

УДК 631.527:635.615

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.1.13>

АГРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ КАВУНА ЗВИЧАЙНОГО ЗА АДАПТИВНИМИ ОЗНАКАМИ

Заверталюк В.Ф. – к.с.-г.н., доцент,

в.о. директора,

Дніпропетровська дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0000-0002-8650-2399

Палінчак О.В. – старший науковий співробітник відділу селекції та технології

виращування овочевих і баштанних рослин,

Дніпропетровська дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0000-0002-4146-0260

Продemonстровано перспективи використання принципів моделювання впливу зовнішнього середовища на формування показників врожайності гібридів кавуна звичайного у поєднанні з адаптивними параметрами. Дослідження проведено в Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН згідно з існуючими методиками в овочівництві і баштанництві. Матеріалом для досліджень слугували 14 гетерозисних гібридів кавуна власної селекції, створених методом топкросу. Метою досліджень було диференціювати перспективні гетерозисні гібриди кавуна за рівнем прояву адаптивних параметрів та виділити кращі за сукупністю ознак.

Визначено ранньостиглі гібриди кавуна з високим рівнем загальної врожайності – 38,9–45,6 т/га (ДН-1, ДН-9, ДН-10, ДН-13, ДН-5, ДН-3) та вмісту сухої розчинної речовини в плодах – 8,1–8,3% (ДН-10, ДН-11, ДН-12, ДН-13). Дослідженнями встановлено ступінь розподілу вивчених гібридів за показниками адаптивності. Виділено групу гібридів, які відзначились сукупністю позитивних ознак пристосованості до екологічних умов зони вирощування та високою селекційною цінністю – 23,49–28,78 (ДН-3, ДН-9, ДН-8, ДН-5, ДН-13).

Визначено гібриди, які відрізняються поєднанням цінних господарських ознак та перспективні для проведення конкурсного сортовипробування: ДН-1 (Кескеметі / Широнінський) – ранньостиглий (70 діб), з високою загальною адаптаційною здатністю, урожайність висока (45,6 т/га, з істотним перевищенням стандарту на 11,6 т/га), плід широкоеліптичний, масою 3,0 кг при кількості на рослині 1,5 шт., вміст сухої розчинної речовини 7,8%; ДН-3 (Дупай / Широнінський) – ранньостиглий (72 доби), з комплексом адаптивних параметрів, урожайність висока (43,6 т/га, +9,6 т/га), плід широкоеліптичний, масою 2,8 кг, при кількості на рослині 1,5 шт., вміст сухої розчинної речовини 7,6%; ДН-5 (Dew green / Широнінський) – ранньостиглий (72 доби), з комплексом адаптивних параметрів, урожайність висока (41,6 т/га, +7,6 т/га), плід округлий, масою 3,1 кг при кількості на рослині 1,3 шт., вміст сухої розчинної речовини 7,8%.

Ключові слова: кавун, гібрид, адаптивна здатність, стабільність, урожайність, плід.

Zavertaliuk V.F., Palinchak O.V. Agrobiological evaluation of watermelon hybrids by adaptive traits

The prospects of using the principles of modeling the influence of the environment on the formation of yield indicators of watermelon hybrids in combination with adaptive parameters were demonstrated. The study was conducted at the Dnipro Experimental Station of the Institute of Vegetable and Melon growing NAAS in accordance with existing methods in vegetable and melon growing. The material for the research was 14 heterotic watermelon hybrids of our own selection, created by the topcross method. The aim of the research was to differentiate promising heterotic watermelon hybrids by the level of adaptive parameters and to select the best ones by the set of traits.

Early ripe watermelon hybrids with a high level of total yield – 38,9–45,6 t/ha (DN-1, DN-9, DN-10, DN-13, DN-5, DN-3) and dry soluble matter content in fruits – 8,1–8,3% (DN-10, DN-11, DN-12, DN-13) were identified.

The research has established the degree of distribution of the studied hybrids by adaptability indicators. A group of hybrids was distinguished, which were characterized by a set of positive signs of adaptation to the environmental conditions of the growing zone and high breeding value – 23,49–28,78 (DN-3, DN-9, DN-8, DN-5, DN-13).

The hybrids that are characterized by a combination of valuable economic traits and are promising for competitive variety testing were identified: DN-1 (Kecskemeti / Shyronins'kyi) – early ripening (70 days), with high general adaptability, high yield (45,6 t/ha, with a significant excess of the standard by 11,6 t/ha), broad elliptical fruit, weighing 3.0 kg with 1.5 pcs, dry soluble solids content 7.8%; DN-3 (Dunaj / Shyronins'kyi) – early ripening (72 days), with a set of adaptive parameters, high yield (43,6 t/ha, +9,6 t/ha), broad elliptical fruit, weighing 2,8 kg, with an amount of 1,5 pcs, dry soluble solids content 7,6%; DN-5 (Dew green / Shyronins'kyi) – early ripening (72 days), with a set of adaptive parameters, high yield (41,6 t/ha, +7,6 t/ha), circular fruit, weighing 3,1 kg with 1,3 pcs, dry soluble solids content 7.8%.

Key words: watermelon, hybrid, adaptive ability, stability, yield, fruit.

Постановка проблеми. Адаптація є одним з найважливіших механізмів, який підвищує стійкість біологічної системи в умовах, що змінюються. Адаптація включає в себе всі процеси (анатомічні, морфологічні, фізіологічні тощо), які сприяють функціонуванню рослин. Краще розуміння адаптації до конкретної зони вирощування має вирішальне значення для розробки та впровадження відповідних стратегій, які можуть зменшити загрози зміни клімату [1, с. 2–6].

Особливості генотипу виду кавуна дають можливість суттєво розширити діапазон екологічної пластичності у його сучасних культивованих сортів щодо впливу абіотичних чинників. Зміна температурного режиму, кількості та розподілу опадів, що відбувалася за останні десятиліття в різних регіонах України також сприяла розширенню ареалу вирощування кавуна звичайного. Адаптивний потенціал та врожайність цієї культури можна значно підвищити за використання низки прийомів [2, с. 78–80].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Залучення у сільськогосподарське виробництво високоадаптивних гібридів позитивно впливає і на економічну сторону процесу. Дослідниками було доведено високу ефективність вирощування безнасісних гібридів кавуна у напівпосушливих районах Бразилії з точки зору високої якості та біоактивного потенціалу, пов'язаного з підвищеною адаптивністю до умов зростання [3, с. 1–2]. Встановлено сильний вплив як середовища, так і генотипа на формування високої врожайності кавуна. Тривалі дослідження перспективних генотипів американської селекції дозволили виокремити сорти та інбредні лінії, стабільні за вивченою ознакою [4, с. 1645–1648].

Дослідження врожайності та її складових серед пакистанських гібридів кавуна на штучних агрокліматичних фонах, виявило, що 50% генотипів показали високу екологічну стійкість та були менш схильними до зміни клімату. Виділено високоадаптивні гібриди, які мали мінімальне відхилення проходження основних фенологічних фаз, що забезпечило збільшення врожайності на 14,4–25,2%. Виявлені генотипи запропоновано до використання в селекційних програмах для створення кліматостійких сортів і гібридів [5, с. 32–35]. За подібного агроекологічного випробування селекційного матеріалу, залежно від часового та географічного простору, американські вчені дійшли висновку, що виявлення взаємодії між генотипом і середовищем можливо лише при різноякісних умовах вирощування. Відзначено високу взаємозалежність між параметрами плоду та рівнем врожайних показників [6, с. 3–5]. В ході агроекологічної оцінки зразків кавуна в Казахстані,

визначили генотипи з високою адаптивною здатністю до умов вирощування, що забезпечило підвищення врожайності в ранньостиглій групі на 21,2–31,7%, в середньостиглій – на 8,5–10,0% [7, с. 7].

Різними науковими установами нашої країни також здійснюється розробка спеціальних програм селекції з урахуванням критичних змін клімату, з направленістю на створення генотипів, стійких до негативного впливу абіотичних факторів навколишнього середовища. В умовах Південного Степу виділено джерела господарсько-цінних ознак та стійкості до негативного впливу абіотичних факторів навколишнього середовища, що дозволило створити посухостійкі сорти кавуна [8, с. 52].

В зоні Лісостепу, за оцінки 17 гібридів кавуна різного походження було встановлено їх адаптивний потенціал. Для селекційної роботи на різні ознаки практичну цінність становили зразки з високою загальною адаптивною здатністю, в результаті чого було виділено гібриди, кращі за загальною (3) / товарною (3) урожайністю та за середньою масою товарного плоду (2) [9, с. 39]. Аналіз параметрів зовнішньої мінливості колекційних зразків кавуна, як вихідного матеріалу для селекції генотипів, придатних для органічного вирощування, дозволив відібрати 16 зразків, які оптимально реагували на зміну умов культивування та демонстрували відносно стабільну вираженість господарських ознак [10, с. 52–53].

Усе вищевикладене свідчить, що подолання проблеми негативного впливу факторів навколишнього середовища можливо шляхом створення гібридів кавуна, які мають широкий спектр адаптивної спроможності за основними господарськими показниками.

Постановка завдання. Мета досліджень – диференціювати перспективні гетерозисні гібриди кавуна за рівнем прояву адаптивних параметрів та виділити кращі за сукупністю ознак.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили у 2023 р. на експериментальній базі Дніпропетровської дослідної станції ІОБ НААН (с. Олександрівка, Дніпровський район, Дніпропетровська обл.), у відділі селекції та технології вирощування овочевих і баштанних рослин. Польові досліді та селекційні дослідження виконували за сучасними методиками роботи з баштанними культурами [11–12]. Оцінку екологічної мінливості проводили за відповідною методологією [13, 14]. Методи досліджень: польові (обліки, спостереження) – для визначення фенотипового вираження основних господарських ознак серед вивченого матеріалу; лабораторні – для оцінки вмісту в плодах основних хімічних показників; візуальні – для ведення фенологічних спостережень; вимірювально-вагові – для визначення продуктивності; математично-статистичні – для встановлення істотності одержаних результатів досліджень. Селекційну роботу здійснювали з кавуном звичайним (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai). В дослідження знаходилось 14 перспективних гібридів власної селекції, створені на основі різних моделей материнських форм в системі топкросних схрещувань (табл. 1). За стандарти був прийнятий гібрид Казка (Україна).

Технологія вирощування кавуна в досліді узгоджена з ДСТУ 5045:2008. «Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Загальні вимоги». Схема розміщення рослин 1,4 × 0,7 м (10,2 тис. шт./га). Для оцінки параметрів адаптивної здатності було застосовано моделювання різних умов зовнішнього середовища шляхом створення штучних агрокліматичних фонів, з використанням трьох строків сівби (11, 21, 31 травня).

Таблиця 1

Гібриди кавуна звичайного, які знаходились у вивченні

Шифр гібрида	Компоненти гібридної комбінації
ДН-1	Kecskemeti / Широнінський
ДН-2	Dunaj / Нікопольський
ДН-3	Dunaj / Широнінський
ДН-4	Dew green / Нікопольський
ДН-5	Dew green / Широнінський
ДН-6	Kecskemeti / Нікопольський
ДН-7	Сгитесепі / Нікопольський
ДН-8	Сгитесепі / Широнінський
ДН-9	Гарний / Борчанський
ДН-10	Гарний / Княжич
ДН-11	Л-Фаворит / Борчанський
ДН-12	Л-Фаворит / Княжич
ДН-13	Столовий / Борчанський
ДН-14	Столовий / Княжич

Виклад основного матеріалу дослідження. Використання штучних агрофонів впродовж вегетаційного періоду дозволило відтворити контрастні екологічні умови, що дало змогу оцінити агробіологічні особливості вивчених гібридів кавуна. Порівняно зі стандартом, пришвидшені темпи росту і розвитку у перші два строки мали гібридні комбінації ДН-3, ДН-5, ДН-11, а на усіх фонах – ДН-13.

Інтегральна оцінка сукупності перспективних гетерозисних гібридів кавуна також виявила значні відмінності між ними за проявом основних господарсько-цінних показників (табл. 2).

Вивчені гібриди відносились до ранньої групи стиглості, досягаючи на рівні або дещо раніше за стандарт (67–75 діб проти 70 діб). Найбільш скоростиглими виявились гібриди ДН-6, ДН-8, ДН-9 (67 діб, – 3 доби).

За рівнем загальної урожайності істотно перевищив стандарт гібрид ДН-1 (45,6 т/га; + 11,6 т/га). Дуже високим рівнем врожайності відзначились також гібриди ДН-9, ДН-10, ДН-13, ДН-5, ДН-3 (38,9–43,6 т/га; + 4,9–9,6 т/га). На рівні стандарту (34,0 т/га) урожайність визначено у чотирьох гібридів (31,8–37,2 т/га), дещо нижче за стандарт – ще у чотирьох (24,3–31,0 т/га). Формування рівня врожайності залежало як від середньої маси плоду (2,4–3,1 кг), так і від їх кількості на рослині (1,0–1,5 шт.). Так, підвищення рівня ознаки у гібрида ДН-1 відбулося за рахунок максимальних значень компонентів урожайності (3,0 кг; 1,5 шт.). За вмістом сухої розчинної речовини 10 гібридів мали значення співставні, або дещо нижче за стандарт (7,0–7,9% проти 7,8%), а у комбінаціях ДН-10, ДН-11, ДН-12, ДН-13 було досягнуто рівня 8,1–8,3%.

За застосування трьох строків сівби було досліджено наступні адаптивні параметри: загальна (ЗАЗ) та специфічна (САЗ) адаптивна здатність, коефіцієнт відносної стабільності (Sgi), селекційна цінність генотипу (СЦГі) (табл. 3).

За найвищою загальною адаптивною здатністю виділились такі гібриди: ДН-5 (6,27), ДН-3 (8,27), ДН-1 (10,19), генотип яких здатен пристосовуватись до будь-яких екологічних змін навколишнього середовища. На противагу, високі вимоги

для формування підвищеного рівня врожайності можуть висувати гібриди, які відрізнялись підвищеною специфічною адаптивною здатністю: ДН-2 (67,74), ДН-14 (147,17), ДН-10 (206,23).

Таблиця 2
Господарсько-цінні показники гетерозисних гібридів кавуна

Назва гібрида	Вегетаційний період, дб	Урожайність загальна, т/га	Середня маса плода, кг	Кількість плодів на рослині, шт.	Індекс плода	Вміст сухої розчинної речовини, %
Казка – стандарт	70	34,0	2,6	1,3	1,06	7,8
ДН-1	70	45,6	3,0	1,5	1,14	7,8
ДН-2	70	32,9	2,7	1,2	1,11	7,5
ДН-3	72	43,6	2,8	1,5	1,19	7,6
ДН-4	69	27,1	2,4	1,1	1,12	7,0
ДН-5	69	41,6	3,1	1,3	1,06	7,8
ДН-6	67	29,0	2,8	1,0	1,17	7,5
ДН-7	70	31,8	2,4	1,3	1,09	7,9
ДН-8	67	37,2	2,8	1,3	1,27	7,6
ДН-9	67	38,9	2,9	1,3	1,02	7,8
ДН-10	69	40,6	3,1	1,3	1,02	8,1
ДН-11	75	31,0	2,5	1,2	1,08	8,2
ДН-12	70	24,3	2,4	1,0	1,05	8,3
ДН-13	69	40,8	3,1	1,3	1,33	8,3
ДН-14	75	32,1	2,6	1,2	1,13	7,3
НІР _{0,05}		11,5				

Гібриди, що характеризувались високою стабільністю виявлення загальної урожайності не залежно від умов середовища можна розділити на дві групи. До першої увійшли комбінації, які стабільно формували низьку врожайність (24,3–29,0 т/га): ДН-12 ($S_{gi} = 4,28$), ДН-6 (10,56), ДН-4 (10,96). До другої групи віднесено гібриди з високою врожайністю по усіх строках сівби (37,2–43,6 т/га): ДН-8 (10,46), ДН-13 (10,62), ДН-5 (11,47), ДН-9 (11,85), ДН-3 (16,68).

В цілому, найбільш вдало адаптивні параметри поєднувались у ранньостиглих високоврожайних гібридів ДН-3, ДН-9, ДН-8, ДН-5, ДН-13 з високою селекційною цінністю генотипу (23,49–28,78 проти 20,38).

Висновки. Встановлено закономірності виявлення продуктивного та адаптивного потенціалу серед ранньостиглих гетерозисних гібридів кавуна столового. Визначено 6 перспективних гібридів із високим рівнем загальної врожайності (38,9–45,6 т/га). Диференційовано гібриди кавуна за параметрами адаптивності, серед яких виділено стабільні у поєднанні з високою врожайністю (5), з високим рівнем загальної (3) та специфічної (3) адаптивної здатності, з високою селекційною цінністю генотипу (5).

Таблиця 3

**Параметри адаптивної здатності гетерозисних гібридів кавуна
за загальною урожайністю, 2023 р.**

Назва зразка, комбінації	Урожайність загальна, т/га				ЗАЗ	САЗ	Sg _i	СЦГ _i
	1 строк	2 строк	3 строк	середнє				
Казка – стандарт	28,8	38,6	34,7	34,0	-1,33	24,36	14,50	20,38
ДН-1	52,3	54,6	29,8	45,6	10,19	187,88	30,09	7,62
ДН-2	31,7	41,5	25,5	32,9	-2,47	64,74	24,46	10,63
ДН-3	35,2	47,6	48,1	43,6	8,27	53,00	16,68	23,49
ДН-4	24,0	29,9	27,3	27,1	-8,30	8,80	10,96	18,86
ДН-5	47,0	40,2	37,7	41,6	6,27	22,83	11,47	28,42
ДН-6	30,5	25,5	31,1	29,0	-6,34	9,40	10,56	20,54
ДН-7	39,1	30,8	25,5	31,8	-3,59	46,81	21,53	12,84
ДН-8	33,9	41,5	36,1	37,2	1,80	15,13	10,46	26,41
ДН-9	37,4	44,1	35,3	38,9	3,55	21,29	11,85	26,15
ДН-10	35,9	56,8	29,2	40,6	5,27	206,23	35,34	0,89
ДН-11	33,9	23,7	35,2	31,0	-4,41	39,77	20,37	13,50
ДН-12	24,0	25,5	23,5	24,3	-11,04	1,08	4,28	21,45
ДН-13	36,0	44,5	41,8	40,8	5,40	18,75	10,62	28,78
ДН-14	23,7	46,0	26,6	32,1	-3,27	147,17	37,79	-1,48

Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні конкурсного сортопробування кращих гібридів за поєднанням господарських та адаптивних характеристик: ДН-1 (Кечскеті / Широнінський), ДН-3 (Дунай / Широнінський) та ДН-5 (Dew green / Широнінський).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Begum M. E. A., Hossain M. I., Mainuddin M. Climate change perceptions, determinants and impact of adaptation strategies on watermelon farmers in the saline coastal areas of Bangladesh. *Letters in Spatial and Resource Sciences*. 2023. Vol. 16 (1). P. 1–31. DOI: 10.1007/s12076-022-00324-6
2. Грицак Л. Р., Кравець М. Я. Аналіз адаптивного потенціалу кавуна звичайного (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai) до росту в агроекологічних умовах західного регіону України. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія*. 2023. Т. 83, № 3–4. С. 78–91. DOI: 10.25128/2078-2357.23.3–4.10
3. de Oliveira M. M. T., Alves R. E., Silva L. R., Barreto N. D. Prospection of the quality and bioactive potential of the seedless watermelon. *Scientia Plena*. 2020. Vol. 16 (5). P. 1–8. DOI: 10.14808/sci.plena.2020.050202
4. Dia M., Wehner T. C., Hassell R., Price D. S., Boyhan G. E., Olson S., Tolla G. E. Genotype × environment interaction and stability analysis for watermelon fruit yield in the United States. *Crop Science*. 2016. Vol. 56 (4). P. 1645–1661. DOI: 10.2135/cropsci2015.10.0625
5. Kashif R., Najeebullah M., Salman G., Khalid M. U., Sabtain U., Hassan Z., Qayyum A., Saeed M. S., Islam B. Identification of climate resilient watermelon genotypes at early and late sowing with yield and yield related traits. *Plant Cell Biotechnology and*

Molecular Biology. 2021. Vol. 22 (57–58). P. 30–35. ISSN: 0972-2025. URL: <https://ikpress.org/index.php/PCBMB/article/view/7072/6186>

6. Correa E., Malla S., Crosby K. M., Avila C. A. Evaluation of genotypes and association of traits in watermelon across two southern Texas locations. *Horticulturae*. 2020. Vol. 6 (4). P. 67. DOI: 10.3390/horticulturae6040067

7. Aitbayev T. E., Mamyrbekov Z. Z., Aitbaeva A. T., Zorzhanov B. D. The Ecological Variety Testing of Foreign Melon and Watermelon Hybrids in the Climatic Conditions of Southeastern Kazakhstan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 852 (1). P. 012003. DOI: 10.1088/1755-1315/852/1/012003

8. Лимар В.А., Холодняк О.Г. Результати адаптивної селекції овочевих і баштанних культур в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3 (804). С. 50–54. DOI: 10.31073/agrovisnyk202003-07

9. Сергієнко О.В., Ліннік З.П. Адаптивний потенціал колекції гібридів F_1 кавуна за продуктивними показниками. *Овочівництво і баштанництво*. 2022. Вип. 72. С. 32–40. DOI: 10.32717/0131-0062-2022-72-32-40

10. Serhiienko O.V., Shabetia O.M., Linnik Z.P., Serhiienko M.B., Povlin I.Ye. Selection of watermelon starting material by adaptability for breeding for suitability for intensive and organic growing technologies. *Селекція і насінництво*. 2023. № 124. С. 45–55. DOI: 10.30835/2413-7510.2023.293879

11. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

12. Сучасні методики селекції овочевих і баштанних культур / за ред. Т.К. Горової, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 641 с.

13. Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Адаптивна селекція (теорія і технологія на сучасному етапі). Харків: Магда LTD, 2007. 264 с.

14. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6 (1). P. 36–40.