

SECTION 10.

AGRICULTURAL SCIENCES AND FOODSTUFFS

DOI 10.36074/logos-02.02.2024.031

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА УРОЖАЙНІСТЮ

**Ващенко Володимир Васильович ¹, Вінюков Олександр Олександрович ²,
Бондарева Ольга Браунівна ³, Вискуб Роман Станіславович ⁴**

1. старший науковий співробітник, доктор с.-г. наук, професор

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України, УКРАЇНА

ORCID ID: 0000-0001-7494-7983

2. д-р с.-г. наук, старш. дослідник, директор

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України, УКРАЇНА

ORCID ID: 0000-0002-2957-5487

3. канд. техн. наук, старш. наук. співроб., учений секретар

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України, УКРАЇНА

ORCID ID: 0000-0002-8128-8485

4. канд. с.-г. наук, заст. директора з науково-інноваційної діяльності

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України, УКРАЇНА

ORCID ID: 0000-0001-7679-2188

Успіх селекційної роботи в значній мірі залежить від вдалого підбору вихідного матеріалу та ступеня його вивчення. Проблема вихідного матеріалу завжди була і залишається однією із найважливіших в селекції. Для виявлення генотипів із заданими еколого-генетичними параметрами проводять агрономічні та екологічні випробування [6, 14].

Крім уявлень про взаємодію «генотип-середовище» в генетичні і селекційні дослідження введено цілий ряд інших понять, які відображують специфіку поведінки генотипів в різних умовах середовища таких як пластичність, стабільність, гомеостатичність [5].

Пластичність в генетичному сенсі він визначає як ступінь модифікованості ознаки, що дозволяє організму як носію генотипу пристосовуватися до умов, що змінилися середовища. Під стабільністю розуміють здатність формувати безперервну урожайність, або якісні показники при зміні умов середовища. Дослідженнями визначено, що фенотиповий рівень прояву ознаки – результат чисельних взаємодій рослини та зовнішніх умов конкретного періоду вегетації.

В агрономічному сенсі пластичність - це ступінь поширеності сорту у виробництві, що набагато ширше першого представлення, так як ступінь поширеності в виробництві залежить від багатьох причин. Основні з них включають рівень генотипового значення розвитку екологічно важливих ознак врожаю і його якості, можливість їх реалізації в різних умовах середовища, відображаючи характер реакції на умови середовища.

Ряд дослідників розуміють під цим терміном здатність генотипу пристосовуватися, адаптуватися до різноманітних ґрунтово-кліматичних, погодних і агротехнічних умов [1–4, 7, 10].

Аналіз літературних джерел [8, 9, 11–14] вказує, що узагальнення структури об'єднаних показників і стабільності ознак виконується не тільки з біологічної точки зору, а і в залежності від сортового різноманіття. Враховується такий факт, що кожний новий сорт спільно з розробленою технологією став елементом системою впровадження придатних, адаптованих сортів, які відповідають ринковим умовам сьогодення. Питання про співвідношення середньої і стабільності урожайності в комплексній оцінці сортів – насамперед є економічним. З метою об'єктивного вибору сорту необхідно спиратися на критерії моделей сортів, на їх еколого-генетичну поведінку в різних середовищах. Необхідно враховувати, що потрібні не просто стабільні сорти із підвищеною середньою врожайністю, а група сортів яка гарантувала продуктивність в нестабільних агрокліматичних умовах.

Пластичність генотипу відповідає нормі реакції конкретного сорту в супереч стабільності, яка не відповідає загальній характеристиці сорту, а стосується першої ознаки, або комплексу ознак. Урожайність є комплексним показником адаптації генотипу до умов вирощування. Констатуючі значне варіювання урожайності в роки досліджень з різними погодними умовами визначили вплив сорту та року (стресового фактора) та їх взаємодію яка склала 25%, розраховали екологічну пластичність 10 сортів власної селекції різних років впровадження, та занесення до Держреєстру: Донецький 12 (1999 р.), Донецький 14 (2000 р.), Донецький 15 (2002 р.), Східний (2012 р.), Степовик (2012 р.), Аверс (2015 р.), Щедрик (2015 р.), Сталий (2015 р.), Резерв (2017 р.), Реприз (2020 р.).

Сумуючи урожайність екологічного сортовипробування на станції визначали середню урожайність за роками (Y_j) та сортами (Y_i) яку по досліді визначали за формулою:

$$Y_x = \frac{\sum_{ij} Y_{ij}}{vn} \quad (1)$$

де:

$\sum_{ij} Y_{ij}$ – сума врожаю по сортах;

v – кількість сортів;

n – кількість років.

SECTION 10.

AGRICULTURAL SCIENCES AND FOODSTUFFS

З метою визначення пластичності – коефіцієнта лінійної регресії – розраховували індекс умов середовища I_j за формулою:

$$I_j = (\sum_i \sum_j Y_{ij} \div v) - (\sum_i \sum_j \bar{Y}_{ij} \div (vn)) \quad (2)$$

де:

$\sum_i \sum_j$ – сума врожаїв всіх сортів в i -м році;

$\sum_i \sum_j \bar{Y}_{ij}$ – сума врожаїв за всі роки.

В таблиці 1 наведено розрахунки щодо параметрів пластичності сортів ячменю ярого екологічного випробування 2022–2024 рр. ($\sum x_i$ – сума врожаю за конкретні роки; \bar{Y} – середній врожай; b_i – коефіцієнт регресії урожаю сорту).

Таблиця 1

Пластичність сортів ячменю ярого екологічного сортовипробування

№ з.п.	Сорт	Урожайність по роках, т/га			$\sum x_i$	\bar{Y}	b_i
		2022	2023	2024			
1	Донецький 12	4,91	3,40	4,09	12,4	4,13	0,85
2	Донецький 14	4,31	3,00	3,96	11,3	3,76	0,84
3	Донецький 15	4,32	3,02	4,77	12,21	4,07	1,2
4	Аверс	4,41	3,10	4,98	12,49	4,16	1,1
5	Східний	5,50	3,90	3,15	12,56	4,18	1,4
6	Степовик	4,10	2,90	3,50	10,52	3,50	0,68
7	Щедрик	4,83	3,40	5,09	13,33	4,44	1,06
8	Сталий	4,90	3,40	4,77	13,09	4,36	1,06
9	Резерв	4,10	2,90	5,29	12,32	4,10	1,2
10	Реприз	4,91	3,40	5,04	13,35	4,45	1,1
	$\sum Y_i$	46,29	32,40	44,64	123,30	41,10	
	\bar{Y}_j	4,60	3,24	4,46			
	I_j	0,5	-0,90	0,4			
	$НІР_{0,5}$	0,17	0,20	0,21			

[авторська розробка]

Індекси умов середовища за роки досліджень дорівнюють 0,5; -0,9; 0,4.

Коефіцієнт регресії урожаю сортів ячменю ярого b_i вказує реакцію на зміну умов вегетації, він може мати значення більше і менше одиниці та бути їй рівним. За цим показником сорти розподілились на дві групи: першу – значно реагують на умови середовища та мають більшу пластичність до більш сприятливих умов ($b_i > 1$) Донецький 15, Аверс, Східний, Щедрик, Сталий, Резерв, Реприз, а друга група – із слабкою реакцією ($b_i < 1$) та більшою адаптацією до гірших умов – Донецький 12, Донецький 14, b_i : 0,85; 0,84 відповідно, та сорт Степовик ($b_i = 0,68$), які реалізують потенціал урожайності в сприятливих умовах.

За результатами параметрів пластичності до інтенсивних сортів, що реагують на поліпшення умов $b_i > 1$ відносяться сорти: Донецький 15, Аверс, Східний, Щедрик, Сталий, Резерв, Реприз. До напівінтенсивних ($b_i < 1$) – Донецький 12, Донецький 14, Степовик, із незначною реалізацією на умови вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] Базалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко Ю. О., & Базалій Г. Г. (2009). *Адаптивний потенціал сортів залежно від умов вирощування*. Фактори експериментальної еволюції організмів. Київ: Логос.
- [2] Ващенко, В. В., Ковалевська, Н. І., Шевченко, О. О., Лобко, Т. К., & Бережна, Л. А. (2021). *Адаптивна селекція в умовах північної підзони Степу України*. Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект. Дніпро: Ліра.
- [3] Вискуб, Р. С., Ващенко, В. В., & Бондарева, О. Б. (2023). *Адаптивна селекція зернових культур в умовах південно-східного Степу України*. Climate-smart agriculture: science and practice: Scientific monograph. Riga Latvia: Baltija Publishing. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-389-7-16>
- [4] Демидов, О.А., Васильківський, С.П., & Гудзенко, В.М. (2017). Екологічні аспекти селекції ячменю озимого щодо підвищення його продуктивного та адаптивного потенціалу у Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*, (2), 195-200.
- [5] Літун, П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., & Коломацка В. П. (2004). *Теорія і практика селекції на макроознаки. Методологічні проблеми*. Харків.
- [6] Кириченко В. В., Костромітін В. М., & Корчинський А. А. (2002). Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. *Вісник аграрної науки*, (4), 26–28.
- [7] Ляшок, А. К. (2002). Особливості адаптації зернових колосових культур до абіотичних факторів. *Збірник наукових праць СГП*, 3 (43), 160–167.
- [8] Солонечний, П. М. (2014). Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів ячменю ярого за продуктивністю. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (4), 48-53.
- [9] Солонечний, П. М., Козаченко, М. Р., Васько, Н. І., Наумов, О. Г., Бондарева, О. Б., & Логвиненко, Ю. В. (2015). Оцінка взаємодії генотип × середовище сортів ячменю ярого за допомогою GGE biplot аналізу. *Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*, (1), 79-86. Вилучено з: <https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/11328>.
- [10] Bondareva, O. & Vaschchenko, V. (2021). *Adaptive selection of grain crops in the conditions of the South-Eastern Steppe of Ukraine*. Priority areas for development of scientific research: domestic and foreign experience: collective monograph. Riga: Baltija Publishing. Вилучено з: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-049-0-37>.
- [11] Vaschenko, V. V., Shevchenko, A. A., Vinyukov, A. A., & Bondareva, O. B. (2021). Correlation of effects of the general combination ability and the sign of the duration of the spring-hilling period in spring barley varieties. *AgroLife Scientific Journal*, 10 (2), 203–208. DOI: <https://doi.org/10.17930/AGL2021225>.



SECTION 10.

AGRICULTURAL SCIENCES AND FOODSTUFFS

- [12] Hudzenko, V., Demydov, O., Voloshchuk, H., Sardak, M., & Ishchenko V. (2019). Genotype by environment interaction and yield stability of barley breeding lines in multi-environment trials. *Agriculture & Forestry*, 65 (1), 201-210. DOI: 10.17707/AgricultForest.65.1.20.
- [13] Kadi, Z., Adjel, F. & Bouzerzour, H. (2010). Analysis of the genotype x environment interaction of barley grain yield (*Hordeum vulgare* L.) under semi-arid conditions. *Advances in Environmental Biology*, 4 (1), 34–40.
- [14] Nurminiemi, M., Madsen, S., Rongli, O. A., Bjornstad, A. & Ortiz, R. (2002). Analysis of the genotype-by-environment interaction of spring barley tested in the Nordic Region of Europe: Relationships among statistics for grain yield. *Euphytica*, (127), 123–132.