Oleksandryt, Bazaliia and Vzirets.

It was found that on average for three years, the highest average productivity was demonstrated by the following varieties: Charunka, Mezhyrichka 11, Vymir, Vyhoda, Oleksandryt, Bazaliia, Vzirets and Ivankivska rannia.

There was a significant difference between the yield of potato genotypes when growing them in optimal conditions compared to the limited ones, in particular: in early group – 7.9 t/ha, middle-early group – 4.6 t/ha, middle-ripening group – 4.1 t/ha and in middle-late group – 4.4 t/ha. The lowest rate of yield variation between maximum and minimum values was observed among the following potato varieties: Vzirets, Dubravka, Ivankivska rannia, Avanhard, Alians and Spokusa.

It was found that potato genotypes were characterized by different levels of ultrastability and breeding value. The most valuable are the following varieties that combine high ultrastability and breeding value: Vzirets, Tyras, Radomyśl, Opillia, Mezhyrichka 11, Dubravka, Ivankivska rannia, Avanhard, Alians, Charunka, Poliska Yuvileina and Spokusa.

It is determined that the positive value of the genotype effect and the maximum genetic flexibility of the yield trait of potato varieties by maturity groups was observed among: early ripening – Vymir, Bazaliia, Vzirets; middle-early – Mezhyrichka 11; middle-ripening – Charunka, Oleksandryt, Ivankivska rannia; middle-late – Spokusa and Poliska yuvileina.

The following genotypes had high stress resistance, according to the average maturity group: Vymir, Vyhoda, Bazaliia, Mezhyrichka 11, Oleksandryt, Lietana, Teteriv and Poliska yuvileina.

Key words: potatoes, varieties, ecological adaptability, yield, ultrastability, breeding value, stress resistance.

Вступ. Складна екологічна й енергетична ситуація, яка складається в сільському господарстві, доводить, що отримувати високі і сталі врожаї всіх культур можна лише за наявності у виробництві сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов [15, 32]. На сьогодні перед селекціонерами в першу чергу стоїть завдання – створення сортів картоплі не тільки високопродуктивних, а й стійких до біотичних та абіотичних факторів середовища.

Останнім часом спостерігаються значні коливання гідротермічних показників за роками, а потепління клімату призвело до того, що почастішали несприятливі, екстремальні фактори та стресові явища. За постійного впливу несприятливих чинників навколишнього середовища: температурних коливань, посухи, надмірного зволоження, засолення ґрунту тощо кожний рослинний організм здатний адаптуватися до цих умов тільки в межах, зумовлених нормою реакції його генотипу. Чим вища здатність виду змінювати метаболізм (обмін речовин) відповідно до діапазонів мінливих умов, тим ширша норма його реакції та вища екологоадаптивна спроможність [4, 6, 7, 9].

Створення сортів, які здатні максимально ефективно використовувати біокліматичний ресурс конкретного регіону, виявляти толерантність до стресових умов середовища, забезпечувати високу реалізацію генетичного потенціалу продуктивності, є стратегічним завданням сучасної науки. За постійної дії мінливих природних і антропогенних факторів нові високоадаптивні сорти мають гарантувати одержання стабільно високих врожаїв бульб картоплі [12]. Складність створення високопродуктивних та адаптованих генотипів полягає в тому, що існує протиріччя між високою продуктивністю генотипу та його стійкістю до несприятливих чинників навколишнього середовища. Це явище зумовлене особливостями енергетичного балансу рослинного організму, оскільки

чим більше енергетичних ресурсів рослина витрачає на підтримання високої стійкості, тим менше їх залишається для формування врожаю за нормальних умов [8, 22]. Для одержання високого реального врожаю потрібно, щоб ознаки продуктивності і екологічної стійкості відповідали умовам зовнішнього середовища [21]. Селекційно-генетичний захист проти несприятливої дії біотичних чинників передбачає використання донорів з ефективними генами стійкості [10]. Створити сорти, стійкі до всіх лімітованих чинників навколишнього середовища, практично неможливо, однак, якщо недооцінювати важливість хоча б однієї з ознак адаптивності, це може призвести до непередбачуваних наслідків. Тому оцінку реакції генотипів на зміну умов навколишнього середовища потрібно проводити на всіх етапах селекційного процесу. Характерною особливістю будь-якого сорту є сукупність властивостей, що визначають його придатність для тієї чи іншої місцевості, і тому правильний вибір сорту має першорядне значення [21, 5, 14, 30, 36, 34].

Результати проведених досліджень навіть в одній ґрунтово-кліматичній зоні суттєво різняться за проявом окремих ознак і властивостей, а в результаті і макроознак, і зокрема врожайності. Саме це і вимагає приділення значної уваги адаптивному потенціалу створюваних сортів.

Важливим аспектом селекційної роботи є адаптивна спрямованість реалізації генотипами комплексу специфічних ознак [32]. Для селекції на адаптивність важливо володіти інформацією про ступінь гомеостатичності окремих ознак у варіабельних умовах зовнішнього середовища разом із загальним гомеостазом індивідуального розвитку або буферності рослинного організму загалом [16, 17, 22, 23]. Найбільш комплексним поняттям є гомеостаз розвитку, який характеризує пристосувальну властивість генотипу підтримувати стабільність процесів саморегуляції, які порушуються змінами умов зовнішнього середовища. Механізм гомеостазу визначає межі мінливості та характер продукційних процесів у рамках генетичної норми реакції рослин [20]. Рівень прояву гомеостатичності часто використовують у селекційній практиці для визначення адаптивності генотипів як при оцінці вихідного матеріалу [2, 27] селекційних ліній та нових сортів, так і для оцінки адаптивності сортів іншого еколого-географічного походження [1, 26, 12, 28]. Це дає можливість селекціонерам з'ясувати природу адаптивних властивостей вихідного та селекційного матеріалу, а виробникам визначитися із

сортами, що найбільш пристосовані до екологічних умов конкретного регіону.

Мета досліджень – визначення параметрів екологічної адаптивності сортів картоплі різних груп стиглості за кількісною ознакою «врожайність» та проведення розподілу генотипів за комплексом показників, які визначають адаптивні та продуктивні особливості.

Матеріали і методи. Експериментальну роботу проведено в Поліському дослідному відділенні ІК НААН впродовж 2019–2021 рр. Об'єктом вивчення був 21 сорт картоплі: ранньостиглі – Вимір, Взірєць, Тирас, Радомисль, Вигода, Базалія, Опілля; середньоранні – Межирічка 11, Партнер, Дубравка; середньостиглі – Іванківська рання, Авангард, Альянс, Чарунка, Звездаль, Сингаївка, Летана, Предслава і Олександрит; середньопізні – Тетерів, Поліська ювілейна і Спокуса. Ґрунт дерново-слабопідзолистий глинисто-піщаний з низькою природною родючістю (рН – 4,5–5,2; рухомого фосфору і калію – відповідно 3,0–5,0 мг-екв. на 100 г ґрунту). Технологія вирощування сортів картоплі відповідає прийнятій у виробництві. Адаптивну здатність оцінювали згідно з науково-методичними рекомендаціями «Оцінка адаптивної здатності сортів картоплі за зрошення в зоні Південного Степу України» [2]. Коефіцієнт адаптивності (КА) розраховується для сорту за формулою:

$$KA = (X_{ij} \times 100 : X) : 100, (1)$$

де X_{ij} – урожайність певного сорту в рік дослідження; X – середньосортова врожайність року. Критерієм адаптивного потенціалу сорту, що виділяється високою адаптивністю в регіоні випробування, є коефіцієнт 1 та вище.

Достовірна відмінність при 0,05 % рівні значимості дозволила провести розрахунок статистичних характеристик, а саме: середнє арифметичне (\bar{X}), коефіцієнт варіації (V) [29, 24, 18]. Показники гомеостатичності розраховано за формулою [14, 20]:

$$Nom = \bar{x}^2 / \sigma, (2)$$

де Nom – показник гомеостатичності; \bar{x} – відповідно усереднена за генотипом середня арифметична; σ – середньоквадратичне відхилення.

Визначення селекційної цінності проводили за формулою [24, 33]:

$$Sc = \bar{x} \cdot x_{lim} / x_{opt}, (3)$$

де Sc – селекційна цінність, за X_{lim} прийнято найменше значення ознаки в роки досліджень, а за X_{opt} – найвище.

Рівень стійкості до стресу (CC) визначають за формулою:

$$CC = (X_{lim} - X_{opt}), (4)$$

де X_{lim} – мінімальна врожайність, а X_{opt} – максимальна врожайність. Він має від’ємне значення, і при більшій його величині стійкість до стресу вважають вищою.

Характеристику сортів за стійкістю до стресу доповнює величина генотипової гнучкості (ГГ), яка виражає ступінь відповідності між генотипом сорту й різними факторами середовища:

$$ГГ = (X_{opt} + X_{lim}) / 2, (5)$$

де сума X_{opt} максимальної та X_{lim} мінімальної врожайності, розділена на два.

Також визначали ефект генотипу (різниця між середнім показником кількісної ознаки за набором генотипів і відповідним значенням конкретного генотипу) [13, 20, 31].

Результати та обговорення. Проведеними дослідженнями з сортами картоплі, створеними в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення ІК НААН, які пройшли Державне сортовипробування і занесені до Реєстру рослин, придатних для поширення в Україні, встановлено, що кожен генотип за рівноцінних умов вирощування неоднаково реагує на погодні умови року.

У групі ранніх сортів найвищий річний коефіцієнт адаптивності щодо показника врожайності спостерігали: в 2019 р. – Вигода (1,27) і Базалія (1,24) за врожайності відповідно 15,6 та 15,2 т/га; в 2020 р. – Взірець (1,49) і Опілля (1,44), урожайність становила 8,8 та 8,5 т/га; в 2021 р. – Вимір (2,36) і Вигода (1,22), продуктивність – відповідно 19,8 та 12,2 т/га. За середнім показником коефіцієнта адаптивності виділено високоадаптивні сорти: Вимір (1,27), Взірець (1,07), Вигода (1,01) і Базалія (1,0) (табл. 1).

1. Урожайність сортів картоплі та їх коефіцієнти адаптивності

Сорт	2019		2020		2021		Середнє	
	X _{ij}	КА	X _{ij}	КА	X _{ij}	КА	X _{ij}	КА
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ранні								
Вимір	9,5	0,77	4,1	0,69	19,8	2,36	11,1	1,27
Взірець	10,9	0,89	8,8	1,49	8,4	0,84	9,4	1,07
Радомисль	12,2	0,99	5,9	1,0	7,5	0,75	8,5	0,91
Тирас	10,6	0,86	5,7	0,97	8,7	0,87	8,3	0,90
Вигода	15,6	1,27	3,1	0,53	12,2	1,22	10,3	1,01
Базалія	15,2	1,24	5,3	0,90	8,7	0,87	9,7	1,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опілля	-	-	8,5	1,44	5,0	0,50	6,7	0,97
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	12,3		5,9		10,0			
НІР _{0,05} т/га	2,82							
Середньоранні								
Межирічка 11	11,4	1,24	7,6	1,06	14,5	1,48	11,2	1,26
Партнер	10,9	1,18	6,4	0,89	7,8	0,80	8,4	0,95
Дубравка	5,2	0,56	7,5	1,04	7,2	0,73	6,6	0,78
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	9,2		7,2		9,8			
НІР _{0,05} т/га	2,12							
Середньостиглі								
Іванківська рання	8,5	1,02	7,6	1,13	10,0	0,99	8,7	1,05
Авангард	6,0	0,72	6,9	1,03	6,6	0,65	6,5	0,80
Альянс	7,4	0,89	7,6	1,13	8,3	0,82	7,8	0,95
Чарунка	14,8	1,78	10,7	1,60	13,8	1,37	13,1	1,58
Звіздаль	8,8	1,06	6,1	0,91	10,2	1,01	8,4	0,99
Сингаївка	5,2	0,63	6,1	0,91	8,6	0,85	6,6	0,80
Летана	7,5	0,90	2,5	0,37	8,9	0,88	6,3	0,72
Предслава	9,9	1,19	6,3	0,94	7,1	0,70	7,8	0,94
Олександрит	6,8	0,82	6,3	0,94	17,6	1,74	10,2	1,16
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	8,3		6,7		10,1			
НІР _{0,05} т/га	1,52							
Середньопізні								
Тетерів	2,0	0,54	5,0	0,85	8,5	1,05	5,2	0,81
Поліська ювілейна	4,0	1,08	7,8	1,32	8,9	1,1	6,9	1,17
Спокуса	5,0	1,35	5,0	0,85	6,9	0,85	5,6	1,01
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	3,7		5,9		8,1			
НІР _{0,05} т/га	1,22							

У групі середньоранніх сортозразків річний коефіцієнт адаптивності вище 1 відзначено в 2019–2021 рр. – Межирічка 11 (1,06–1,48) за врожайності 7,6–14,5 т/га.

Серед середньостиглих генотипів найвище значення річного коефіцієнта адаптивності проявили: в 2019 р. – Чарунка (1,78), Предслава (1,19), Звіздаль (1,06), Іванківська рання (1,02); в 2020 р. – Чарунка (1,60), Альянс і Іванківська рання (1,13) та Авангард (1,03); в 2021 р. – Олександрит (1,74), Чарунка (1,37), Звіздаль (1,01). За середнім показником коефіцієнта адаптивності виділено високо-адаптивні сорти: Чарунка (1,58) за середньої врожайності 13,1 т/га, Олександрит – 1,16 (межі прояву врожайності за роками 6,3–17,6 т/га) і Іванківська рання – 1,05 (середня врожайність становить 8,7 т/га).

У групі середньопізніх сортозразків впродовж 2019–2021 рр. сорт Поліська ювілейна проявив високі показники коефіцієнта адаптивності (на рівні 1,08–1,32) за середньої врожайності 6,9 т/га. В окремі роки високе значення цього коефіцієнта відзначено в генотипів: Тетерів (1,05) та Спокуса (1,35).

Стабільність сортів за показником урожайності в рік випробування досить неоднорідна. Так, у 2019 р. різницю щодо підвищення врожаю до середньосортового показника року спостерігали в сортів: Вигода (3,3), Базалія (2,9), Межирічка 11 (2,2), Партнер (1,7), Іванківська рання (0,2), Чарунка (6,5), Звіздаль (0,5), Предслава (1,6), Поліська ювілейна (0,3), Спокуса (1,3 т/га). В 2020 р. відповідно вищу врожайність до середньосортового показника року відзначено в: Взірєць (2,9), Опілля (2,6), Межирічка 11 (0,4), Дубравка (0,3), Іванківська рання (0,9), Авангард (0,2), Альянс (0,9), Чарунка (4,0), Поліська ювілейна (1,9 т/га). У 2021 р. підвищення врожайності до середньосортового показника року проявили сорти: значне – Вимір (9,8), Олександрит (7,5), Межирічка 11 (4,7), Чарунка (3,7), Вигода (2,2 т/га) та незначне – Поліська ювілейна (0,8), Тетерів (0,4) і Звіздаль (0,1 т/га) (табл. 2).

2. Різниця врожайності сортів картоплі до середньосортового показника року, 2019–2021 рр.

Сорт	2019		2020		2021		Середнє	
	X _{ij}	КА	X _{ij}	КА	X _{ij}	КА	X _{ij}	КА
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ранні								
Вимір	9,5	-2,8	4,1	-1,8	19,8	9,8	11,1	3,1
Взірєць	10,9	-1,4	8,8	2,9	8,4	-1,6	9,4	1,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Радомисль	12,2	-0,1	5,9	0	7,5	-2,5	8,5	0,5
Тирас	10,6	-1,7	5,7	-0,2	8,7	-1,3	8,3	0,3
Вигода	15,6	3,3	3,1	-2,8	12,2	2,2	10,3	2,3
Базалія	15,2	2,9	5,3	-0,6	8,7	-1,3	9,7	1,7
Опілля	-	-	8,5	2,6	5,0	-5,0	6,7	-1,3
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	12,3		5,9		10,0			
Середньоранні								
Межирічка 11	11,4	2,2	7,6	0,4	14,5	4,7	11,2	3,2
Партнер	10,9	1,7	6,4	-0,8	7,8	-2,0	8,4	0,4
Дубравка	5,2	-4,0	7,5	0,3	7,2	-2,6	6,6	-1,4
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	9,2		7,2		9,8			
Середньостиглі								
Іванківська рання	8,5	0,2	7,6	0,9	10,0	-0,1	8,7	0,7
Авангард	6,0	-2,3	6,9	0,2	6,6	-3,5	6,5	-1,5
Альянс	7,4	-0,9	7,6	0,9	8,3	-1,8	7,8	-0,2
Чарунка	14,8	6,5	10,7	4,0	13,8	3,7	13,1	5,1
Звіздаль	8,8	0,5	6,1	-0,6	10,2	0,1	8,4	0,4
Сингаївка	5,2	-3,1	6,1	-0,6	8,6	-1,5	6,6	-1,4
Летана	7,5	-0,8	2,5	-4,2	8,9	-1,2	6,3	-1,7
Предслава	9,9	1,6	6,3	-0,4	7,1	-3,0	7,8	-0,2
Олександрит	6,8	-1,5	6,3	-0,4	17,6	7,5	10,2	2,2
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	8,3		6,7		10,1			
Середньопізні								
Тетерів	2,0	-1,7	5,0	-0,9	8,5	0,4	5,2	-2,8
Поліська ювілейна	4,0	0,3	7,8	1,9	8,9	0,8	6,9	-1,1
Спокуса	5,0	1,3	5,0	-0,9	6,9	-1,2	5,6	-1,4
\bar{X} сортова врожайність року, т/га	3,7		5,9		8,1			
Багаторічна \bar{X} сортова вро- жайність, т/га							8,0	

Найбільш нестабільні за різницею врожайності до середньосортового показника року відповідної групи стиглості сорти картоплі: серед ранньої групи – Вимір (-2,8; -1,8; 9,8 т/га), Вигода (3,3; -2,8; 2,2) і Базалія (2,9; -0,6; -1,3 т/га); в середньоранніх – Дубравка (4,0; 0,3; -2,6 т/га); з-поміж середньостиглої групи – Предслава (1,6; -0,4; -3 т/га) і Олександрит (-1,5; -0,4; 7,5 т/га); в середньопізній групі – Спокуса (1,3; -0,9; 0,4 т/га). Тоді як найбільш стабільні за врожайністю до середньосортового показника року відповідної групи стиглості сорти: Тирас (-1,7; -0,2; -1,3), Іванківська рання (0,2; 0,9; -0,1), Альянс (-0,9; 0,9; -1,8), Чарунка (6,5; 4,0; 3,7), Звездаль (0,5; -0,6; 0,1) і Поліська ювілейна (0,3; 1,9; 0,8).

Високий адаптивний потенціал проявили сорти, в яких значення показника середнього коефіцієнта адаптивності до багаторічної середньосортової врожайності (8,0 т/га) становить більше 1, а саме: Чарунка (5,1), Межирічка 11 (3,2), Вимір (3,1), Вигода (2,3), Олександрит (2,2), Базалія (1,7) і Взірець (1,4).

Аналізуючи отримані результати з урожайності сортів за три роки, слід відзначити, що всі генотипи досить суттєво реагують на зовнішні умови під час вегетації культури. Різниця врожайності при вирощуванні сортів в оптимальних умовах порівняно з лімітованими становила: в групі ранніх – 7,9 т/га, в середньоранній – 4,6 т/га, в середньостиглих – 4,1 т/га і в середньопізній групі – 4,4 т/га. Найнижчий показник варіювання врожайності між максимальним і мінімальним значенням спостерігали в сортів: Взірець (2,5), Дубравка (2,3), Іванківська рання (2,4), Авангард (0,9), Альянс (0,9), і Спокуса (1,9 т/га) (табл. 3).

3. Параметри адаптивної здатності сортів картоплі за ознакою «врожайність» (2019–2021 рр.)

Сорт	Варіювання врожайності, т/га				Н _{ом} , т/га	S _c , т/га	ЕФ, т/га	СС, т/га	ГГ, т/га
	X _{lim}	X _{opt}	\bar{X}	V, %					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ранні									
Вимір	4,1	19,8	11,1	59	18,9	2,30	2,0	-15,7	11,9
Взірець	8,4	10,9	9,4	12	80,6	7,24	0,3	-2,5	9,6
Радомисль	5,9	12,2	8,5	31	27,0	4,11	-0,6	-6,3	9,0
Тирас	5,7	10,6	8,3	24	34,1	4,46	-0,8	-4,9	8,1
Вигода	3,1	15,6	10,3	51	20,1	2,05	1,2	-12,5	9,3
Базалія	5,3	15,2	9,7	42	22,9	3,38	0,6	-9,9	10,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Опілля	5,0	8,5	6,7	26	25,6	3,94	-2,4	-3,5	6,7
Середнє	5,4	13,3	9,1	35	32,7	3,9		-7,9	9,3
Середньоранні									
Межирічка 11	7,6	14,5	11,2	25	44,4	5,87	2,5	-6,9	11,0
Партнер	6,4	10,9	8,4	22	37,5	4,93	-0,3	-4,5	8,6
Дубравка	5,2	7,5	6,6	15	42,7	4,58	-2,1	-2,3	6,3
Середнє	6,4	11,0	8,7	21	41,5	5,1		-4,6	8,6
Середньостиглі									
Іванківська рання	7,6	10,0	8,7	11	76,4	6,61	0,3	-3,4	8,8
Авангард	6,0	6,9	6,5	6	112,9	5,65	-1,9	-0,9	6,4
Альянс	7,4	8,3	7,8	5	157,7	6,95	-0,6	-0,9	7,8
Чарунка	10,7	14,8	13,1	13	98,3	9,47	4,7	-4,1	12,7
Звіздаль	6,1	10,2	8,4	20	41,4	5,02	0	-4,1	8,1
Сингаївка	5,2	8,6	6,6	22	30,3	4,68	-1,8	-3,4	6,9
Летана	2,5	8,9	6,3	44	14,4	1,77	-2,1	-6,4	5,7
Предслава	6,3	9,9	7,8	20	39,4	4,96	-0,6	-3,6	8,1
Олександрит	6,3	17,6	10,2	51	19,9	3,65	1,8	-11,3	11,9
Середнє	6,5	10,6	8,4	21	65,6	5,4		-4,2	8,5
Середньопізні									
Тетерів	2,0	8,5	5,2	51	10,2	1,22	-0,7	-6,5	5,2
Поліська ювілейна	4,0	8,9	6,9	30	22,7	3,10	1,0	-4,9	6,4
Спокуса	5,0	6,9	5,6	16	35,0	4,06	-0,3	-1,9	5,9
Середнє	3,7	8,1	5,9	32	22,6	2,8		-4,4	5,8

За результатами аналізу даних урожайності генотипів картоплі виявлено, що в середньому за три роки найвищу середню продуктивність продемонстрували сорти: Чарунка, Межирічка 11, Вимір, Вигода, Олександрит, Базалія, Взірець і Іванківська рання – відповідно: 13,1; 11,2; 11,1; 10,3; 10,2; 9,7; 9,4 і 8,7 т/га.

Варіабельність середньої продуктивності за групами стиглості становила: в ранніх і середньопізніх на рівні 35 і 32 %, в середньоранніх і середньостиглих – 21 %. Із розрахунків відповідно до значень коефіцієнта варіації (V , % при величині V від 1 до 10 % слабка варіація і вказує на стабільність показників; V 11–20 %

помірна; $V = 21-50\%$ – значна; $V > 50\%$ велика), який характеризує ступінь мінливості ознаки, найвищу мінливість показника врожайності спостерігали в сортів: Вимір ($V = 59\%$), Вигода ($V = 51\%$), Олександрит ($V = 51\%$) і Тетерів ($V = 51\%$). Стабільність за показником варіабельності в роки досліджень проявили генотипи: Авангард ($V = 6\%$) і Альянс ($V = 5\%$), помірний статистичний показник спостерігали в сортозразків: Іванківська рання ($V = 11\%$), Взірець ($V = 12\%$), Чарунка ($V = 13\%$), Дубравка ($V = 15\%$), Спокуса ($V = 16\%$), Звіздаль ($V = 20\%$) і Предслава ($V = 20\%$).

Важливим показником стійкості до несприятливих чинників середовища є гомеостатичність, яка показує здатність генотипів зменшувати наслідки впливу шкідливих біотичних та абіотичних факторів. Середній показник гомеостатичності врожайності генотипів і їх селекційної цінності за групами стиглості становить: у ранньостиглих – 32,7 і 3,9; у середньоранніх – 41,5 і 5,1; у середньостиглих – 65,6 і 5,4; в середньопізніх – 22,6 та 2,8 т/га. Вище числове значення цієї статистичної величини до середнього відповідної групи стиглості проявили сорти: Взірець, Тирас, Межирічка 11, Дубравка, Іванківська рання, Авангард, Альянс, Чарунка і Спокуса ($H_{om} = 80,6; 34,1; 44,4; 42,7; 76,4; 112,9; 157,7; 98,3; 35,0$ т/га).

Щодо селекційної цінності (Sc) досліджуваних сортів картоплі, найвищий показник у середньому за три роки спостерігали в сортозразків: Поліська ювілейна, Опілля, Спокуса, Радомисль, Тирас, Дубравка, Авангард, Межирічка 11, Іванківська рання, Альянс, Взірець і Чарунка ($Sc = 3,1; 3,94; 4,06; 4,11; 4,46; 4,58; 5,65; 5,87; 6,61; 6,95; 7,24; 9,47$ т/га).

Показник ефекту генотипу дає змогу оцінити продуктивність окремих сортозразків в досліджуваній серії. Позитивним значенням характеризувалися сорти картоплі: Чарунка (4,7), Межирічка 11 (2,5), Вимір (2,0), Олександрит (1,8), Вигода (1,2), Поліська ювілейна (1,0 т/га), Базалія (0,6), Іванківська рання (0,3) і Взірець (0,3). Максимально негативним ефектом генотипу вирізнялися: Опілля (-2,4), Дубравка (-2,1), Летана (-2,1), Авангард (-1,9), Сингаївка (-1,8 т/га).

Середній показник стійкості генотипів до стресу за групами стиглості становить: у ранніх – -7,9, середньоранніх – -4,6, в середньостиглих – -4,2 і середньопізніх – -4,4 т/га. Підвищеною стресостійкістю відповідно до середнього показника групи стиглості володіли сорти картоплі: Вимір (-15,7), Вигода (-12,5), Базалія (-9,9),

Межирічка 11 (-6,9), Олександрит (-11,3), Летана (-6,4), Тетерів (-6,5) і Поліська ювілейна (-4,9 т/га). Нерезистентними до стресу за ознакою «врожайність» виявилися сортозразки: Взірець (-2,5), Дубравка (-2,3), Авангард (-0,9), Альянс (-0,9) і Спокуса (-1,9 т/га).

Вище значення показника генетичної гнучкості сортів картоплі до середнього відповідної групи стиглості проявили генотипи картоплі: в групі ранніх (9,3 т/га) – Вимір (11,9), Базалія (10,2) і Взірець (9,6 т/га); в середньоранній (8,6 т/га) – Межирічка 11 (11,0 т/га); в середньостиглих (8,5 т/га) – Чарунка (12,7), Олександрит (11,9) і Іванківська рання (8,8 т/га); в середньопізній (5,8 т/га) – Спокуса (5,9) і Поліська ювілейна (6,4 т/га).

Висновки. Встановлено, що високий адаптивний потенціал у роки досліджень проявили сорти, в яких значення показника середнього коефіцієнта адаптивності до багаторічної середньосортової врожайності (8,0 т/га) становить 1 і більше, а саме: Чарунка (КА 5,1; за врожайності 13,1 т/га), Межирічка 11 (3,2; 11,2), Вимір (3,1; 11,1), Вигода (2,3; 10,3), Олександрит (2,2; 10,2), Базалія (1,7; 9,7) і Взірець (1,4; 9,4 т/га).

Найнижчий показник варіювання врожайності між максимальним і мінімальним значенням спостерігали в сортів картоплі: Взірець (2,5), Дубравка (2,3), Іванківська рання (2,4), Авангард (0,9), Альянс (0,9) і Спокуса (1,9 т/га).

Незначну і помірну варіабельність середньої продуктивності сортів картоплі спостерігали в: Альянс (5 %), Авангард (6 %), Іванківська рання (11 %), Взірець (12 %), Чарунка (13 %), Дубравка (15 %), Спокуса (16 %), Звіздаль (20 %) і Предслава (20 %).

Найвищий прояв гомеостатичності за ознакою «врожайність» (до середнього відповідної групи стиглості) відзначено у сортозразків: Взірець ($H_{om} = 80,6$), Тирас ($H_{om} = 34,1$), Межирічка 11 ($H_{om} = 44,4$), Дубравка ($H_{om} = 42,7$), Іванківська рання ($H_{om} = 76,4$), Авангард ($H_{om} = 112,9$), Альянс ($H_{om} = 157,7$), Чарунка ($H_{om} = 98,3$) і Спокуса ($H_{om} = 35,0$ т/га). У цих генотипів картоплі таким же чином спостерігали високу селекційну цінність (Sc) ознаки врожайності: від 4,06 в сорту Спокуса до 9,47 т/га в сорту Чарунка. Високу селекційну цінність також відзначено в сортів: Поліська ювілейна (3,1), Опілля (3,94) і Радомисль (4,11 т/га).

Позитивне значення ефекту генотипу проявили сорти картоплі: Чарунка (4,7), Межирічка 11 (2,5), Вимір (2,0), Олександрит (1,8), Вигода (1,2), Поліська ювілейна (1,0 т/га), Базалія (0,6), Іванківська рання (0,3) і Взірець (0,3).

Підвищеною стресостійкістю відповідно до середнього показника групи стиглості володіли генотипи: Вимір (-15,7), Вигода (-12,5), Базалія (-9,9), Межирічка 11 (-6,9), Олександрит (-11,3), Летана (-6,4), Тетерів (-6,5) і Поліська ювілейна (-4,9 т/га).

Максимальну генетичну гнучкість ознаки врожайності генотипів картоплі за групами стиглості спостерігали в: ранньостиглих – Вимір (11,9), Базалія (10,2), Взірець (9,6 т/га); середньоранніх – Межирічка 11 (11,0 т/га); середньостиглих – Чарунка (12,7), Олександрит (11,9), Іванківська рання (8,8 т/га); в середньопізніх – Спокуса (5,9) і Поліська ювілейна (6,4 т/га).

Перспективи подальших досліджень. За результатами трирічних досліджень проведено оцінку адаптивних властивостей і селекційної цінності сортів картоплі селекції Поліського дослідного відділення за ознакою «врожайність». Виявлено існування суттєвої диференціації між сортами картоплі за рівнем прояву врожайності, адаптивності та гомеостатичності. Виділено ряд генотипів картоплі, які можуть бути використані як джерела високої гомеостатичності і потенційної продуктивності в комбінативній селекції, а саме: Чарунка, Взірець, Іванківська рання, Альянс, Авангард, Межирічка 11, Радомисль, Тирас, Дубравка, Поліська ювілейна, Опілля і Спокуса.

Список використаної літератури

1. Білоусова З. В. Оцінка адаптивного потенціалу сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах Південного Степу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 3 (73). DOI: 10.31548/dopovidi2018.03.013.
2. Бондарчук А. А., Верменко Ю. Я., Чернохатов Л. В. Оцінка адаптивної здатності сортів картоплі за зрошення в зоні Південного Степу України. Київ : КВЦ, 2013. 28 с.
3. Власенко В. А., Солоня В. Й., Федченко Г. В. Оцінка адаптивності сортів та перспективних ліній за вмістом сирого протеїну в зерні ярої м'якої пшениці. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. 2005. Т. 4 (23). С. 25–30.
4. Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О. Підвищення адаптаційних властивостей ячменю озимого до змін кліматичних умов Степу України. *Матеріали Міжнар. наук.-практ.*

References

1. Bilousova Z. V. Estimation of adaptive potential of winter wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*. 2018. No 3 (73). DOI: 10.3154 8/dopovidi2018.03.013.
2. Bondarchuk A. A., Vermenko Yu. Ya., Chernokhatov L. V. Assessment of potato adaptive capacity under irrigation in the Southern Steppe Zone of Ukraine. Kyiv : KVIT, 2013. 28 p.
3. Vlasenko V. A., Solona V. Y., Fedchenko H. V. Evaluation of adaptability of varieties and promising lines for crude protein content in spring soft wheat grain. *Naukovi pratsi Poltavskoi derzhavnoi ahrarynoi akademii*. 2005. Vol. 4 (23). P. 25–30.
4. Hamaiunova V. V., Kuvshynova A. O. Improving the adaptive properties of winter barley to changes in climatic conditions of the steppe of Ukraine. *Materialy Mizhnar. nauk.-prakt. Internet-*

Інтернет-конференції «*Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату*» (м. Херсон, 23 лют. 2018 р.). Херсон : ІЗЗ НААН, 2018. С. 37–39.

5. Гірко В. С., Гірко О. В. Агроекологічні принципи формування інтенсивних агроценозів сільськогосподарських культур у різних кліматичних зонах України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 3. С. 55–63.

6. Зайцева І. О. Аналіз феноритміки та адаптивних властивостей кленів в умовах інтродукції у Степовому Придніпров'ї. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. Вип. 2 (36). С. 6–12.

7. Іващенко О. О., Рудник-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 10–12.

8. Каленська С. М., Кнап Н. В., Федосій І. О. Картопля: біологія та технологія вирощування : монографія. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. 143 с.

9. Кириченко В. В. Теоретичні основи та практичне використання гетерозису. *Теоретичні основи селекції польових культур*. Харків, 2007. С. 325–362.

10. Ковалишина Г. М., Мельник О. О., Топко Р. І. Селекційна цінність колекційних зразків пшениці озимої. Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф. «*Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки*» (с. Центральне, 20 жовт. 2017 р.). Миронівка, 2017. С. 38.

11. Кореляційні зв'язки між продуктивністю та параметрами екологічної адаптивності у зразків вівса / А. Я. Марухняк та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (1). С. 123–135.

12. Лозинський М. В. Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, за кількістю колосків в головному колосі. *Агробіологія*. 2018. №

konferentsii «*Stan i perspektivy rozvytku selektsii v umovakh zmin klimatu*» (m. Kherson, 23 liut. 2018 r.). Kherson : IZZ NAAN, 2018. P. 37–39.

5. Hirko V. S., Hirko O. V. Agroecological principals of forming of agricultural crops intensive agrocoenosis in different climate zones of Ukraine. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn*. 2006. No 3. P. 55–63.

6. Zaitseva I. O. Analysis of phenorhythms and adaptive properties of maples in the conditions of introduction in the Dnieper Steppe territories. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarno-ekonomichnoho universytetu*. 2015. Issue 2 (36). P. 6–12.

7. Ivashhenko O. O., Rudnyk-Ivashhenko O. I. Directions of agricultural production adaptation to climate change. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2011. No 8. P. 10–12.

8. Kalenska S. M., Knap N. V., Fedosii I. O. Potatoes: biology and technology of cultivation : monohrafiia. Vinnytsia : Nilan-LTD, 2017. 143 p.

9. Kyrychenko V. V. Theoretical foundations and practical use of heterosis. *Teoretychni osnovy selektsii poliovykh kultur*. Kharkiv, 2007. P. 325–362.

10. Kovalyshyna H. M., Melnyk O. O., Topko R. I. Selection value of collection samples of winter wheat. *Materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. "Realizatsiia potentsialu sortiv zernovykh kultur – shliakh vyrishennia prodovolchoi bezpeky"* (s. Tsentralne, 20 zhovt. 2017 r.). Myronivka, 2017. P. 38.

11. Correlations between productivity and environmental adaptability parameters in oat samples / A. Ya. Marukhniak et al. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2014. Iss. 56 (1). P. 123–135.

12. Lozynskiy M. V. Adaptability of selection numbers of winter wheat obtained from crossing different ecotypes by the number of spikelets in the main ear. *Ahrobiolohiia*. 2018. No 1. P. 233–243.

13. Marukhniak A. Ya., Terlets-

1. С. 233–243.

13. Марухняк А. Я., Терлецька М. І., Пурдяк Л. С. Кластерний розподіл генотипів вівса за екологічною адаптивністю кількісних ознак продуктивності. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65 (1). С. 77–90. DOI: 10.32636/01308521.2019-(65)-7.

14. Москалець Т. З. Прояв стабільності та пластичності генотипів пшениці м'якої озимої в умовах лісостепового екооту. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2015. Т. 13, № 1. С. 51–55.

15. Недільська У. І., Семенчук В. Г. Оцінка продуктивності сортів картоплі. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. Вип. 19. С. 143–148.

16. Опря А. Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань) : навч. посіб. Київ, 2012. 448 с.

17. Особливості формування врожайності та прояв ознак продуктивності у сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу / В. В. Базалій та ін. *Таврійський наук. вісник*. 2017. Вип. 97. С. 3–12.

18. Порівняльний аналіз статистичних програмних продуктів для кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення / Н. В. Лещук та ін. *Plant varieties studying and protection*. 2017. Т. 13, вип. 4. С. 429–435. DOI: 10.21498/2518-1017.13.4.2017.117757.

19. Пушак В. І., Ільчук Р. В., Марухняк Г. І. Кластерний аналіз зразків ярих зернових культур (овес, ярий ячмінь) за ознакою «врожайність зерна». *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 89–103. DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-6.

20. Рівень адаптивності перспективних ліній пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України / В. С. Кочмарський та ін. *Миронівський вісник*. 2016. № 2. С. 98–116.

ka M. I., Purdiak L. S. Cluster distribution of oat genotypes by ecological adaptability of quantitative traits of productivity. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2019. Iss. 65 (1). P. 77–90. DOI: 10.32636/01308521.2019-(65)-7.

14. Moskalets T. Z. Manifestation of stability and plasticity of genotypes of soft winter wheat in the forest-steppe ecotope. *Visnyk Ukrainkoho tovarystva henetykiv i selektsioneriv*. 2015. Vol. 13, No 1. P. 51–55.

15. Nedilska U. I., Semenchuk V. H. Estimation of productivity of potato varieties. *Visnyk Tsentru naukovoho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti*. 2015. Issue 19. P. 143–148.

16. Opria A. T. Statistics (modul version with a programmed form of control) : a handbook. Kyiv, 2012. 448 p.

17. Peculiarities of yield formation and manifestation of signs of productivity in winter wheat varieties in the conditions of the Southern Steppe / V. V. Bazalii et al. *Tavriiskyi nauk. visnyk*. 2017. Issue 97. P. 3–12.

18. Comparative analysis of statistical software products for the qualifying examination of plant varieties suitable for dissemination / N. V. Leshchuk et al. *Plant varieties studying and protection*. 2017. Vol. 13, Issue 4. P. 429–435. DOI: 10.21498/2518-1017.13.4.2017.117757.

19. Pushchak V. I., Ilchuk R. V., Marukhniak H. I. Cluster analysis of spring cereal specimens (oat and spring barley) by the characteristic “seed yield”. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2021. Iss. 69 (1). P. 89–103. DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-6.

20. Adaptability level of perspective lines of bread winter wheat in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine / V. S. Kochmarskyi et al. *Myronivskiy visnyk*. 2016. No 2. P. 98–116.

21. Plant growing : navch. posib. / V. V. Bazalii et al. Kherson : FOP Hrin D. S., 2015. 520 p.

22. Solonechnyi P. M. Homeostatic stability and selection value of modern

21. Рослинництво : навч. посіб. / В. В. Базалій та ін. Херсон : ФОП Грінь Д. С., 2015. 520 с.
22. Солонечний М. П. Гомеостатичність та селекційна цінність сучасних сортів ячменю ярого. *Селекція і насінництво*. 2013. Вип. 103. С. 36–41. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2013.54064>.
23. Солонечний П. М. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів ячменю ярого за продуктивністю. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 4. С. 48–53.
24. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Айланта, 2013. 378 с.
25. Статистичні параметри адаптивності за урожайністю нових генотипів пшениці м'якої озимої / Л. А. Коломієць та ін. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2009. Т. 7, № 2. С. 198–205.
26. Урожайність та гомеостатичність колекційних зразків пшениці ярої / О. А. Демидов та ін. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 9 (798). С. 47–51. DOI: [10.31073/agrovvisnyk201909-07](https://doi.org/10.31073/agrovvisnyk201909-07).
27. Хоменко С. О., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Гомеостатичність та селекційна цінність колекційних зразків пшениці м'якої ярої для умов Лісостепу України. *Миронівський вісник*. 2016. № 3. С. 85–93.
28. Хоменко С. О., Солона В. Й., Зварун Т. В. Особливості селекції пшениці ярої в умовах Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2011. Вип. 100. С. 181–191.
29. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 1966. Vol. 6, № 1. P. 36.
30. Effects of drip irrigation regimes on potato tuber yield and quality / A. Eskandari et al. *Agronomy and Soil Science*. 2013. Vol. 59, Issue 6. P. 889–897. DOI: [10.1080/03650340.2012.685466](https://doi.org/10.1080/03650340.2012.685466).
31. GGE biplot analysis of genotype – environment interaction in spring barley varieties / P. M. Solonechnyi et al. *Seleksiia i nasinnystvo*. 2014. Iss. 106. P. 93–102.
32. Herman J., Sultan S. Adaptive varieties of spring barley. *Seleksiia i nasinnystvo*. 2013. Iss. 103. P. 36–41. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2013.54064>.
23. Solonechnyi P. M. Evaluation of adaptability and stability of spring barley cultivars in terms of performance. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2014. No 4. P. 48–53.
24. Statistical analysis of the field experiments' results in agriculture / V. O. Ushkarenko et al. Kherson : Ailant, 2013. 378 p.
25. Statistic parameters of adaptivity for yielding capacity of new genotypes of winter bread wheat / L. A. Kolomiets et al. *Visnyk Ukrainskoho tovarystva henetykiv i seleksioneriv*. 2009. Vol. 7, No 2. P. 198–205.
26. Productivity and homeostaticity of collection samples of spring wheat / O. A. Demydov et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2019. No 9 (798). P. 47–51. DOI: [10.31073/agrovvisnyk201909-07](https://doi.org/10.31073/agrovvisnyk201909-07).
27. Khomenko S. O., Fedorenko I. V., Fedorenko M. V. Homeostatic stability and selective value of collection accessions of bread spring wheat for conditions of Forest-Steppe of Ukraine. *Myronivskiy visnyk*. 2016. No 3. P. 85–93.
28. Khomenko S. O., Solona V. Y., Zvarun T. V. Peculiarities of spring wheat selection in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Seleksiia i nasinnystvo*. 2011. Iss. 100. P. 181–191.
29. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 1966. Vol. 6, No 1. P. 36.
30. Effects of drip irrigation regimes on potato tuber yield and quality / A. Eskandari et al. *Agronomy and Soil Science*. 2013. Vol. 59, Issue 6. P. 889–897. DOI: [10.1080/03650340.2012.685466](https://doi.org/10.1080/03650340.2012.685466).
31. GGE biplot analysis of genotype – environment interaction in spring barley varieties / P. M. Solonechnyi et al. *Seleksiia i nasinnystvo*. 2014. Iss. 106. P. 93–102.
32. Herman J., Sultan S. Adaptive

середовище сортів ячменю ярого / П. М. Солонечний та ін. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 93–102.

32. Herman J., Sultan S. Adaptive transgenerational plasticity in plants: Case studies, mechanisms, and implications for natural populations. *Front Plant Sci*. 2011. V. 2, № 102. P. 1–10.

33. Langer I., Frey K., Bailey T. Association among productivity, production response and stability index in oat. *Euphytica*. 1979. Vol. 28. P. 17–14.

34. Management strategies for sustainable yield of potato crop under high temperature / P. Sreyashi et al. *Agronomy and Soil Science*. 2017. Vol. 63, Iss. 2. P. 276–287.

35. Rossielle A. A., Hamblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments. *Crop Science*. 1981. Vol. 21, Iss. 6. P. 943–946.

36. Singh B., Kukreja S., Goutam U. Impact of heat stress on potato (*Solanum tuberosum* L.): present scenario and future opportunities. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2020. Vol. 95, № 4. P. 407–424. DOI: 10.1080/14620316.2019.1700173.

transgenerational plasticity in plants: Case studies, mechanisms, and implications for natural populations. *Front Plant Sci*. 2011. Vol. 2, No 102. P. 1–10.

33. Langer I., Frey K., Bailey T. Association among productivity, production response and stability index in oat. *Euphytica*. 1979. Vol. 28. P. 17–14.

34. Management strategies for sustainable yield of potato crop under high temperature / P. Sreyashi et al. *Agronomy and Soil Science*. 2017. Vol. 63, Iss. 2. P. 276–287.

35. Rossielle A. A., Hamblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments. *Crop Science*. 1981. Vol. 21, Iss. 6. P. 943–946.

36. Singh B., Kukreja S., Goutam U. Impact of heat stress on potato (*Solanum tuberosum* L.): present scenario and future opportunities. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2020. Vol. 95, No 4. P. 407–424. DOI: 10.1080/14620316.2019.1700173.

Отримано 17.01.2022

Погоджено до друку 20.02.2022