

УДК 635.621:631.527

© 2020

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ ГАРБУЗА МУСКАТНОГО ЗА ОСНОВНИМИ ГОСПОДАРСЬКО- ЦІННИМИ ПОКАЗНИКАМИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.В. Хареба¹, В.В. Хареба², В.В. Кокойко³

¹доктор сільськогосподарських наук

²доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

³кандидат сільськогосподарських наук

Національна академія аграрних наук України

вул. Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

e-mail: ¹lena1060725@gmail.com, ²vkhareba@ukr.net, ³vasilvasilyovich@ukr.net

ORCID: ¹0000-0002-6763-1988, ²0000-0001-9947-2689, ³0000-0002-2528-7920

Надійшла 25.02.2020

Мета. Підібрати високопластичні і стабільні за продуктивністю та якістю плодів сорти гарбуза мускатного для вирощування в умовах Лісостепу України. **Методи.** Польовий, лабораторний, статистичний. Дослідження проводили впродовж 2013–2017 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», яка розташована в північно-східній частині Правобережного Лісостепу. Вивчали сорти гарбуза великоплідного (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.) Доля (контроль), Яніна, Гілея, Диво. Досліди закладали згідно з методикою [11]. Біохімічні дослідження проводили за стандартизованими методиками: загальний цукор — за Бертраном; провітамін А (каротин) — за Муррі. Визначали загальну та специфічну адаптивні здатності генотипу (ЗАЗ і САЗ), відносну стабільність генотипу (Sgi), пластичність (bi) (реакція генотипу на варіювання умов середовища), селекційну цінність генотипу (СЦГі) за методиками О.В. Кільчевського, Л.В. Хотильової та Еберхарда-Рассела. **Результати.** Проведено оцінку екологічної пластичності й стабільності сортів гарбуза мускатного за врожайністю плодів, умістом у них провітаміну А та загального цукру в умовах Лісостепу України. **Висновки.** За результатами проведених досліджень, цінними виявилися сорти гарбуза мускатного Доля та Диво, які відзначалися високими показниками адаптивності за загальною урожайністю плодів на рівні 34,5–37,3 т/га, загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ) — 2,7 і 5,5, селекційною цінністю генотипу (СЦГі) — 18 і 19,6. Крім того, сорти гарбуза мускатного Доля та Диво характеризувалися високими умістом у м'якуші плодів загальних цукрів — 7,3 і 6,4%, загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ сорту Доля — 1,2), високою стабільністю (Sgi сорту Диво — 2,7%) та селекційною цінністю генотипу (СЦГі сорту Диво — 5,3). Цінними за вмістом провітаміну А виявилися сорти Доля та Диво (8,3 і 10,7 мг/100 г) з високими показниками ознаки за загальною (ЗАЗ) — 0,3 і 2,6 і специфічною (САЗ) — 0,2 і 0,6 адаптивною здатністю, стабільністю (Sgi) — 5,8% і 7,3 та селекційною цінністю генотипу (СЦГі) — 7 і 8,4.

Ключові слова: *Cucurbita moschata*, стабільність, пластичність, урожайність, цукри, провітамін А.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovysnyk202003-11>

З овочевих культур в Україні гарбуз вирощують на площі 27,8 тис. га і використовують у різних галузях промисловості [1, 2]. Завдяки гармонійному поєднанню вітамінів, білків і вуглеводів гарбуз швидко засвоюється організмом, тому вважається цінним продуктом для харчування. Із м'якоти столових гарбузів виготовляють варення, джеми, маринади, гарбузовий сік і цукати. Стиглі плоди гарбуза добре зберігаються. Цінним є і насіння, його використовують для виготовлення олії і вживають у сирому та смаженому вигляді [3].

Зміна клімату призводить до різких перепадів температури та нерівномірної кількості опадів. Ученими було встановлено, що за 1960–2012 рр. у південно-східній Європі річна температура повітря зростала на 0,2°C за кожне десятиліття, а в північно-східній частині — на 0,3–0,4°C за десятиліття. Кількість опадів з 1950 р. й дотепер у північно-східній та північно-західній частинах континенту зростала на 70 мм за кожне десятиліття і зменшувалася на 70 мм в інших частинах континенту [4].

Кліматичні зміни по-різному впливають на сільськогосподарське виробництво. Так, підвищення температури на кілька градусів може сприяти збільшенню урожаю в умовах помірного клімату, а на 10–15°C — навпаки, призводить до його втрат. Тому підбір високопродуктивних, пластичних і стабільних сортів гарбуза мускатного в умовах Лісостепу України нині є досить актуальним питанням [5, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Було проведено велику кількість досліджень екологічної пластичності та стабільності за продуктивністю і якістю на овочевих культурах, таких, як капуста білоголова [7], салат посівний [8], помідор [9], цибуля ріпчаста [10]. Однак сортів гарбуза мускатного в умовах Лісостепу не вивчали.

Мета досліджень — підібрати високопластичні та стабільні за продуктивністю і якістю плодів сорти гарбуза мускатного для вирощування в умовах Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2013–2017 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», яка розташована в північно-східній частині Правобережного Лісостепу. Вивчали сорти гарбуза великоплідного (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.) Доля (контроль), Яніна, Гілея, Диво. Досліди закладали згідно з методикою [11]. Повторність досліду — 3-разова, площа облікової ділянки — 80 м², схема розміщення рослин — 140×140 см. Біохімічні дослідження проводили у «Міжкафедральній лабораторії біохімічних аналізів НУБіП України» за стандартизованими методиками: загальний цукор — за Бертраном; провітамін А (каротин) — за Муррі [12]. Визначали загальну і специфічну адаптивні здатності генотипу (ЗА3 і СА3), відносну стабільність генотипу (Sgi), пластичність (bi) (реакція генотипу на варіювання умов середовища), селекційну цінність генотипу (СЦГі) (параметр, який характеризує поєднання високої продуктивності і стабільності в одному генотипі) за методиками [13, 14].

Слід зазначити, що впродовж вегетаційних періодів років досліджень (2013–2017 рр.) спостерігалися певні відхилення від середніх багаторічних показників (ГТК — 1,4) у бік зменшення ГТК. Найнижчий гідротермічний коефіцієнт був у 2013 та 2015 р. (ГТК = 0,57 та 0,65). Погодні умови 2015 р. характеризувалися як середньопосушливі (ГТК = 0,57) із нестабільним режимом зволоження. За квітень – вересень випало 178,6 мм опадів, що на 142,4 мм, або 44,4% менше за середньобагаторічні дані. Сума температур за цей період становила 108,2°C, що на 7,6°C, або 7,6 % більше за середньобагаторічні дані. Найвологішими були квітень – травень 2016 р. (ГДК — 1,08). За квітень — вересень 2016 р. випало 310,5 мм опадів, що на 3,3 мм, або 10,5% менше за середньобагаторічні дані, але в червні і липні цього року ГДК становив 0,65 і 0,69, що відповідно на 39,3 і 39,5% менше за багаторічні

показники. Сума температур за цей період дорівнювала 107,9°C, що на 7,4°C, або або 7,3% більше за середньобагаторічні дані. У 2017 р. за квітень — вересень випало 251,2 мм опадів, що на 69,8 мм, або 21,7% менше за середньобагаторічні дані. Сума температур за цей період становила 105,1°C, що на 4,5°C, або 4,5 % більше за середньобагаторічні дані. Гідротермічний коефіцієнт 2017 р. був 0,80, що свідчить про посушливі умови року.

Результати досліджень. Упродовж 2013–2017 рр. високою загальною урожайністю плодів гарбуза мускатного характеризувалися сорти Диво — 37,3 т/га та Доля — 34,5 т/га, менш урожайним був сорт Гілея — 25,5 т/га (табл.1).

Позитивний рівень загальної (ЗА3) адаптивної здатності виявлено в сортах Диво (5,5) та Доля (2,7), специфічної адаптивної здатності (СА3) — лише в сорту Гілея (3,6). Однак високу стабільність генотипу цієї ознаки (Sgi=7,4%) показав лише сорт Доля. Чутливішими до умов вирощування

виявилися сорти Яніна (bi = 1,9) та Диво (bi=1,5). Селекційно цінними (СЦГі) за високою урожайністю стандартних плодів були сорти Доля — 19,6 та Диво — 18. Уміст загальних цукрів є одним з основних біохімічних показників, оскільки від нього залежить смак. Підвищений уміст загальних цукрів м'якуша плодів гарбуза мускатного виявлено в сортів Доля — 7,3 та Диво — 6,4%. Високий рівень загальної (ЗА3) і специфічної (СА3) адаптивної здатності цієї ознаки встановлено у сортів Гілея (0,1) та Яніна (0,2). Відносна стабільність генотипу ознаки (Sgi) у досліджуваних сортів була високою і становила 2,7–15%. Високі показники відзначено в сортів Диво — 2,7% та Гілея — 5,4%, меншу стабільність виявив сорт Доля — 15%. Значною чутливістю до погодних умов за вмістом загальних цукрів характеризувався сорт Доля (bi=3,2), середньостабільним був Гілея (bi=0,9). Стабільною (bi=0,6) ознака пластичності незалежно від погодних умов була в сорту Диво. Високу селекційну цінність (СЦГі)

1. Адаптивна здатність, стабільність і пластичність сортів гарбуза мускатного за загальною урожайністю плодів (середнє за 2013–2017 рр.)

Сорт	Загальна врожайність, т/га	Адаптивна здатність		Стабільність (Sgi),%	Пластичність (bi)	Селекційна цінність генотипу (СЦГі)
		загальна ЗА3(Vi)	специфічна СА3(σ2)			
Доля (контроль)	34,5	2,7	59,9	7,4	1,0	19,6
Яніна	29,8	-2,0	25,1	16,8	1,9	13,9
Гілея	25,5	-6,3	3,6	22,4	-0,7	9,7
Диво	37,3	5,5	37,0	16,3	1,5	18,0
НІР ₀₅	2,5					

2. Адаптивна здатність, стабільність і пластичність сортів гарбуза мускатного за вмістом загального цукру (середнє за 2013–2017 рр.)

Сорт	Загальний цукор, %	Адаптивна здатність		Стабільність (Sgi),%	Пластичність (bi)	Селекційна цінність генотипу (СЦГі)
		загальна ЗА3(Vi)	специфічна СА3(σ2)			
Доля (контроль)	7,3	1,2	1,2	15,0	3,2	3,6
Яніна	5,1	-1,0	0,2	7,8	0,9	2,5
Гілея	5,5	-0,6	0,1	5,4	-0,5	2,2
Диво	6,4	-0,3	-0,1	2,7	0,6	5,3
НІР ₀₅	0,10					

3. Адаптивна здатність, стабільність і пластичність сортів гарбуза мускатного за вмістом провітаміну А (середнє за 2013–2017 рр.)

Сорт	Провітамін А, мг/100 г	Адаптивна здатність		Стабільність (Sgi),%	Пластичність (bi)	Селекційна цінність генотипу (СЦГі)
		загальна ЗАЗ(Vi)	специфічна САЗ(σ2)			
Доля (контроль)	8,3	0,3	0,2	5,8	0,6	7,0
Яніна	6,0	-2,1	4,1	33,5	1,6	0,2
Гілея	7,3	-0,8	2,8	23,1	1,9	2,5
Диво	10,7	2,6	0,6	7,3	0,0	8,4
НІР ₀₅	0,21					

ознаки відзначено в сортів Диво — 5,3 і Доля — 3,6 (табл. 2).

Значним умістом провітаміну А у м'якуші плодів гарбуза мускатного характеризувалися сорти Доля — 7,2 та Диво — 6,4 мг/100 г. Крім того, у наведених вище сортів спостерігалася підвищена загальна адаптивна здатність (ЗАЗ — 0,3 та 2,6) та специфічна адаптивна здатність (САЗ 0,2 і 0,6) ознаки. Високу стабільність генотипу (Sgi) за вмісту провітаміну А виявлено в сортів Диво — 7,3 і Доля — 5,8%. За рівнем

пластичності нейтральним був сорт Диво (bi = 0), який не реагував на зміну погодних умов. Чутливими виявилися сорти Гілея (bi=1,9) та Яніна (bi=1,6), середньостабільних сортів не встановлено (bi=1,1) (табл. 3).

Стабільним умістом провітаміну А незалежно від погодних умов вирощування характеризувався сорт Доля (bi=0,6). Селекційно цінними (СЦГі) за цією ознакою були сорти Диво — 8,4 та Доля — 7, менш цінним був сорт Яніна (0,2).

Висновки

За результатами проведених досліджень, цінними виявилися сорти гарбуза мускатного Доля та Диво, які відзначилися високими показниками адаптивності за загальною урожайністю плодів на рівні 34,5–37,3 т/га, загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ) — 2,7 і 5,5, селекційною цінністю генотипу (СЦГі) — 18 і 19,6.

Крім того, сорти гарбуза мускатного Доля та Диво характеризувалися високими умістом у м'якуші плодів загальних

цукрів — 7,3 і 6,4%, загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ сорту Доля — 1,2), високою стабільністю (Sgi сорту Диво — 2,7%) та селекційною цінністю генотипу (СЦГі сорту Диво — 5,3).

Цінними за вмістом провітаміну А виявилися сорти Доля та Диво (8,3 і 10,7 мг/100 г) з високими показниками ознаки за загальною (ЗАЗ) — 0,3 і 2,6 і специфічною (САЗ) — 0,2 і 0,6 адаптивною здатністю, стабільністю (Sgi) — 5,8% і 7,3 та селекційною цінністю генотипу (СЦГі) — 7 і 8,4.

Khareba O.¹, Khareba V.², Kokoiko V.³
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 9 Omelianovycha-Pavlenka Str., Kyiv, 01010, Ukraine; e-mail: ¹lena1060725@gmail.com, ²vkhareba@ukr.net, ³vasilvasilyovich@ukr.net; ORCID: ¹0000-0002-6763-1988, ²0000-0001-9947-2689, ³0000-0002-2528-7920

Ecological assessment of Cucurbita moschata varieties according to economically valuable indicators in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine

Goal. To select highly plastic and stable in productivity and fruit quality varieties of *Cucurbita moschata* for cultivation in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, and statistical. The research was carried out during the 2013–2017 period on the test field of the Agronomic Research Station of the Department of Vegetable Production of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine located in the North-Eastern part of the Right Bank

Forest-Steppe. They studied varieties of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.) Dolia (control), Yanina, Ghileya, Dyvo. The trials were carried out according to the methodology [11]. Biochemical studies were performed according to standardized methods: total sugar — according to Bertran; provitamin A (carotene) — according to Murri. They determined general and specific adaptability of the genotype (ZAZ and SAZ), the relative stability of the genotype (Sgi), plasticity (bi) (reaction of the genotype to changing environment), a selection value of genotype (BVi) according to O. Krichevskiy, L. Khotylova, and Eberhard-Rassel. **Results.** The assessment is made of ecological plasticity and stability of grades of *Cucurbita moschata* as to the yield of fruits, the content of provitamin A and total sugars in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine. **Conclusions.** According to the results of the research, valuable varieties of *Cucurbita moschata*

Dolia and Dyvo that had high levels of adaptability for total yield fruit at the level of 34.5–37.3 t/ha, total adaptive capacity (ZAZ) — 2.7 and 5.5, a selection value of genotype (BVi) — 18 and 19.6. Besides, varieties of *Cucurbita moschata* Dolia and Dyvo were characterized by a high content in the pulp of fruit total sugars — 7.3 and 6.4%, by total adaptive capacity (ZAZ of variety Dolia — 1.2), by high stability (Sgi of variety Dyvo — 2.7%), and by selection value of genotype (BVi of variety Dyvo — 5.3). Valuable on the content of provitamin A were varieties Dolia and Dyvo (8.3 and 10.7 mg/100 g) with high rates of the feature for total (ZAZ) — 0.3 and 2.6, and specific (SAZ) — 0.2 and 0.6 adaptive ability, stability (Sgi) — 5.8% and 7.3 and selection value of genotype (BVi) — 7 and 8.4.

Key words: *Cucurbita moschata*, stability, plasticity, yield, sugars, provitamin A.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovivnyk202003-11>

Бібліографія

1. Кокойко В.В. Продуктивність і якість плодів різних сортів гарбуза в умовах органічного овочівництва. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2015. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/l-j-pdf/Nd_2015_1_8.pdf
2. Сільське господарство України: стат. збірник/ Державна служба статистики України. Київ: Держкомстат України. 2018. С. 245.
3. Лымар В.А., Григоров Ю.Г., Лымар А.О. Бахчевые культуры в лечебно-профилактическом питании. Херсон: Айлант, 2011. 252 с.
4. Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2016 году, ВМО. № 1189. 24 с.
5. Атлас агрокліматичні ресурси України; за ред. Т.І Адаменко, М.І. Кульбиди, А.Л. Прокопенка. Київ, 2016. 90 с.
6. Божко Л.Ю. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україні: монографія. Одеса: Екологія, 2010. 368 с.
7. Мулярчук О.І. Екологічна пластичність сортів капусти білоголової. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 6. URL: http://nbuv.gov.ua/e-pdf/Nd_2011_6/11moi.pdf.
8. Хареба О.В., Горова Т.К. Адаптивна здатність, стабільність і пластичність салату посівного листкового у мінливих умовах середовища. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 1. С. 27–32. doi: 10.31073/agrovivnyk201901-04
9. Гурін М.В. Екологічна пластичність і стабільність продуктивності у гібридів F1 томата. *Овочівництво і баштанництво*. 2012. Вип. 58. С. 145–151.
10. Біленька О.М. Шульгіна Л.М. Екологічна стійкість селекційного матеріалу цибулі ріпчастої. *Овочівництво і баштанництво*. 2016. Вип. 22. С. 19–25.
11. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
12. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. Киев: Наукова думка, 1986. 334 с.
13. Кильчевский А.В., Хотилева Л.В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур. *Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте*. Москва, 1985. Ч. II. С. 43–53.
14. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 1966. V 6. P. 36–40.