



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ



ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

**ЗБІРНИК ТЕЗ ІХ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

**«ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ
АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ
ОВОЧІВНИЦТВА В СУЧАСНИХ
УМОВАХ»**

2026

УДК 635.635.61 (06)

Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: матеріали ІХ міжнародної науково-практичної конференції (08 квітня 2026 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2026. 207 с.

У збірнику тез викладено результати наукових досліджень з питань селекції та генетики, актуальних питань новітніх технологій вирощування, переробки та зберігання продукції овочівництва в різних ґрунтово-кліматичних зонах України та ближнього зарубіжжя; приділено увагу питанням економіки та управління інноваційним процесом.

Для науковців, здобувачів, спеціалістів сільського господарства.

Відповідальність за зміст і достовірність публікацій несуть автори наукових доповідей і повідомлень.

Відповідальна за випуск: Л.А. Терьохіна, к. с.-г. н., с. н. с.

Адреса:

62478 Харківська обл., Харківський р-н,
сел. Селекційне, вул. Інститутська, 1
тел./факс: (057) 748-91-91
e-mail: ovoch.iob@gmail.com, www.ovocho.com

© Національна академія аграрних наук України, 2026

© Інститут овочівництва і баштанництва, 2026

ЗМІСТ

1	Amirov B.M., Bazarbaev S.O., Zhandybaev O.S. Optimizing mineral and organo-mineral fertilization for watermelon (<i>Citrullus Lanatus</i>) in Southern Kazakhstan	8
2	Біленька О.М., Кирюхіна Н.О., Штепа Л.Ю. Новий сорт цибулі шалот Аладін	13
3	Бобер А.В., Бобер І.А., Рогаченко О.М. Якість і безпечність овочевої продукції як основа виробництва функціональних харчових продуктів	15
4	Вишневська О.В., Левківський І.В. Показники якісних характеристик насінневої картоплі залежно від елементів технології захисту її від ураження вірусними інфекціями	19
5	Дидів А.І., Качмар Н.В., Дацко Т.М., Іванків М.Я. Екологічна оцінка нітратного забруднення овочевої продукції Львівської області	23
6	Дидів І.В., Дидів О.Й. Порівняльна агробіологічна характеристика сортів селери коренеплідної	26
7	Дидів О.Й., Дидів І.В., Лещук Н.В. Вплив норм рідких комплексних добрив на продуктивність капусти броколі	29
8	Дидів О.Й., Соботович М.А. Вплив мікробіологічних препаратів на урожайність і якість салату посівного	33
9	Завадська О.В., Бурма М.В. Вміст основних біохімічних показників у бульбах батату різних сортів	36
10	Завадська О.В., Мотренко В.Р., Воронкова А.К. Оцінка якості коренеплідів пастернаку різних сортів	39
11	Завертальюк В.Ф., Богданов В.О., Завертальюк О.В. Розробка способу вирощування насіння баштанних культур	41
12	Івченко Т. В. Біотехнологічні методи у системі насінництва овочевих культур з вегетативним типом розмноження	44

- 13 **Кирюхіна Н.О., Коноваленко К.М., Чаюк О.О.**
Радіаційний мутагенез як метод отримання нового селекційного матеріалу капусти 48
- 14 **Книш В.І., Кокойко В.В., Шабля О.С.**
Економіко-біоенергетичні аспекти використання кремнійвмісних добрив у адаптивній технології вирощуванні кавуна 51
- 15 **Книш В.І., Косенко Н.П., Кокойко В.В., Шабля О.С.**
Оцінка генотипів солодкого перцю (*Capsicum Annuum* L.) в умовах озонового стресу 57
- 16 **Ковальов М.М.**
Екологічна ефективність кімнатного рослинництва в контексті сталого розвитку урбанізованих територій 59
- 17 **Комар О.О., Бобось І.М.**
Господарсько-біологічне оцінювання сортів батату 63
- 18 **Кондратенко С.І., Пшеничний П.В., Ліннік З.П.**
Мутаційний потенціал рентгенівських променів для створення генетичного різноманіття помідора 68
- 19 **Косенко Н.П., Книш В.І., Романенко П.О.**
Продуктивність рослин холодку лікарського за краплинного зрошення на півдні України 74
- 20 **Косенко Н.П., Книш В.І., Шабля О.С., Кокойко В.В.**
Насіннева продуктивність помідора їстівного за використання елементів біологізації технології вирощування 78
- 21 **Котова К. М., Завадська О.В., Надівець Н.О.**
Продуктивність та якість огірка різних гібридів 82
- 22 **Купріянов С.І., Демкович Я.Б., Харьковський І.С., Сергієнко Ю.М.**
Зрошення та фертигація – ключовий фактор стабільної врожайності картоплі 84
- 23 **Лященко С.А., Рожнятовський А.О., Тимко Л.В., Марценюк Я.Ю.**
Роль препарату Верно FG CaB у формуванні врожайності картоплі сортів різних груп стиглості 88
- 24 **Makovei Milania**
Mutant genes control the traits of the tomato reproductive system 92

25	Марусяк А.О., Крутько Р.В. Особливості насінневої продуктивності при схрещуванні у прямих і зворотних гібридних комбінаціях баклажана	98
26	Мельник О.В., Михайлин В.І., Ткаченко С.А. Вплив мульчування на поживні елементи ґрунту під час вирощування часнику озимого	102
27	Мулярчук О. І. Вплив екологічних факторів на якісні показники капусти білоголової	106
28	Невгод Р.В. Вплив органічних систем живлення та біостимуляції на вміст хлорофілів і врожайність картоплі в умовах Полісся	112
29	Ovchinnikova O.P., Alyokhin V.V. Prospects for the use of biological preparations in the seed production system of vegetable crops	118
30	Писаренко Н.В., Захарчук Н.А., Тимко М.Г. G×E взаємодія товарної врожайності: реакція генотипів картоплі на різну фазову структуру гідротермічного стресу	121
31	Підлубенко І.М., Стефанюк С.В., Тиховська О.Р. Господарсько-цінні ознаки сортів редиски посівної іноземної селекції за вирощування у відкритому ґрунті	127
32	Підлубенко І.М., Стефанюк С.В., Сокальський О.А. Вплив норм висіву на висоту рослин квасолі звичайної	131
33	Пікіч О.П. Вплив агроприйомів на стеблостій базової насінневої картоплі	134
34	Позняк О.В., Пальонко О.В., Кондратенко С.І. Новий сорт лопуха справжнього овочевого напряму використання	139
35	Птуха Н.І., Позняк О.В., Дяченко Н.М., Сергієнко О.В. Небокрай - новий сорт огірка посівного	143
36	Пузік Л.М., Андрєєв О.В. Особливості вирощування огірка в скляних теплицях	145

37	Пузік Л.М., Пузік В.К. Їстівні покриття в технології післязбиральної обробки овочів	149
38	Рудь В.П., Терьохіна Л.А., Леус Л.Л. Територіально-структурна організація овочівництва в умовах в умовах дестабілізуючих викликів	156
39	Сало І.А. Цінова ситуація на ринку овочів в Україні	162
40	Семененко С.В., Куц О.В., Семененко І.І., Романов В.О. Оцінка ефективності густоти розміщення рослин та використання мікробних препаратів для оптимізації живлення батату в умовах Лісостепу України	164
41	Семененко С.В., Куц О.В., Коверя Р.А., Гапон Т.М. Вплив мікробних препаратів на показники врожайності моркви	166
42	Сергієнко М.Б. Скринінг та моніторинг нових гібридних комбінацій F ₁ кавуна за стійкістю до хвороб	169
43	Сергієнко М.Б., Дьолог Д.О. Параметри адаптивності і стабільності гібридних комбінацій F ₁ за ознакою ранньостиглості	171
44	Сергієнко М.Б. Характер успадкування цінних селекційних ознак у гібридних комбінацій F ₁ кавуна за ступенем домінантності	174
45	Сергієнко М.Б. Характер успадкування складових урожайності у гібридів F ₁ кавуна за проявом ефекту гетерозису	178
46	Сергієнко О.В., Радченко Л.О., Солодовник Л.Д. Новий партенокарпічний гібрид огірка Мія F ₁ для захищеного ґрунту	183
47	Силенко О.С., Роговий О.Ю. Моніторинг стану зберігання колекцій малопоширених овочевих культур	186

48	Стефанюк С.В., Підлубенко І.М., Кошлай Р. Урожайність й товарні показники буряка столового залежно від терміну сівби	188
49	Стефанюк С.В., Підлубенко І.М., Гаврилишин Д. Порівняльна оцінка сортів моркви	191
50	Федосій І.О. Оцінка мінливостей морфологічних ознак сортів дайкону за різних термінів сівби	194
51	Чефонова Н.В., Даценко С.М., Ткаченко С.А. Врожайність часнику ярого залежно від строків садіння та мульчування ґрунту	199
52	Ящук Н.О., Небрат Д.Р. Якість, харчова цінність та безпечність квасолі спаржевої	204

**OPTIMIZING MINERAL AND ORGANO-MINERAL
FERTILIZATION FOR WATERMELON (CITRULLUS LANATUS)
IN SOUTHERN KAZAKHSTAN**

Amirov B.M., Cand. Ag. Sc., associate professor

Bazarbaev S.O., PhD, Zhandybaev O.S., PhD

Kazakh Scientific Research Institute of Soil Science and Agrochemistry
named after U.U.Uspanov, Kazakhstan

e-mail: bak.amirov@gmail.com

Introduction

Watermelon (*Citrullus lanatus*) is one of the most important melon crops cultivated in arid and semi-arid regions, including southern Kazakhstan. The productivity of this crop largely depends on soil fertility, climatic conditions, and the optimization of mineral nutrition systems.

In regions with saline soils and low humus content, such as the Shoulder massif, the efficiency of fertilizers becomes a key factor determining yield and product quality. Recent studies have shown that balanced application of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers significantly increases watermelon productivity and improves fruit quality [1–3]. Studies conducted in Aktobe region, Kazakhstan demonstrated that increasing fertilizer rates up to N₉₀P₆₀K₁₂₀ ensured yields of up to 55.9 t/ha, which significantly exceeded those obtained under lower fertilizer levels [4].

At the same time, the integration of organic fertilizers enhances soil structure, water retention, and microbial activity, contributing to sustainable crop production [5–6]. However, excessive or unbalanced fertilization may lead to nutrient antagonism and reduced economic efficiency [7-10]. Therefore, the aim of this study was to develop scientifically based optimal fertilization systems for watermelon under conditions of light sierozem soils with weak salinity in southern Kazakhstan.

Materials and Methods

Field experiments were conducted in 2024–2025 on the lands of the farm “Sarkyrama” (Otyrar district, Turkestan region, Kazakhstan). The soil is light sierozem with weak salinity (<0,2%), low humus content (<1%), and alkaline reaction.

Meteorological conditions during the study period were characterized by increased temperatures (+2,75°C above normal) and uneven precipitation distribution. In 2024, precipitation exceeded the norm (339 mm), while in 2025 it was lower than average (211,6 mm).

In 2024, a fractional factorial design (1/9 of 6×6×6) with 24 treatments was used to study different doses of N, P, and K fertilizers. In 2025, an orthogonal Taguchi design L16 (2¹×4³) was applied, including organic (decomposed manure) and mineral fertilizers.

The object of study was the hybrid watermelon *Citrullus lanatus* cv. AU Producer (Hollar Seeds, USA). Mineral fertilizers included ammonium nitrate (34% N), ammophos (12–52%), and potassium sulfate (51%). Soil and plant analyses were conducted according to standard methods. Regression analysis was used to evaluate the relationships between fertilizer doses and productivity indicators. Statistical significance was determined at $p < 0,05$.

Results and Discussion

The results of 2024 showed that nitrogen and phosphorus had the strongest influence on biomass accumulation. High doses of these elements significantly increased plant biomass at both flowering and ripening stages.

Regression analysis (1, 2) confirmed high model reliability ($R^2 = 0,978$ for flowering and $R^2 = 0,907$ for ripening).

$$Y = 592 + 2,313N + 17,689P_{0,5} + 0,649K; R_2 = 0,978 \quad (1)$$

$$Y = 6305,5 + 12,906N + 202,13P_{0,5} - 21,06K + 197,16K_{0,5}; R_2 = 0,907 \quad (2)$$

Phosphorus showed a nonlinear effect, with maximum efficiency at moderate doses. Potassium had a dual effect: positive at low doses and negative at excessive levels.

The highest yield in 2024 was obtained in treatment N200P150K60, where gross yield reached 48,6 t/ha and marketable yield 45,6 t/ha with 93.8% marketability. Moderate fertilization levels (e.g., N160P30K30) ensured high fruit quality and profitability. Excessive potassium reduced fruit weight and marketability.

Regression models showed (3, 4) that moderate doses of N, P, and K increased yield, while excessive phosphorus and potassium reduced watermelon productivity due to nutrient imbalance.

For gross yield:

$$Y = 29,604 + 0,5285N_{0,5} - 0,073P + 1,6153P_{0,5} - 0,131K + 1,2257K_{0,5}; R_2=0,885 \quad (3)$$

For marketable yield:

$$Y = 26,09 + 0,5243N_{0,5} - 0,114P + 1,5358P_{0,5} - 0,111K + 1,4179K_{0,5} + 0,0599(NP)_{0,5} - 0,058(NK)_{0,5}; R_2=0,930 \quad (4)$$

Economic analysis demonstrated that the highest net profit (1464 thousand tenge/ha) was achieved in treatment N200P150K60. Maximum

profitability (229%) was observed at moderate fertilizer levels (N120-160P30-90K030).

Excessive fertilization increased production costs and reduced economic efficiency.

The results of 2025 clearly demonstrated the advantages of combining organic and mineral fertilizers. Application of 20 t/ha manure significantly increased yield and improved fruit structure. The mass of large fruits (>7.1 kg) developed more intensively under balanced doses of organic and mineral fertilizers. The highest values were observed in treatments with manure 20 t/ha + N100K60 and manure 20 t/ha + N100P80 – 7,67 and 8,77 kg per plant, respectively. These same treatments also recorded the greatest number of large fruits per plant. The most effective fertilizer system was 20 t/ha of manure + N100P80, which ensured a yield of 11.6 kg per plant and a high proportion of large fruits (over 70%). Thus, the application of an organo-mineral fertilizer system significantly increases the yield and quality of watermelon fruits. The optimal doses were 20 t/ha of manure combined with N100–150, P40–80, and K60 kg/ha, providing the maximum gross yield (up to 75,6 t/ha) and a marketability above 96%. Exceeding these doses leads to a decrease in nitrogen use efficiency and is economically unjustified. Excessive nitrogen (N150) did not increase yield further and sometimes reduced productivity due to imbalance between vegetative and generative growth. Regression models (5, 6) for early and gross yield showed high reliability ($R^2 = 0,914–0,916$), confirming strong relationships between fertilization and productivity.

For early yield:

$$Y = 5,94 + 2,681M + 0,283N - 1,169(MN)0,5 - 0,97P0,5 - 0,209(NK)0,5 + 0,306(PK)0,5 - 0,099P - 0,463K0,5; R = 0,914 \quad (5)$$

For gross yield:

$$Y = 31,35 + 5,61M + 0,26N - 1,67(MN)0,5 + 0,37(PK)0,5 - 0,15P - 1,16K0,5 - 0,65(MK)0,5 - 0,30(MP)0,5; R^2 = 0,916 \quad (6)$$

where: Y - watermelon yield, t/ha; M — manure, t/ha; N — nitrogen, kg a.i./ha; P — phosphorus, kg a.i./ha; K — potassium, kg a.i./ha.

Manure had the greatest positive effect, followed by nitrogen. Phosphorus and potassium showed both positive and negative effects depending on dose and interaction. The optimal fertilization range was identified as: manure 20 t/ha, N 80–100 kg/ha, P 60–90 kg/ha, K 60–90 kg/ha.

Based on the regression analysis of two years of yield data, quantitative relationships were established between marketable watermelon

yield and the total soil and mineral fertilizers reserves of nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), along with the applied manure rate (M).

The equation has the form:

$$Y = 1571,5 + 26,265M - 0,506N - 0,389P + 1,64K + 41,846N0,5 + 9,064P0,5 - 108,4K0,5 - 0,989(MN)0,5 - 2,502(MK)0,5 - 0,614(NK)0,5; R^2 = 0,890 \quad (7)$$

The obtained statistical parameters indicate a high adequacy of the developed model. The coefficient of determination ($R^2 = 0,890$) shows that approximately 89% of the variation in watermelon yield is explained by the variables included in the model. The standard error of the model was 4,35 t/ha, which is an acceptable level of precision for field agronomic studies.

Conclusion

The study demonstrated that balanced application of organic and mineral fertilizers significantly increases watermelon yield and fruit quality under light sierozem soils with weak salinity in southern Kazakhstan. Manure had the greatest positive effect, followed by nitrogen, while phosphorus and potassium showed dose-dependent effects, with excessive levels reducing productivity. The optimal fertilization system was 20 t/ha manure combined with N80–100, P60–90, and K60–90 kg/ha, providing maximum yield, high marketability, and economic efficiency. Regression models confirmed strong quantitative relationships between fertilizer rates and watermelon productivity indices, explaining high reliability ($R^2 = 0,890–0,978$).

References

1. Oliveira Filho, F. S., Pereira, F. H. F., Brito, M. E. B., Medeiros, J. E., Lacerda, F. H. D., & Campos Júnior, J. E. (2019). Yield, quality and nutrient accumulation in watermelon as a function of organo-mineral fertilization. *Comunicata Scientiae*, 10(1), 141–149. <https://doi.org/10.14295/cs.v10i1.1666>
2. Rolbiecki, S., Rolbiecki, R., Figas, A., Jagosz, B. (2020) Effect of irrigation and nitrogen fertilization on yield and quality of watermelon (*Citrullus lanatus*). *Agricultural Water Management*. Vol. 231. 105998. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105998>
3. Wang, X., Liu, F., Andersen, M. N., & Jensen, C. R. (2021) Nutrient management and water use efficiency in melon crops under arid conditions. *Agricultural Water Management*. Vol. 243. 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106454>
4. Yechshanova, G., Utarbayeva, N., Bakytzhanova, M., Berkaliyeva, A., & Bissalyeva, R. (2024). Effect of mineral fertilizers on the yield and

growth parameters of watermelon in Kazakhstan. *Israel Journal of Plant Sciences*, 71(3-4), 137-145. <https://doi.org/10.1163/22238980-bja10100>

5. Al-Mefleh, N. K., Massadeh, A. M., & Al-Shawabkeh, A. F. (2012) Effect of NPK fertilization on growth, yield and quality of watermelon. *International Journal of Agriculture and Biology*. Vol. 14(2). P. 282–286.

6. Du, S. P., Ma, Z. M., Xue, L. (2019) Effects of different kinds of organic fertilizer on fruit yield, quality and nutrient uptake of watermelon in gravel-mulched field. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao (Chinese Journal of Applied Ecology)*. Vol. 30(4). P. 1269–1277. <https://doi.org/10.13287/j.1001-9332.201904.013>

7. Ostonakulov T, Umirova D, Amirov X, Shamsiev A, Isaev S, Lukova I, Shabarova N, Islamov A, Tuychiev S, Xakimova M and Amanturdiyev I (2026) Localized organo-mineral fertilization maintains ultra-early watermelon yield while reducing mineral nitrogen input under temporary film cover. *Frontiers in Agronomy*, 8, 1765431. <https://doi:10.3389/fagro.2026.1765431>

6. Hou D., Su D., & Hao K. (2024). Reduced chemical fertilizer combined with vermicompost application affects the growth, yield, and quality of watermelon. *Hortic. Science*. 34, 1–9. <https://doi:10.21273/HORTTECH05441-24>

7. Luna E., Guan W., Camberato J., & Dong Y. (2024) Effects of irrigation and fertigation on seedless watermelon yield in Southern Indiana. *Hortic. Science*. 34, 604–612. <https://doi:10.21273/HORTTECH05483-24>

8. Song X., Wang Q., Luo J., Guo D., & Ma Y. (2022). Effect of fertilizer application on watermelon growth, structure of dissolved organic matter and microbial functional diversity in organic substrates. *Sustainability* 14, 6951. <https://doi:10.3390/su14126951>

9. Wang X., Liu R., Luo J., Zhu P., Wang Y., Pan X., % Zhu L. (2022) Effects of water and NPK fertigation on watermelon yield, quality, irrigation-water, and nutrient use efficiency under alternate partial root-zone drip irrigation. *Agric. Water Management*. 271, 107785. <https://doi:10.1016/j.agwat.2022.107785>

10. Zhang Q., Masabni J., & Niu G. (2024) Organic fertilizer type and dose affect growth, morphological and physiological parameters, and mineral nutrition of watermelon seedlings. *PeerJ*12, e16902. <https://doi:10.7717/peerj.16902>

НОВИЙ СОРТ ЦИБУЛІ ШАЛОТ АЛАДІН

Біленька О.М., к.с.-г.н., **Кирюхіна Н.О.,** к.с.-г.н., ст. досл.,
Штепа Л.Ю.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: bilenkaom@gmail.com

Цибуля шалот (*Allium cepa* var. *Aggregatum L.*) використовується як овоч і спеція. Головними його особливостями є скоростиглість цибулин, висока лежкість (до 12 місяців) і збереженість, високий вміст поживних речовин. Вона подібна до цибулі ріпчастої, але має більш насичений аромат і смак. Шалот містить вітаміни, мінерали, декілька видів цукрів, сполуки сірки, амінокислоти, сапоніни, флавоноїди і ферменти. Шалот має і лікувальні властивості, відомо про імунопротекторну, гіполіпідемічну, протимікробну, антигіпертензивну, болезаспокійливу, антиоксидантну, антидіабетичну та протизапальну дії. Завдяки високому вмісту корисних для здоров'я речовин є цінним продуктом харчування.

Асортимент цибулі шалот в Україні обмежений двома сортами вітчизняної селекції (Бонус, Дружок) та одним іноземним (Schelia). Для забезпечення ринку необхідні сорти з високою урожайністю цибулин і листків з високим вмістом поживних речовин, стійкі до хвороб і стресів, з різними строками дозрівання для створення конвеєру надходження продукції.

Метою досліджень було створення сорту цибулі шалот з високими показниками якості і урожайності цибулин та листків для агрокліматичних зон Лісостепу і Степу України.

Робота проводилась протягом 2014-2025 рр. в Інституті овочівництва і баштанництва НААН. Досліди закладали на полях селекційної сівозміни згідно з існуючими методиками в овочівництві і баштанництві. Селекційна робота проводилась згідно «Методичних підходів до селекційного процесу та насінництва цибулі шалот» (2013) та «Сучасних методів селекції овочевих і баштанних культур» (2001).

Батьківськими формами слугували сорт цибулі шалот Ліра та сорт цибулі ріпчастої Любчик. Гібридизація була проведена у 2014 році. У 2016-2019 роках вихідний зразок вегетативно розмножували до

необхідної кількості цибулин для проведення досліджень, у 2020-2022 роках оцінювали за цінними господарськими ознаками у розсаднику клонів. У 2023-2025 роках нова форма вивчалась у розсаднику конкурсного сортовипробування. Сорт стандарт Ліра.

Новий сорт Аладін перевищує стандарт сорт Ліра за урожайністю цибулин на 23,6 % (18,8 т/га) та масою середньої цибулини на 5,9 г (25,1 г).

За урожайністю зелених листків він переважає стандарт на 31,8 % (55,0 т/га), висотою рослин на 15,9 см (60,8 см), вагою рослини з цибулиною в період технічної стиглості на 28,0 г (97,9 г), відрізняється високими темпами росту рослин, зелені листки можна зрізати через 15 діб після масових сходів.

За рівнем збереженості цибулин перевага нового сорту над стандартом складає 6,9 % (80,8 %) і має меншу кількість хворих цибулин на 3,2 % (8,4 %) і нижчу природну втрату маси на 3,7 % (10,8 %).

Сорт цибулі шалот Аладін відноситься до скоростиглих сортів, тривалість вегетаційного періоду менша ніж у стандарту сорту Ліра на 6 діб і становить в середньому за три роки 68 діб (у стандарту 74). Ступінь стрілкування за весняного садіння 0,9 %.

В результаті оцінки ступеня стійкості сорту цибулі шалот Аладін до вірусних хвороб (жовта карликовість і мозаїка) встановлено, що він має високу стійкість 7 балів (ступінь розвитку хвороби 27,0 %), поширеність хвороби – 74,6 %, а у сорту стандарту Ліра середня стійкість 5 балів (ступінь розвитку хвороби 41,3 %), поширеність – 76 %.

Цибулини нового сорту містять 17,3 % сухої речовини і 12,2 % загального цукру. У зелених листках міститься 3,2 % загального цукру і 30,7 мг/100г вітаміну С

Рослина формує від 35 до 40 листків середнього діаметру, темно-зеленого кольору, з помірним восковим нальотом, довжиною 51-71 см, положення їх напівпряме. Форма цибулини широкоеліптична, відношення висота/діаметр велике (індекс форми 1,4), позиція максимального діаметру посередині, форма основи слабко конусоподібна. Основне забарвлення сухої шкірки рожеве, інтенсивність його сильна. Соковиті луски червонуваті їх товщина 0,2 см. Маса середньої цибулини 25,1 г, кількість зачатків 5-6.

У поточному році новий сорт передано до системи Державного сортовипробування для проведення кваліфікаційної експертизи.

ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЯК ОСНОВА ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Бобер А.В.¹, Бобер І.А.², Рогаченко О.М.¹

¹Національний університет біоресурсів і природокористування
України

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка
e-mail: Bober@nubip.edu.ua

У сучасних умовах агропродовольчого сектору все більшої актуальності набуває проблема забезпечення населення високоякісними та безпечними продуктами харчування. Особливу роль у цьому процесі відіграє овочева продукція, яка є важливим джерелом біологічно активних речовин, необхідних для підтримання нормального функціонування організму людини. Овочі містять широкий спектр вітамінів, мінеральних елементів, харчових волокон, а також фітонутрієнтів, які характеризуються антиоксидантними, протизапальними та імунomodуючими властивостями [1].

У зв'язку із зростанням поширеності хронічних неінфекційних захворювань значна увага приділяється розробленню функціональних харчових продуктів. Такі продукти не лише забезпечують організм поживними речовинами, а й мають здатність позитивно впливати на фізіологічні процеси та знижувати ризик розвитку різних патологій [2]. Однією з основних умов створення функціональних продуктів є використання якісної та безпечної рослинної сировини, зокрема овочевої продукції.

Овочі характеризуються високим вмістом біологічно активних компонентів, серед яких поліфеноли, каротиноїди, глюкозинолати, флавоноїди та інші вторинні метаболіти рослин. Ці сполуки виконують важливу роль у формуванні функціональних властивостей харчових продуктів та сприяють профілактиці багатьох захворювань [3].

Метою роботи є узагальнення сучасних наукових даних щодо якості та безпечності овочевої продукції та обґрунтування їх значення для виробництва функціональних харчових продуктів.

Овочі є важливим джерелом фітонутрієнтів, які включають фенольні сполуки, каротиноїди, антоціани, флавоноїди та інші біологічно активні компоненти. Вони характеризуються здатністю нейтралізувати вільні радикали та зменшувати рівень оксидативного стресу в організмі людини [3]. Наявність цих речовин значною мірою визначає антиоксидантні властивості овочевої продукції та її потенціал для використання у виробництві функціональних харчових продуктів.

Значна кількість біологічно активних речовин міститься в овочах родини *Brassicaceae*, зокрема в броколі, капусті та цвітній капусті. Ці культури характеризуються високим вмістом глюкозинолатів, фенольних кислот та каротиноїдів, які мають антиоксидантну, протизапальну та протипухлинну дію [4].

Важливим фактором, що впливає на якість овочевої продукції, є технологія її вирощування, післязбиральна обробка та умови зберігання. Під час технологічної обробки може відбуватися часткова деградація біологічно активних речовин, що призводить до зниження харчової цінності продукції. Тому оптимізація технологічних режимів обробки та зберігання є важливою умовою збереження функціональних властивостей овочевої сировини [5].

Безпечність харчових продуктів є одним із ключових аспектів сучасної продовольчої безпеки. Вона передбачає відсутність або допустимий рівень шкідливих речовин, мікроорганізмів та інших факторів, які можуть негативно впливати на здоров'я людини.

Овочева продукція може зазнавати забруднення різними контамінантами, зокрема нітратами, залишками пестицидів, важкими металами або мікроорганізмами. Тому контроль безпечності сировини на всіх етапах виробництва – від вирощування до реалізації – є важливою складовою забезпечення якості харчових продуктів [6].

Сучасні наукові дослідження свідчать, що регулярне споживання овочів, які характеризуються високою харчовою цінністю та безпечністю, сприяє зниженню ризику розвитку серцево-судинних, онкологічних та метаболічних захворювань [7]. Це пояснюється наявністю у складі овочів різноманітних біологічно активних речовин, які беруть участь у регуляції метаболічних процесів та захищають клітини організму від ушкодження.

Крім того, перспективним напрямом є використання сучасних технологій контролю якості та безпечності харчових продуктів, зокрема аналітичних методів, біосенсорів та цифрових систем

моніторингу. Це дозволяє підвищити ефективність контролю за безпечністю харчової продукції та мінімізувати ризики для споживачів.

Використання овочевої сировини у виробництві функціональних харчових продуктів є одним із перспективних напрямів розвитку сучасної харчової промисловості. Завдяки високому вмісту біологічно активних речовин овочі можуть виступати як природні джерела функціональних інгредієнтів.

У сучасних дослідженнях особлива увага приділяється використанню овочевих екстрактів, концентратів та порошків для збагачення харчових продуктів. Такий підхід дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продуктів і надати їм додаткових функціональних властивостей [1].

Перспективним є також використання побічних продуктів переробки овочів, які можуть містити значну кількість біологічно активних речовин. Дослідження показують, що листя, стебла та інші частини рослин можуть бути джерелом поліфенолів, флавоноїдів і каротиноїдів, які можуть використовуватися у виробництві нових функціональних продуктів [8].

Крім того, сучасні технології, зокрема мікрокапсулювання та використання біополімерних матриць, дозволяють підвищити стабільність біологічно активних речовин та зберегти їх функціональні властивості під час технологічної обробки та зберігання продуктів [9].

Отже, якість і безпечність овочевої продукції є важливими чинниками формування функціональних властивостей харчових продуктів. Високий вміст біологічно активних речовин у овочах зумовлює їх значення як перспективної сировини для виробництва функціональних харчових продуктів. Забезпечення належного рівня якості та безпечності овочевої продукції сприяє підвищенню її харчової та біологічної цінності, а також створює передумови для розвитку інноваційних продуктів, спрямованих на зміцнення здоров'я населення. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення технологій вирощування, переробки та зберігання овочевої продукції, що дозволить зберегти максимальну кількість біологічно активних речовин і забезпечити високий рівень безпечності харчових продуктів.

Бібліографія

1. Arshad Z., Shahid S., Hasnain A., Yaseen E., Rahimi M. Functional foods enriched with bioactive compounds: therapeutic potential and technological innovations // *Food Science & Nutrition*. 2025. Vol. 13, No. 10. Article e71024. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.71024>.
2. Zhao J.-W., Zhao W.-Y., Zhao M., Yu L. Functional foods and bioactive compounds: a comprehensive review on their role in mitigating drug-induced liver injury // *Frontiers in Nutrition*. 2024. Vol. 11. Article 1499697. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1499697>.
3. Fernandes A. S., Ferreira-Pêgo C., Costa J. G. Functional foods for health: the antioxidant and anti-inflammatory role of fruits, vegetables and culinary herbs // *Foods*. 2023. Vol. 12, No. 14. Article 2742. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12142742>.
4. Gunawardena S., Nadeeshani H., Amarasinghe V., Jayasinghe C., Gunawardena M. Bioactive properties and therapeutic aspects of fermented vegetables: a review // *Food Production, Processing and Nutrition*. 2024. Vol. 6. Article 31. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00176-7>.
5. Подпрятюв Г.І., Завадська О.В., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: Підручник. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2023. 844 с. ISBN 978-617-8282-32-5.
6. Подпрятюв Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: підручник. 2-е вид., допов. і перероб. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2025. 540 с. ISBN 978-617-8717-07-7.
7. Trujillo J., Ramírez V. Polyphenols and health benefits // **Foods**. 2024. Vol. 13, No. 8. Article 1221. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13081221>.
8. Sharma R., Sharma S., Singh B. Valorization of cruciferous vegetable by-products for functional food applications // *Bioresources and Bioprocessing*. 2025. Vol. 12. Article 37. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40643-025-00895-4>.
9. Oliveira L. S., Silva D. V. T., Trindade L. R., Baião D. S., Almeida C. C., Ferreira V. F., Paschoalin V. M. F. Edible polysaccharides as stabilizers and carriers for the delivery of phenolic compounds and pigments in food formulations // *Food Hydrocolloids*. 2025. Vol. 150. Article 109854. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.109854>

ПОКАЗНИКИ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАСІННЕВОЇ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ЇЇ ВІД УРАЖЕННЯ ВІРУСНИМИ ІНФЕКЦІЯМИ

Вишневська О. В., к. с.-г. н., с. н. с.,
Левківський І.В., науковий співробітник
Інститут картоплярства НААН
e-mail: olgavushnev@ukr.net

Вступ. Висока рентабельність картоплярства забезпечується використанням насінневої картоплі з якістю, що відповідає нормам європейських та міжнародних стандартів. Картопля може бути уражена більш ніж 50 вірусами. Наприклад, *Potato virus Y* (PVY) може спричиняти зниження урожаю до 80,0 % [1]. Збитки від вірусу *Potato virus M* (PVM) в умовах Полісся України можуть становити понад 40,0 % врожаю і зростають за комплексного ураження рослин кількома патогенами. Більшість сортів повністю уражена PVM, у зв'язку з чим виробники щороку недоотримують значну частину врожаю [2].

Після оздоровлення сорту методами біотехнології та висаджування його у відкритий ґрунт на практиці відбувається швидке реінфікування насаджень насінневої картоплі вірусними інфекціями. Основним джерелом повторного зараження картоплі вірусними хворобами є наявність в насадженнях хворих рослин-носіїв інфекції, а поширення інфекції забезпечується великою чисельністю крилатих особин попелиць [3]. Також доведено, що вірогідність вірусного зараження рослин суттєво знижується зі зменшенням чисельності комах-переносників та їх активності за застосування інсектицидів та мінеральних олій [4].

З метою зниження ступеню інфікування насінневого матеріалу вірусами застосовують захисні заходи, такі як обприскування посівів новітніми інсектицидами сумісно з мінеральними оліями та раннє видалення картоплиння.

Дослідження проводили на землях Інституту картоплярства НААН, с-ще Немішаєве Бучанського району Київської області в

розсаднику базового насінництва. Польові та лабораторні досліді проводили згідно методики «Картоплярство: методика дослідної справи» [5].

Метою досліджень було вивчити вплив застосування інсектицидів у поєднанні з мінеральною олією та десикацією картоплиння на зниження ураження базової насінневої картоплі вірусними хворобами. В дослідженнях у 2024–2025 рр. використано препарати з інсектицидною дією «Трансформ» та «Джеронімо», 0,1 кг/га, мінеральну олію «ОЛЕМІКС®, 84 к.е.», 1,0 л/га, десикацію картоплиння здійснювали «Реглон® Супер 150 SL», 2,0 л/га. Обробки насаджень картоплі розпочинали за появи 75 % сходів з інтервалом кожні 10 днів, загалом 6 – 8 обробок.

За результатами діагностики базової насінневої картоплі методом імуноферментного аналізу у 2025 році виявлено вплив елементів технології захисту на вміст вірусних інфекцій в рослинах картоплі сорту Родинна (рис. 1).

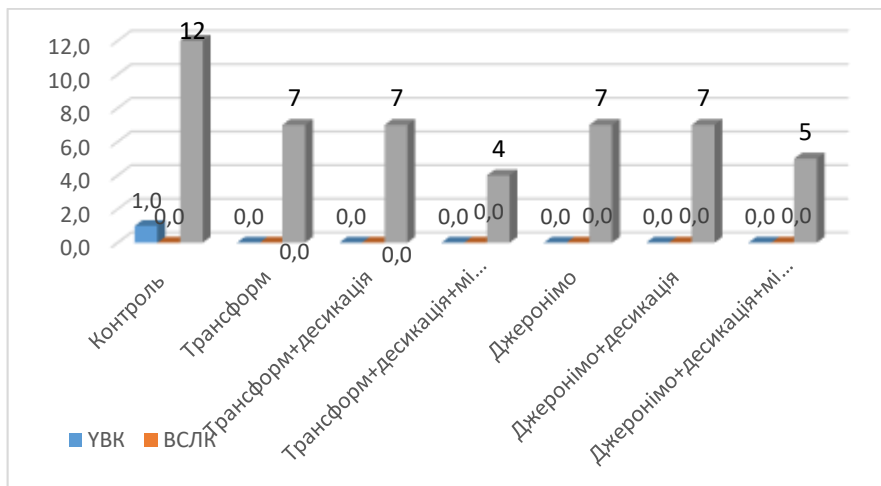


Рис.1. Результати діагностики базової насінневої картоплі за виявлення впливу елементів технології захисту на вміст вірусних інфекцій в рослинах сорту Родинна, 2025 р.

На контрольному варіанті з обробкою бульб протруйником «Селест Топ» вміст вірусної інфекції PVY становив 1,0 %, за застосування обробок насаджень «Трансформ», 0,1 кг/га, за використання десикації не було виявлено заражених PVY рослин. Комплексна дія «Селест Топ», 0,7 л/га «Трансформ», 0,1 кг/га + мінеральна олія «ОЛЕМІКС® 84, к.е.», 1,0 л/га десикація «Реглон® Супер 150 SL», 2,0 л/га впливала на те, що на даному варіанті також не виявлено рослинкартоплі з інфекцією PVY. Отже додавання до обробок мінеральної олії «ОЛЕМІКС® 84 к.е.» виявило найкращий захисний ефект від вірусного зараження інфекцією PVY. Застосування в якості інсектициду «Джеронімо» в такій же комбінації: «Селест Топ», 0,7 л/га «Джеронімо», 0,1 кг/га + мінеральна олія «ОЛЕМІКС® 84 к.е.», 1,0 л/га + десикація «Реглон® Супер 150 SL», 2,0 л/га також виявило високі захисні властивості у боротьбі з вірусними хворобами, спричиненими PVY. У насінневі картоплі сорту Родинна не виявлено рослин, уражених вірусом скручування листків картоплі. Ураження насінневого матеріалу сорту Родинна PVM становило 4,0 – 12,0% рослин, найбільший відсоток зараження насінневої картоплі PVM виявлено на контрольному варіанті без застосування агротехнологічних заходів зниження ступеню ураження вірусними хворобами. На варіанті з обробками посіву інсектицидом «Трансформ» виявлено 5,0 % рослин-носіїв вірусного зараження PVM, за використання препарату «Джеронімо» – 6,0 % рослин, що на 6,0 % менше, ніж на контролі. Застосування видалення картоплиння методом десикації знижувало ураження рослин вірусною інфекцією PVM на 6,0 та 7,0% відповідно застосовуваних препаратів. Поєднання інсектицидних обробок десикації картоплиння та обробок рослин мінеральною олією сприяли зниженню зараження насінневої картоплі PVM відносно контролю на 8,0 та 9,0 % відповідно (на контролі вміст заражених PVM рослин становив 12,0 %).

Бібліографія

1. Global Food Security, Contributions from Sustainable Potato Agri-Food Systems / A. Devaux et al. The Potato Crop / ed. H. Campos, O. Ortiz. Cham : Springer, 2020. P. 3–35. DOI: 10.1007/978-3-030-28683-5_1.

2. Бойко А.Л., Патица В.П. Фітовіруси: екологія, діагностика, профілактика. Агроекологічний журнал. 2002. № 3. С. 23–26.

3. Kreuze J.F., Souza-Dias J.A.C., Jeevalatha A., Figueira A.R., Valkonen J.P.T., Jones R.A.C. Viral diseases in potato. In: Campos H., Ortiz O. (Eds.). The Potato Crop. Cham: Springer, 2020. P. 389-430. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-5_11.

4. Xu Y., Gray S. M. Aphids and their transmitted potato viruses: A continuous challenges in potato crops. Journal of Integrative Agriculture. 2020. Vol. 19, № 2. P. 367–375. DOI: 10.1016/s2095-3119(19)62842-x (дата звернення: 25.03.2026 р.).

5. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Олійник Т.М. та ін. Методика дослідної справи в картоплярстві. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2019. 470 с.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА НІТРАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЛЬВІСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Дидів А. І., канд. с.-г. наук, Качмар Н. В., канд. с.-г. наук,
Дацко Т. М., канд. с.-г. наук, Іванків М. Я., канд. с.-г. наук**
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Гжицького
e-mail: adydiv@gmail.com

Вступ. Азот є одним із ключових макроелементів, що забезпечують повноцінне мінеральне живлення рослин, беручи участь у формуванні амінокислот, білків, хлорофілу та вітамінів. Проте проблема надлишкового накопичення нітратів (NO_3^-) в овочевій продукції залишається гострою для агроекології та охорони здоров'я [5].

За даними досліджень, понад 30% вітчизняної овочевій продукції має вміст нітратів, що перевищує встановлені нормативи. Основна небезпека нітратів полягає у їхній здатності відновлюватися до нітритів, які окиснюють гемоглобін крові до метгемоглобіну, що спричиняє гіпоксію. Крім того вони також можуть утворювати канцерогенні нітрозозаміни [1].

Сучасні публікації вказують на те, що вміст нітратів зумовлюється сукупною дією понад двадцяти чинників. До них належать генетичні особливості сортів, рівень родючості ґрунтів, система добрив та абіотичні фактори (світло, температура, вологість). Зокрема, активність ферменту нітратредуктази, який відповідає за відновлення нітратів, суттєво залежить від інтенсивності освітлення: у похмуру дощову погоду цей процес сповільнюється, що призводить до акумуляції азотистих сполук у тканинах рослин [2, 4].

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися у 2025 році на території семи адміністративних районів Львівської області: Львівського, Дрогобицького, Стрийського, Шептицького, Самбірського, Золочівського та Яворівського. Об'єктами дослідження стали 15 основних овочевих культур (картопля, капуста, морква, буряк столовий, цибуля ріпчаста, редиска, помідори, огірки, кабачки, баклажани, перець, а також зелені культури — салат, кріп, петрушка та цибуля на перо).

Для визначення вмісту нітратів використовувався іонометричний (потенціометричний) метод згідно з ДСТУ 4948:2008 [3]. Вимірювання проводилися за допомогою нітратоміра Н-405, який реєструє

електрорушійну силу між нітрат-селективним електродом і електродом порівняння. Підготовка проб включала гомогенізацію рослинної маси та отримання водного екстракту у співвідношенні 1:5. У кожному районі було обрано по 5 населених пунктів з урахуванням їх рівномірного просторового розміщення, з яких відбирали по 3 зразки кожної культури (загальна кількість зразків $n=225$ на район). Результати порівнювали з гранично допустимими концентраціями (ГДК), встановленими МОЗ України.

Результати досліджень. Проведена комплексна екологічна оцінка виявила значну варіабельність вмісту нітратів залежно від виду культури та району вирощування. Встановлено, що найбільша кількість зразків із перевищенням ГДК зафіксована у Стрийському, Самбірському та Дрогобицькому районах (табл. 1).

Таблиця 1. – Рівень нітратного забруднення овочевої продукції приватного сектору Стрийського району

Назва культури	Концентрація нітратів, мг/кг			Перевищення ГДК, %	К-сть проб в яких виявлено перевищення ГДК
	$X \pm m$	min-max	ГДК		
Картопля	120±8,5	69-135	120	12,5	1
Капуста білоголова	144±12,2	77-568	500	13,6	1
Морква	189±17,6	85-290	250	16,0	1
Буряк столовий	593±30,2	345-1608	1400	14,9	2
Цибуля ріпчаста	77±3,7	39-74	80	-	-
Редиска	781±46,1	455-1354	1000	35,4	1
Помідори	94±6,0	49-90	100	-	-
Огірки	135±7,7	64-140	150	-	-
Кабачки	91±6,5	52-171	200	-	-
Баклажани	124±7,9	84-237	200	-	-
Перець солодкий	83±5,3	47-118	200	-	-
Цибуля зелена	368±27,6	233-709	600	18,2	2
Кріп	886±54,9	627-2354	2000	17,7	2
Петрушка на зелень	738±56,8	605-2090	2000	-	-
Салат листковий	1490±82,0	934-2150	2000	7,5	1

Примітка: овочі з відкритого ґрунту; кількість рослинних зразків кожної культури ($n=15$)

На нашу думку, підвищені рівні нітратів в овочевій продукції із цих адміністративних районів пов'язані із специфічними кліматичними умовами, зокрема підвищеною кількістю опадів у вегетаційний період. Підвищена вологість сприяє активнішій мінералізації азоту, переведення його в легкодоступні форми для поглинання рослинами.

Найвищу здатність до акумуляції нітратів виявлено у листових овочах (листяний салат та кріп) та деяких коренеплодах (буряк та редиска). Натомість помідори, перець та баклажани зазвичай характеризувалися низьким рівнем забруднення нітратним азотом.

Аналіз даних із Стрийського району показує, що критичне перевищення нормативів спостерігали у редиски (35,4% проб) та зеленої цибулі (18,2%). Навіть у кропу та салату, попри їхні високі ГДК, зафіксовано поодинокі випадки перевищення (до 2354 мг/кг). Така ситуація вимагає суворого контролю за використанням азотних добрив у цьому регіоні та систематичного моніторингу нітратів в овочах.

Висновки. Встановлено, що рівень нітратного забруднення овочевої продукції у Львівській області суттєво варіює залежно від району вирощування. Найбільш несприятлива ситуація характерна для Стрийського, Дрогобицького та Самбірського районів, що пов'язано з підвищеним рівнем опадів.

Визначено, що овочеві культури чітко диференціюються за здатністю до накопичення нітратів. Найбільший ризик становлять листові овочі (салат листовий, кріп) та коренеплоди (редиска, буряк), в яких перевищення ГДК сягало від 7,5% до 42% проб залежно від району.

Бібліографія

1. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Нітрати в овочах. *Плантатор*. Київ: «АГП Медіа», 2017. №5 (35). С. 16-19.
2. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Нітрати в овочах: міфи і реальність. *Овочівництво*. Київ: 2015. №6. С. 58-61.
3. ДСТУ 4948:2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів. З поправкою. Затверджено: наказ Держстандарт від 26.03.2008 № 101. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83097
4. Панасенко Т.В., Красноручька К.І. Вміст нітрат-іонів в продуктах харчування рослинного походження. *Актуальні питання біології, екології та хімії. Розділ хімія*. 2016. Том 12, № 2. С. 103-112.
5. Фесенко А. М., Солошенко О. В., Гаврилович Н. Ю. та ін. *Агроекологія: навч. посіб.* Харків, 2013. 291 с.

ПОРІВНЯЛЬНА АГРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ

Дидів І. В., канд. с.-г. наук, Дидів О. Й., канд. с.-г. наук
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Гжицького
e-mail: dydiv.ihor@gmail.com

Вступ. Селера коренеплідна (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum* Mill) є однією з найдавніших овочевих культур, відомою ще єгиптянам, грекам і римлянам, які спочатку використовували її як лікарську та декоративну рослину. У стародавній медицині Китаю, Індії та Єгипту її рекомендували для лікування онкологічних захворювань, а Авіценна відзначав її позитивний вплив на роботу шлунково-кишкового тракту та нирок. До України культура потрапила на початку XVIII століття і цінувалася як засіб для підвищення тонуусу організму та лікування нервової системи [6].

Незважаючи на високу харчову цінність, селера в Україні не набула такого широкого розповсюдження, як морква чи столовий буряк, хоча має значний потенціал у раціоні людини. Культура займає провідне місце серед ароматичних рослин завдяки високому вмісту вітамінів (А, С, групи В, Е, К, РР), мінеральних солей (калію, кальцію, фосфору, магнію), амінокислот та ефірних олій. У коренеплодах міститься близько 40 видів ароматичних речовин, що покращують апетит, а також специфічний спирт манніт, корисний для людей із діабетом. Окрім кулінарного використання, селера має антимікробні, діуретичні та заспокійливі властивості [5].

Аналіз останніх публікацій свідчить, що сорт є ключовим фактором інтенсифікації виробництва, здатним забезпечити приріст урожайності на 20–30% без додаткових витрат. Впровадження нових продуктивних сортів дозволяє механізувати процеси вирощування та підвищити стійкість до хвороб, що особливо актуально в умовах Західного Лісостепу України [1, 2, 3]. Оскільки кількість вітчизняних сортів, зареєстрованих в Україні, обмежена, вивчення адаптивності та продуктивності сортів іноземної селекції є актуальним науковим завданням [4].

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2024–2025 років на базі сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Горуцьке», розташованого у Стрийському районі Львівської області. Регіон характеризується

помірно континентальним вологим кліматом, сприятливим для вирощування овочевих культур. Ґрунти дослідної ділянки — дерново-підзолисті, з глибиною орного шару 0–20 см, вмістом гумусу 2,53–2,54% та рН сольової витяжки 5,9–6,1. Забезпеченість поживними речовинами становила: азот — 84–87 мг/кг, фосфор — 89–91 мг/кг, калій — 93–96 мг/кг.

Об'єктом дослідження були п'ять сортів селери коренеплідної іноземної селекції: Неон (контроль, Чехія), Монарх (Нідерланди), Отаго (Нідерланди), Мерґа (Нідерланди) та Маркіз (Голландія). Дослід закладали за методикою дослідної справи в овочівництві у трьохразовому повторенні з систематичним розміщенням варіантів. Загальна площа ділянки становила 24 м², облікова — 17,5 м².

Агротехніка передбачала розсадний метод вирощування, що є оптимальним для західного регіону через тривалий вегетаційний період культури (180–210 днів). Сівбу проводили у другій половині лютого в плівковій теплиці, пікірування — у фазі другого справжнього листка. У відкритий ґрунт 65–75-денну розсаду висаджували у третій декаді квітня за схемою 60 × 25 см (щільність 66,6 тис. росл./га). Система удобрення включала внесення Нітроамофоски-М (600 кг/га) та аміачної селітри (150 кг/га) навесні.

Результати досліджень. Проведені дослідження дозволили оцінити біологічний потенціал досліджуваних сортів за морфологічними показниками та врожайністю. Встановлено, що середня маса коренеплідів суттєво залежала від генотипу та погодних умов року. Найвищі показники середньої маси за два роки зафіксовано у сорту Отаго (747 г), що на 251 г перевищило контроль (Неон — 496 г). Сорт Маркіз також продемонстрував високий результат — 695 г (+199 г до контролю). Сорти Монарх та Мерґа сформували коренеплоди масою 639 г та 530 г відповідно.

Урожайність коренеплідів корелювала з їхньою середньою масою. У середньому за 2024–2025 рр. лідером за продуктивністю став сорт Отаго, який забезпечив 46,0 т/га, що на 38,9% більше за контрольний сорт Неон (33,1 т/га). Друге місце посів сорт Маркіз із показником 43,1 т/га (приріст 30,2%). Сорти Монарх (39,2 т/га) та Мерґа (36,8 т/га) також виявилися продуктивнішими за контроль.

Важливим показником є товарність продукції. Найвищий вихід стандартних коренеплідів (96%) спостерігався у сорту Отаго, де частка нестандартних екземплярів становила лише 4%. Сорт Маркіз забезпечив товарність на рівні 94%. Найнижчий показник товарності

зафіксовано у контрольного сорту Неон (87%), що вказує на більшу схильність до формування дрібних або пошкоджених коренеплодів.

Якість вирощеної продукції оцінювали за біохімічним складом. Найвищий вміст сухої речовини (18,3%) та загального цукру (3,7%) виявлено у сорту Маркіз. Сорт Монарх також відзначився високими показниками (18,0% сухої речовини та 3,6% цукру). За вмістом вітаміну С лідером був Маркіз (28,9 мг/100 г), тоді як у контролю цей показник становив лише 23,4 мг/100 г.

Дослідження безпечності продукції показали, що всі сорти накопичували нітрати в межах допустимих норм (ГДК — 400 мг/кг). Найменшу кількість нітратів зафіксовано у сортах Маркіз (124 мг/кг) та Монарх (131 мг/кг), що свідчить про їхню екологічну безпечність.

Висновки. Встановлено, що найбільшу середню масу коренеплоду (747 г) та врожайність (46,0 т/га) забезпечив сорт Отаго, який також мав найвищий вихід товарної продукції — 96%. Найкращі якісні показники за вмістом сухих речовин (18,3%), цукрів (3,7%) та вітаміну С (28,9 мг/100 г) при мінімальній накопиченні нітратів характерні для сорту Маркіз. З метою підвищення врожайності та якості продукції коренеплодів селери в умовах Західного Лісостепу України пропонуємо вирощувати голландські сорти Отаго та Маркіз, які характеризувалися високою урожайністю та доброю якістю продукції.

Бібліографія

1. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Технологія розсади селери коренеплідної. Київ: Плантатор, №2 (26). 2016 р. С. 78-82.
2. Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І., Здрок А. М. Селера коренеплідна – технологія прибутку у ваших руках. Київ: Плантатор, 2017. №3 (33). С. 105-107.
3. Дидів О. Й., Дидів І. В., Ільчук Р. В., Бальковський В.В., Дидів А. І. Технології в овочівництві: навч. посіб. Львів: ПП «Інтерпрінт-М», 2020. 126 с.
4. Кутювенко В. Б., Міхаліна І. Г., Гонтар В. Т. Сучасні технології вирощування овочевих культур. Навчальний посібник. Київ: Нілан-ЛТД, 2013. 260 с.
5. Сич З. Д., Бобось І. М. Овочева екзотика: монографія. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2013. 264 с.
6. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. Київ: Арістей, 2005. 192 с.

ВПЛИВ НОРМ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАПУСТИ БРОКОЛІ

¹Дидів О. Й., канд. с.-г. наук, ¹Дидів І. В., канд. с.-г. наук,

²Лещук Н. В., д-р. с.-г. наук

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

e-mail: olga.dydiv@gmail.com

²Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: nadiya1511@ukr.net

Вступ. Капуста броколі (*Brassica cauliflora* L.) є перспективною культурою для овочівництва України завдяки високій харчовій і лікувальній цінності. Вона містить значну кількість вітаміну С (до 180 мг/100 г), білків, багатих на холін і метіонін, а також мінеральних речовин, таких як калій, фосфор та залізо. Попри значний потенціал, врожайність броколі в Україні часто залишається низькою через недостатню адаптацію агротехнологій до змін клімату та дефіцит вологи [4, 5].

Сучасні наукові дослідження вказують на те, що одним із ключових чинників підвищення продуктивності є оптимізація системи живлення через застосування рідких комплексних добрив (РКД). Рідкі форми добрив мають перевагу над твердими в умовах нестабільного зволоження, оскільки поживні речовини в них знаходяться у легкодоступній для рослин формі [1, 3]. Використання хелатних органо-мінеральних добрив дозволяє підвищити врожайність на 15–30% при одночасному покращенні біохімічних показників продукції. Проте встановлення оптимальних норм внесення РКД для конкретних ґрунтово-кліматичних умов, зокрема Західного Лісостепу України, залишається актуальним науковим завданням [2].

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2024–2025 рр. на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва імені Івана Гулька Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (м. Дубляни). Ґрунт дослідної ділянки — темно-сірий опідзолений легкосуглинковий із вмістом гумусу 2,2–2,3%, слабокислою реакцією (рН 6,5–6,8) та середнім рівнем забезпечення азотом і фосфором.

Об'єктом досліджень був пізньостиглий гібрид капусти броколі Корос F1. Вирощування капусти броколі здійснювали розсадним способом (висів у касети у другій декаді квітня, висаджування у відкритий ґрунт у травні) за схемою 60×40 см (густота — 42 тис. рослин/га). Для підживлення використовували рідке комплексне добриво – РКД 3:18:18 (N – 3,0 %, P₂O₅ – 18 %, K₂O – 18 %). Схема досліду включала шість варіантів: 1) Контроль (без добрив); 2) РКД – 40 л/га; 3) РКД – 80 л/га; 4) РКД – 120 л/га; 5) РКД – 160 л/га; 6) РКД – 200 л/га. Обліки та спостереження проводили згідно із загальноприйнятими методиками в овочівництві.

Результати досліджень. Аналіз фенологічних спостережень показав, що збільшення норми РКД сприяло прискоренню росту рослин. У середньому за два роки найшвидше фаза технічної стиглості наставала за внесення РКД у нормах 160–200 л/га (через 37–38 діб після висаджування), тоді як на контролі цей період тривав до 40 діб.

Якісні показники врожаю броколі гібриду Корос F1 за два роки досліджень продемонстрували стійку позитивну динаміку залежно від норм живлення (табл. 1).

Таблиця 1. – Якісні показники врожаю капусти броколі залежно від норм рідких комплексних добрив, середнє за 2024– 2025 рр.

Варіант досліду	Діаметр центральної головки, см	Маса центральної головки, г	Товарність, %
1. Контроль (без добрив)	15,9	720	89
2. РКД – 40 л/га	16,8	779	91
3. РКД – 80 л/га	17,5	850	93
4. РКД – 120 л/га	18,7	938	95
5. РКД – 160 л/га	19,7	1019	97
6. РКД – 200 л/га	20,4	1050	93

Встановлено, що максимальну масу центральної головки (1019–1050 г) забезпечували високі норми добрив (160–200 л/га), що значно перевищувало показник контролю (720 г). Проте товарність врожаю була найвищою за норми 160 л/га (97%), тоді як подальше збільшення норми до 200 л/га призводило до її зниження до 93% через формування менш щільних суцвіть.

Визначено, що товарна врожайність гібриду Корос F1 за середніми даними 2024–2025 рр. чітко корелювала з нормами внесення РКД (табл. 2).

Таблиця 2. – Товарна врожайність капусти броколі залежно від норм рідких комплексних добрив, т/га

Варіант досліджу	Роки досліджень			Приріст до контролю	
	2024	2025	Середнє	т/га	%
1. Контроль (без добрив)	31,1	28,4	29,7	–	–
2. РКД – 40 л/га	32,9	31,3	32,1	2,4	8,1
3. РКД – 80 л/га	35,4	34,9	35,2	5,5	18,5
4. РКД – 120 л/га	40,8	36,8	38,8	9,1	30,6
5. РКД – 160 л/га	45,3	39,1	42,2	12,5	42,1
6. РКД – 200 л/га	46,2	40,5	43,6	13,9	46,8
НІР ₀₅	3,65	3,17			

Встановлено, що в середньому за роки досліджень найвищу товарну врожайність (42,2–43,6 т/га) отримано при застосуванні РКД у нормах 160–200 л/га. Важливо зазначити, що приріст врожайності при переході від 160 до 200 л/га був незначним (лише 1,4 т/га), що ставить під сумнів економічну доцільність надмірних норм.

Біохімічний склад головок капусти броколі також зазнав суттєвих змін за використання РДК. Найкращі показники якості зафіксовано за внесення 120–160 л/га РКД. За норми 160 л/га вміст вітаміну С досягав максимуму — 90,4 мг/100 г.

Збільшення норми до 200 л/га призводило до погіршення біохімічних показників: вміст вітаміну С знизився до 79,8 мг/100 г, а цукрів — до 3,1%.

Окрему увагу було приділено вмісту нітратів. Хоча зі збільшенням норми РКД кількість нітратів зростала (від 284 мг/кг на контролі до 386 мг/кг за норми 200 л/га), у жодному з варіантів не було перевищено гранично допустиму концентрацію (ГДК — 400 мг/кг). Встановлено, що найвищий рівень безпечності продукції при високій врожайності забезпечувала норма 160 л/га (359 мг/кг).

Висновки. 1. Застосування рідких комплексних добрив (РКД 3:18:18) є ефективним заходом інтенсифікації вирощування капусти

броколі в умовах Західного Лісостепу України.

2. Оптимальною нормою внесення добрива для гібриду Корос F1 є 160 л/га. Ця норма забезпечує формування головок середньою масою 1019 г із максимальною товарністю 97%.

3. За норми РКД 160 л/га досягається товарна врожайність на рівні 42,2 т/га, що на 42,1% (12,5 т/га) вище порівняно з бездобривним контролем.

4. Встановлено, що норма 160 л/га сприяє накопиченню найбільшої кількості вітаміну С (90,4 мг/100 г) та сухих речовин (11,4%) при збереженні вмісту нітратів у межах санітарних норм.

5. Подальше збільшення норми до 200 л/га не забезпечує суттєвого приросту врожайності, але призводить до зниження товарності та погіршення біохімічної якості продукції.

6. Для отримання високих та якісних врожаїв капусти броколі гібриду Корос F1 на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу рекомендується вносити рідкі комплексні добрива РКД 3:18:18 у нормі 160 л/га.

Бібліографія

1. Дидів О. Урожайність і якість гібридів капусти броколі в Західному Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. – Львів, Львів. нац. аграр. ун-т, 2016. – № 20 – С. 98-102.

2. Дидів О. Й., Дидів І. В., Лещук Н. В., Кузько В. Г., Дидів А. І. Вплив нанодобрив на врожайність і якість гібридів капусти броколі в умовах Західного Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ, 2020. Т.1, №4. С. 387-394. URL: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.4.2020.224056>

3. Пузік Л. М., Бондаренко В. А. Екологічна стабільність гібридів капусти броколі. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. Харків: ХНАУ, 2015. № 1. С. 15-20.

4. Бондаренко В. А. Формування компонентів хімічного складу капусти броколі залежно від особливостей гібриду та умов вирощування. *Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих учених*. Харків: ХНАУ, 2012. С. 31.

5. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. Київ: Арістей, 2005. 192 с.

ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ САЛАТУ ПОСІВНОГО

Дидів О. Й., канд. с.-г. наук, Соботович М. А., здобувач
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Ґжицького
e-mail: dydiv.ihor@gmail.com
e-mail: sobotovychmykola@gmail.com

Вступ. На сучасному етапі забезпечення населення свіжою овочевою продукцією залишається одним із пріоритетних завдань аграрного сектору. В умовах активної фази воєнних дій особливої актуальності набуває пошук ефективних шляхів стабілізації продовольчого забезпечення, зокрема за рахунок впровадження у виробництво зеленних овочевих культур. До групи зеленних (листяних) овочевих культур належить салат посівний. Салат посівний листковий (*Lactuca sativa L. secalina*) має короткий період (сходи-технічна стиглість 25–30 діб), його можна вирощувати й збирати врожай упродовж весняно-літнього-осіннього періодів від 3 до 6 разів, він придатний для вирощування в органічному виробництві [4].

Зеленні овочеві культури відповідають вимогам раціонального харчування за своїми смаковими та поживними характеристиками, а завдяки біологічним особливостям дають змогу отримувати екологічно доступну продукцію у міжсезонний період. Розширення асортименту зеленних культур створює передумови для організації цілорічного виробництва овочів за принципом «зеленого конвеєра», використовуючи підзимні посіви. Продукція зеленних овочевих культур характеризується стабільним попитом протягом року [3].

Важливими факторами підвищення урожайності овочевих культур є внесення органічних добрив, мікродобрив, мікробіологічних препаратів, регуляторів росту та їх комбіноване застосування. Мікробіологічні препарати стимулюють ріст рослин салату посівного, прискорюють його розвиток, підвищують стійкість рослин до ураження хворобами та несприятливих умов зовнішнього середовища. Особливо це проявляється в період весняної та літньої нестачі вологи, коли тверді мінеральні добрива важкодоступні для кореневої системи рослин салату посівного [3].

Одним із ефективних засобів в екологічному відношенні щодо

підвищення врожайності та покращення якості товарної продукції салату посівного є застосування регуляторів росту та мікробіологічних препаратів, які легко засвоюються рослинами [5]. В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах проведені дослідження з вивчення впливу мікробіологічних на ріст і розвиток рослин, врожайність та біохімічний склад салату посівного листової різновидності.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2024–2025 рр. на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва імені Івана Гулька Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (м. Дубляни). Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий із вмістом гумусу 2,3–2,4%, слабокислою реакцією (рН 6,6–6,8) та середнім рівнем забезпечення азотом і фосфором. Дослідження проводилися відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» протягом 2024 – 2025 рр. [1].

Предмет досліджень: сорт салату посівного листової різновидності національної селекції – Дублянський [2]. Мікробіологічні препарати БТУ – центру: Мікохелп, Граундфікс, Органік баланс, Гуміфренд. Схема досліду включала такі варіанти: 1) Контроль; 2) Мікохелп + Граундфікс - фон; 3) Фон + Гуміфренд; 4) Фон + Органік баланс; 5) Фон+ Гуміфренд + Органік баланс.

Агротехніка загальноприйнята для західного регіону України. Використовували розсадний метод вирощування, касетну розсадку салату листового висаджували у II декаді квітня за схемою 45x30 см.

Результати досліджень. Проведені дослідження дозволили оцінити біологічний потенціал салату листового національної селекції Дублянський за морфологічними показниками, врожайністю та якістю продукції. Встановлено, що середня маса розетки листків суттєво залежала від мікробіологічних препаратів та ґрунтово-кліматичних умов року досліджень. Найвищі показники середньої маси розетки листків за два роки спостерігали у сорту Дублянський (490 г) на варіанті Фон + Гуміфренд, що на 160 г перевищило контроль. Досить велику розетку листків (465г) спостерігали за внесення Фон + Органік баланс. Урожайність салату листового сорту Дублянський корелювала з їхньою середньою масою розетки листків. У середньому за 2024–2025 рр. товарна урожайність у сорту Дублянський коливалась від 24

(контроль) до 35 т/га (Фон + Гуміфренд).

Якість вирощеної продукції оцінювали за біохімічним складом. У сорту салату посівного Дублянський, найвищий вміст сухої речовини (5,06 %), суми цукрів (2,12 %), вітаміну «С» (23,35 мг/100г), кислотність (1,8), каротину (6,59%) виявлено на варіанті за внесення Фон + Гуміфренд. На цьому варіанті стостерігали найбільший вихід товарної продукції (99%) та високу стійкість рослин до ураження хворобами. Дослідження безпечності продукції показали, що на усіх варіантах досліду нітрати знаходились в межах ГДК.

Висновки. Встановлено, що найбільшу середню масу розетки листків (490 г) та врожайність (35,0 т/га) забезпечив сорт салату посівного Дублянський, який також мав найвищий вихід товарної продукції - 99% та найкращі біохімічні показники товарної продукції за мінімального накопичення нітратів. З метою підвищення врожайності та якості товарної продукції салату посівного листкового в умовах Західного Лісостепу України пропонуємо вирощувати сорт національної селекції Дублянський за комбінованого внесення мікробіологічних препаратів вітчизняного виробництва БТУ-центру Фон - (Мікохелп + Граундфікс) + Гуміфренд.

Бібліографія

1.Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.

2.Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 2024 рік. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.

3. Дидів О. Й., Дидів І. В., Ільчук Р. В., Бальковський В.В., Дидів А. І. Технології в овочівництві: навч. посіб. Львів: ПП «Інтерпрінт-М», 2020. 126 с.

4.Дидів О., Снітинський В., Лещук Н., Попова О., Шкапенко Є. Особливості видової діагностики фенотипу *Lactuca sativa* L. за морфометричними дистанціями параметрів листка. Вісник ЛНАУ: Агрономія. 2017. № 21. С. 101-110.

5.Дидів О., Соботович М. Вплив регуляторів росту на врожайність та біохімічний склад салату посівного листкового (*Lactuca sativa* L. var. *secalina* alef.) Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія «Агрономія». № 28 (2024). с. 139-146.

<https://doi.org/10.31734/agronomy2024.28.139>

ВМІСТ ОСНОВНИХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У БУЛЬБАХ БАТАТУ РІЗНИХ СОРТІВ

Завадська О.В., к.с.-г.н., доц., Бурма М.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування
України, м. Київ, Україна
e-mail: zavadska3@gmail.com

Батат (*Ipomoea batatas*) – давно відома, одна з найпоширеніших у світі харчових і кормових культур, її культивують у понад 100 країнах. Дієтологи відносять цю культуру до списку «суперфудів» через високу поживну цінність та корисні властивості [1]. Саме зацікавленість у функціональних продуктах харчування спричиняє зростання зацікавленості до батату. Так, за останні 10 років споживання батату в країнах ЄС зросла у 10 разів. У Китаї батат називають плодом довголіття. У цій країні його вирощують у промислових масштабах (понад 80 % світового виробництва) [2].

В умовах зміни клімату батат стає перспективною страховою культурою для України, здатною замінити традиційну картоплю в південних регіонах. Актуальним завданням є дослідження вітчизняних сортів, які краще адаптовані до місцевих умов, а за біохімічними показниками не поступаються іноземним [3].

У світовому банку разом налічується до 10 тис. сортів батату. Досить часто один сорт має відмінні назви в різних країнах. Найбільше сортів, які культивують в Україні привезені з Азії та Америки, але їх можна використовувати для селекційних робіт [2].

До найважливіших факторів, що визначають придатність сортів будь-якої культури для зберігання чи різних видів переробки є вміст основних біохімічних сполук. Тому, до завдань наших досліджень входила оцінка свіжозібраних бульб батату за вмістом основних біохімічних показників, а саме: сухої речовини, цукрів (сума), крохмалю, вітаміну С, β -каротину (у бульбах помаранчевого забарвлення) та нітратів [1,3].

Дослідження проводили протягом 2022-2023 рр. у Національному університеті біоресурсів та природокористування України (м. Київ). Вирощували батат території НДП «Плодоовочевий

сад» НУБіП України, що територіально знаходиться в зоні Лісостепу. Вміст основних біохімічних показників визначали за загальноприйнятими методиками. Схема досліду включала 8 сортів батату, що відрізнялися за походженням, біометричними й органолептичними показниками, кольором й формою бульб. За контрольний варіант обрали сорт вітчизняної селекції Вінницький рожевий, оскільки він поширений у нашій країні, найкраще пристосований до умов вирощування в Лісостеповій зоні.

За період вегетації у кореневих бульбах батату нагромаджувалося 26,1–40,1 % сухої речовини, 3,83–6,83 % цукрів (сума), 10,3–18,2 % крохмалю, 5,0–8,18 мг/100 г аскорбінової кислоти. У бульбах з помаранчевим забарвленням містилося від 4,61 до 9,42 мг/100 г β -каротину.

За вмістом основних біохімічних показників серед досліджуваного сортименту виділилися бульби сорту Перл, у яких містилося 33,2 % сухої речовини, 13,0 % сухої розчинної та 6,9 % цукрів. Бульби сортів Ред Кумара та Порту Оранж також істотно переважали контроль за вмістом сухої речовини – 29,8 та 27,4 % відповідно, що на 3,8 та 1,4 % більше, порівняно з контролем. Між іншими варіантами суттєвої різниці за цим показником не встановлено, вміст сухої речовини в них коливався у межах 26,0–27,0 %.

Вміст сухої розчинної речовини вищим виявлено у сорту Перпл з фіолетовим забарвленням м'якуша і становив 13,0 %. Цей показник перевищував контроль на 4,6 %. Високим вмістом сухої розчинної речовини відзначились сорти із оранжевим м'якушем бульб Порту Оранж і Рубін Кароліни, в яких показник відмічено на рівні 9,5–10,7 %, що 1,1–2,4 % більше контролю (різниця суттєва). Водночас високим цей показник виявлено й у сорту Ред Кумара (10,2 %) з кремовим м'якушем й оранжевими смугами.

За вмістом цукрів також виділилися бульби сорту Перпл з фіолетовим забарвленням – 6,9 %, що на 3,3 % більше, порівняно з контролем (різниця суттєва). Кореневі бульби сортів Порту Оранж та Рубін Кароліни, які мали помаранчеве забарвлення, переважали сорти зі світлим забарвленням бульб за вмістом цукрів й накопичували їх 5,6 та 5,5 % відповідно. Між іншими досліджуваними сортами суттєвої різниці за цим показником не виявлено.

У бульбах сортів із помаранчевим забарвленням м'якоти накопичувалося 12,9–17,7 % крохмалю, найбільше у сорту Порту

Оранж. Бульби зі світлим і кремовим забарвленням м'якоти нагромаджували 10,31–14,2 % крохмалю. За цим показником виділилися бульби сорту Хау бей, які містили на 2,49 % більше цього запасного елемента, порівно з контролем – різниця істотна. Найменше крохмалю виявили у бульбах сортів Київський помаранчевий та Джорджія ред – 10,31 та 10,45 % відповідно.

Вміст нітратів у бульбах батату не повинен перевищувати 250 мг/кг сирової речовини. Встановлено що вміст нітратів у бульбах жодного із сортів не перевищував гранично-допустимої норми й становив 74–132 мг/кг. Найменша їх кількість установа у бульбах сортів Хау Бей і Рубін Кароліні – 74 мг/кг, що на 58 мг/кг менше контролю.

Найбільшою біологічною цінністю характеризувалися бульби сортів Перпл та Рубін Каролінм, які містили 8,18 та 7,75 мг/100 г вітаміну С, що суттєво більше, порівняно з контролем. За вмістом β-каротину виділилися бульби сорту Лос Анжелес, які накопичували 9,42 мг/100 г цього біологічно цінного елемента.

Таким чином, за період вегетації у кореневих бульбах батату нагромаджувалося 26,0–33,2% сухої речовини, 7,8–13,0 % сухої розчинної речовини та 3,5–6,8 % цукрів (сума). За вмістом основних біохімічних показників серед досліджуваного асортименту виділилися бульби сорту Перл фіолетового забарвлення, у яких містилося 33,2 % сухої речовини, 13,0 % сухої розчинної та 6,9 % цукрів. Встановлено, що бульби сортів батату з фіолетовим та помаранчевим забарвленням м'якуша накопичують більшу кількість сухої речовини, сухої розчинної речовини й цукрів, а з білим та кремовим – крохмалю.

Бібліографія

1.Завадська О.В., Манолій Є.В. Використання батату для виробництва крафтових продуктів харчування. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. К.: НУХТ, 2023. С. 113–115.

2.Сич З. Д., Борисенко В. В. Батат – перспективна культура для овочівництва України. *Овочівництво і багаторічництво*. 2018. Вип. 64. С. 112–120.

3.Черненко В. Л., Почепський В. В., Борисенко В. В. Оцінка біохімічних показників якості бульб батату вітчизняної та іноземної селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 28. С. 45–56.

ОЦІНКА ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ ПАСТЕРНАКУ РІЗНИХ СОРТІВ

Завадська О.В., к.с.-г.н., доц., Мотренко В.Р., Воронкова А.К.

Національний університет біоресурсів і природокористування

України, м. Київ, Україна

e-mail: zavadska3@gmail.com

В останні роки в світі стрімко зростає попит на здорове харчування, корисні продукти з високою біологічною цінністю функціонального призначення. Коренеплоди пастернаку поєднують приємний смак та високі дієтичні й навіть цілющі властивості. Вони багаті на вітаміни С, В₁ В₂, В₆, РР, каротин, мінеральні речовини (калій, кальцій, залізо, фосфор) містять білок, ефірну олію (до 0,5%), яка за смаковими властивостями нагадує аніс, кмін і фенхель. Їх рекомендують застосовувати при жовчно- й нирково-кам'яній хворобах, подагрі, для відновлення після тяжких захворювань, при нервових розладах, туберкульозі, емфіземі, пневмонії, бронхіті, для поліпшення роботи органів травлення тощо.

Для виробництва функціональних продуктів харчування важливо мати якісну вихідну сировину, яка відповідатиме комплексу вимог, а саме: міститиме високу кількість сухої речовини, біологічно-цінних сполук, антиоксидантів (каротину, вітаміну С тощо). Крім цього, свіжа сировина повинна відрізнятися високими смаковими, ароматичними якостями, однорідністю забарвлення, відсутністю різкого переходу від серцевини до кори, позеленіння, яке спричиняє наявність гіркоти в продуктах переробки. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підбору сортів із високим вмістом сухих речовин та стабільними біохімічними показниками для свіжого споживання та промислової переробки (сушіння, заморожування).

Дослідження проводили протягом 2018–2019 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (м. Київ). Коренеплоди пастернаку вирощували на дослідних колекційних ділянках на овочевому полі НУБіП України, яке розташоване в зоні Лісостепу. Товарні, органолептичні та біохімічні показники коренеплодів визначали згідно із загальноприйнятими методиками в навчально-науковій лабораторії кафедри технологій зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика.

Для дослідю підібрали чотири сорти пастернаку, поширені у зоні Лісостепу України та внесені до Реєстру сортів рослин, а саме: Петрик, Пульс, Борис, Стимул та Гормон. Як контроль використали сорт Петрик, занесений до Реєстру сортів рослин у 1995 р., рекомендований для вирощування у зоні Лісостепу.

За комплексом органолептичних показників найвищу оцінку отримали коренеплоди сорту Борис – загальна дегустаційна оцінка їх становила 8,3 бала за 9-бальною шкалою. Коренеплоди сорту Борис виділилися найбільш вирівняною поверхнею, а сорту Петрик – найменшою глибиною залягання вічок, що знижує втрати при механізованому очищенні. Сорти пастернаку Гормон та Петрик відрізнялися яскраво вираженим пряним ароматом, що свідчить про високу концентрацію ефірних олій. Це важливо для виробництва білих соусів, прянощів та приправ.

Вміст сухої речовини впливає не тільки на поживну, харчову цінність свіжої сировини, але й придатність її до різних видів переробки чи тривалого зберігання. Так, призначена для сушіння сировина має містити достатню кількість сухої речовини та цукрів. За вмістом основних біохімічних показників виділилися коренеплоди сортів Гормон та Петрик. У них накопичувалися 22,4 та 21,8 % сухої речовини (на 3,1 та 2,8 % більше порівняно з контролем), що робить їх найпридатнішими для сушіння. Найбіднішим біохімічним складом характеризувалися коренеплоди пастернаку сорту Пульс.

Вміст вітаміну С визначає біологічну цінність свіжої та переробленої овочевої продукції. Встановлено, що свіжі коренеплоди досліджуваних сортів накопичували від 16,4 до 21,3 мг % аскорбінової кислоти. Найбільше цього елемента містили коренеплоди сортів Борис та Стимул – 18,8 та 21,3 мг % відповідно.

Вміст нітратів у коренеплодах досліджуваних сортів коливався у межах від 68 (Петрик) до 97 мг/кг (Борис) і в жодному варіанті не перевищував максимально-допустимого рівня – 300 мг/кг.

Таким чином, для переробки, зокрема й сушіння, найпридатнішими виявилися коренеплоди сортів пастернаку Гормон та Петрик, а для споживання в свіжому вигляді – Стимул та Борис. Найвищу біологічну цінність мали коренеплоди пастернаку сорту Стимул які містили 21,3 мг% вітаміну С. Коренеплоди сорту Пульс доцільно використовувати для реалізації у свіжому вигляді завдяки привабливому товарному вигляду та ранньостиглості.

РОЗРОБКА СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ БАШТАННИХ КУЛЬТУР

**Заверталюк В.Ф., к.с.-г.н., Богданов В.О., к.с.-г.н.,
Заверталюк О.В., к.с.-г.н.**

Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

e-mail: Opytne@i.ua

Галузь насінництва овочевих і баштанних культур в Україні стикається з низкою системних обмежень, серед яких домінують імпортозалежність, скорочення площ для первинного та репродуктивного насінництва, знос матеріально-технічної бази та інші об'єктивні причини [1]. Підвищення ефективності і прибутковості цієї галузі має базуватись на вдосконаленні ринкової інфраструктури, прискоренні її розвитку та збільшенні виробництва високоякісного насіння сортів і гібридів з урахуванням запитів і потреб споживачів [2].

Новітні технології в сільському господарстві мають на меті, перш за все, підвищення урожайності та якості одержаної продукції. Різноманітні системи внесення добрив сприяють значному підвищенню збору продукції з одиниці площі [3–5]. Іншим напрямом реалізації ефективної стратегії використання посівних площ може стати застосування різних схем вирощування рослин та ущільнення посівів [6–8]. Проте для застосування в насінництві подібних підходів необхідне проведення додаткових досліджень по впливу сучасних агроприймів на врожайність та якість одержаного посівного матеріалу.

Мета досліджень: розробити економічно ефективний спосіб вирощування насіння баштанних культур в ущільнених посівах.

Дослідження виконували у відділі селекції та технології вирощування овочевих і баштанних рослин у 2019–2020 рр., керуючись Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві [9]. При розробці нового способу в якості основних культур використовували сорт кавуна Фаворит, сорт дині Тітовка (селекції ДДС ІОБ НААН), рослин ущільнювачів – кукурудзу цукрову Делікатесна молочно воскової стиглості. Вивчали 8 варіантів схем розміщення ущільнювачів: кукурудза цукрова – $1,4 \times 1,0$ м (в один ряд з основними культурами), $1,4 \times 1,0$ м (в міжряддях основної культури), $2,8 \times 1,0$ м (в один ряд з основною культурою), $2,8 \times 1,0$ м (в міжряддях основної культури). За контроль виступали варіанти без ущільнення. Основні культури (кавун і диня) висівали з міжряддями 1,4 м.

В результаті проведеної науково-дослідної роботи розроблено та подано на реєстрацію до Національного органу інтелектуальної власності Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» новий спосіб вирощування насіння баштанних культур (заявка № у 2025 01944 від 02.05. 2025 р.).

Розробка нового способу заснована на підборі рослин ущільнювачів та схем їх розміщення в посівах при вирощуванні насінників кавуна і дині в умовах ущільнення.

Спосіб вирощування насіння кавуна та дині за ущільнення посіву, що включає висів насіння ущільнюючих рослин в міжряддя ущільнюваних (основних) культур, який відрізняється тим, що насінницькі посіви кавуна і дині (з шириною міжрядь 1,4 м) ущільнюють кукурудзою цукровою для використання в молочновосковій стиглості початків з її розміщенням в міжряддях основних рослин через 2,8 м за схемою $2,8 \times 1,0$ м. Посів здійснюють в оптимальні строки одночасно ущільнюючої та основної культури.

Урожайність насіння кавуна за роки досліджень в контролі становила – 166,0 кг/га, а у даному варіанті з ущільненим посівом – 187,0 кг/га з приростом врожаю 21,0 кг/га (12,7% по відношенню до контролю). Додатково одержано 0,75 т/га початків кукурудзи цукрової. Урожайність насіння дині, у контролі становила 100,5 кг/га, а у тому ж варіанті з ущільненим посівом – 116,0 кг/га з приростом врожаю 15,5 кг/га (15,4% до контролю).

Розроблений новий спосіб вирощування насіння баштанних культур за ущільнення кукурудзою цукровою (схема $2,8 \times 1,0$ м – в міжряддях основної культури) в порівнянні з відомим способом (без ущільнення) збільшує по культурі кавуна сумарний чистий прибуток на 14,7 тис. грн/га та рентабельність на 39,0%; по культурі дині – на 14,8 тис. грн/га на 37,9% відповідно.

Позитивною відмінністю нового способу є те, що його застосування дозволяє збільшити як вихід насіння кавуна і дині, так і чистий прибуток з одиниці посівної площі. Даний технологічний прийом сприяє підвищенню ефективності використання посівних площ за рахунок одержання додаткового врожаю рослин ущільнювачів.

Висновки. Розроблено та подано на реєстрацію в компетентні органи «Спосіб вирощування насіння кавуна та дині за ущільнення посіву» (заявка № у 2025 01944 від 02.05. 2025 р.). Корисна модель відноситься до галузі сільського господарства, зокрема до насінництва і може бути використана у насінницькому процесі для збільшення врожаю високоякісного насіння баштанних рослин

Бібліографія

1. Алфьоров, О., Рудь, В., Терьохіна, Л., Шабетя, О., Леус, Л. Насінництво овочевих культур: стан, виклики та інноваційна модель розвитку. *Овочівництво і баштанництво*. 2026. Вип. 78. С. 96–111. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2025-78-96-111>
2. Шабля О.С., Холододняк О.Г. Маркетингові засади просування сортів баштанних культур вітчизняної селекції в Україні. *Овочівництво і баштанництво*. 2022. Вип. 70. С. 125–135. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2021-70-125-135>
3. Книш В., Косенко Н., Кокойко В., Шабля О. Вплив кремнійвмісних добрив на ріст, розвиток і продуктивність рослин кавуна сорту Чарівник. *Вісник аграрної науки*. 2024, № 9 (858) С. 5–12. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202409-01>
4. Silva J., Santana M. L., Silva C. L. Production and quality of watermelon fruits (*Citrullus lanatus*) in response to different sources of fertilization. *Biológica Catarinense*. 2022. Vol. 9(2). P. 81–88. <https://doi.org/10.21726/abc.v9i2.1672>
5. Zhang J., Li Y., Wang X., Liu, S. Effects of Organic Fertilizer Substitution for Mineral Fertilizer on Soil Physicochemical Properties, Yield and Quality of Muskmelon. *Agronomy*. 2025. Vol. 15(3). P. 639. <https://doi.org/10.3390/agronomy15030639>
6. Adlan M.A.A., Abu-Sarra A.F. Effects of plant density on yield and quality of watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb.) under Gezira conditions, Sudan. *Journal of Agricultural Science*. 2018. Vol. 6(1). P. 1–5. <https://doi.org/10.30918/NJAS.61.17.058>
7. Habtamu T., Workie M.A., Alemayehu G., Desta E. A. Response of watermelon growth, yield, and quality to plant density and variety in Northwest Ethiopia. *Open Agriculture*. 2021. Vol. 6(1). P. 655–672. <https://doi.org/10.1515/opag-2021-0037>
8. Семенченко О.Л. Технологічні аспекти висадки овочевих і баштанних рослин ущільненим посівом у підзоні Північного Степу України. Тенденції розвитку світового сільського господарства у ХХІ столітті: погляд сучасної наукової спільноти: Наукова монографія. Рига: Baltija Publishing, 2022. С. 258–274. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-203-6-11>
9. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ У СИСТЕМІ НАСІННИЦТВА ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР З ВЕГЕТАТИВНИМ ТИПОМ РОЗМНОЖЕННЯ

Івченко Т. В., доктор с.-г. н., професор
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Сучасне насінництво овочевих культур з вегетативним типом розмноження (часнику, багаторічних цибулевих культур, хрону, батату, та ін.) характеризується високими вимогами до якості садивного матеріалу, зокрема щодо його фітосанітарного стану, генетичної однорідності та продуктивності. Однією з ключових проблем таких культур є накопичення вірусних, бактеріальних і грибних інфекцій у процесі багаторазового вегетативного розмноження, що призводить до поступової дегенерації сортів, зниження врожайності та погіршення якості продукції. Світовий досвід переконливо демонструє, що інтеграція культури *in vitro* у насінницькі системи дозволяє подолати вірусну дегенерацію, підвищити врожайність і якість продукції, забезпечити фітосанітарну безпеку; створити ефективні багаторівневі системи насінництва; підтримати сталий розвиток аграрного виробництва. У контексті сучасних викликів (кліматичні зміни, глобалізація ринків, обмеженість ресурсів) біотехнології стають не альтернативою, а базовим елементом інноваційної моделі насінництва, без якого неможливе конкурентоспроможне виробництво овочевої продукції. У зв'язку з цим актуальності набуває вдосконалення вітчизняної системи насінництва овочевих культур з вегетативним типом розмноження із залученням біотехнологічних методів, та передового світового досвіду.

Аналізом літературних джерел визначено, що світова практика насінництва FAO (Donyina G. A. et al. 2025: FAO, 2010); CGIAR (Gudeva L. K. 2012); CIP (Namanda S., et al., 2015, Ogero K. O. et al., 2011) базується на багаторівневих системах, у яких біотехнології є обов'язковою стартовою ланкою (рис. 1). Типова модель включає: G0 – оздоровлення в культурі *in vitro* (культура меристем, клональне мікророзмноження, молекулярна діагностика); G1 – первинне розмноження в умовах захищеного ґрунту; G2–G3 – розсадники розмноження у польових умовах; комерційне виробництво.

Табл. 1. - Порівняння систем насінництва овочевих культур з вегетативним розмноженням та ролі біотехнологій у країнах ЄС та Україні

Критерій	Світова практика (FAO, CGIAR, CIP)	Українська система
Структура системи	Чітко стратифікована багаторівнева система (G0–G3 → виробники с.-г. продукції)	Ієрархічна система (РВП → РР → сертифікований матеріал)
Початкова ланка	G0 — оздоровлення і розмноження в культурі <i>in vitro</i> у поєднанні з лабораторною діагностикою вірусів (обов'язкова ланка)	РВП-1 — РВП-2 може включати оздоровлення методами біотехнології, але не є обов'язковим
Первинне розмноження оздоровленого матеріалу	G1 – розмноження проводиться у теплиці	РР-1 → РР-2- здійснюється в умовах відкритого ґрунту (ДН)
Масове розмноження у ґрунтових умовах	G2–G3 -розсадники розмноження у польових умовах	РР-3- базовий матеріал (БН)
Сертифікований насіннєвий матеріал	Комерційне виробництво сільськогосподарської продукції	Комерційне виробництво (СН)
Принцип побудови	Від лабораторного контролю до польового масштабування	Від клонового добору і розмноження до поступового нарощування об'ємів посадкового матеріалу
Фокус	Фітосанітарна якість + відстежуваність	Сортова чистота + розмноження матеріалу

Ключовими принципами є високий рівень фітосанітарного контролю, відстежуваність походження матеріалу та регулярне оновлення через повернення до G0 (Shevchenko N., 2020, Ivchenko T. V. 2021).

В Україні застосовується ієрархічна система насінництва, що включає розсадники вихідного матеріалу (РВП-1, РВП-2), розсадники розмноження (РР-1–РР-3) та отримання базового насіння. Ця система забезпечує підтримання сортової чистоти та поступове нарощування обсягів посадкового матеріалу, однак характеризується меншою інтеграцією біотехнологічних методів і значною часткою польового розмноження (Вітанов, 2018).

Порівняльний аналіз показує, що основною відмінністю цих систем є роль біотехнологій. У світовій практиці саме вони виконують системоутворюючу функцію, забезпечуючи оздоровлення, генетичну стабільність і високу якість вихідного матеріалу. Світова модель передбачає комплексний фітосанітарний контроль із застосуванням ELISA, PCR та біоіндексації, що дозволяє мінімізувати поширення латентних інфекцій. В українській системі біотехнології використовуються переважно як допоміжний інструмент і не завжди є обов'язковим елементом усіх етапів насінництва. Вітчизняна практика значною мірою базується на візуальній апробації, що підвищує ризик накопичення патогенів у наступних поколіннях. Крім того, у міжнародних системах забезпечується чітка стандартизація та простежуваність (G0–G3), тоді як національна система має власну класифікацію, що не завжди узгоджується з міжнародними підходами.

Біотехнологічні методи (культура *in vitro*, мікроклональне розмноження, молекулярна діагностика) забезпечують отримання безвірусного матеріалу, прискорене розмноження, збереження генетичних ресурсів та підвищення ефективності насінництва. Їх використання дозволяє підвищити врожайність і якість продукції, скоротити цикл відтворення та забезпечити відповідність міжнародним фітосанітарним вимогам.

Таким чином, світова система насінництва є біотехнологічно орієнтованою, тоді як українська потребує подальшої інтеграції сучасних біотехнологічних підходів. Перехід вітчизняної системи насінництва до моделі, у якій культура *in vitro* є обов'язковим стартовим етапом, є ключовою умовою підвищення ефективності, фітосанітарної безпеки та конкурентоспроможності овочівництва в Україні.

Бібліографія

1. Namanda S., Gibson R. W., Sindi K. Sweet potato seed systems in East and Southern Africa. Lima: International Potato Center (CIP), 2015. 56 p. <https://hdl.handle.net/10568/67720>
2. FAO. The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO, 2025 510 p. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Accessed 27 Feb 2025
3. Donyina G. A. et al. Enhancing sweet potato production: a comprehensive review of micropropagation techniques. *Plants*. 2025. Vol. 14. DOI: [10.1007/s00425-025-04650-z](https://doi.org/10.1007/s00425-025-04650-z)
4. Onuwa GC, Folorunsho ST, Binuyo G, Emefiene MP, Ifenkwe O (2021) Technical efficiency of sweet potato production: a stochastic frontier analysis. *Turkish J Agric Food Sci Technol* 9(8):1344– 1356. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v9i8.1344-1356.3784>
5. Adu Donyina G, Szarvas A, Opoku VA, Miko E, Tar M, Czóbel S, Monostori T (2025) Enhancing sweet potato production: a comprehensive analysis of the role of auxins and cytokinins in micropropagation. *Planta* 261(4):74. <https://doi.org/10.1007/s00425-025-04650-z>
6. Mozgovska A., Shevchenko N., Ivchenko T., Miroshnichenko T. та ін. Cryopreservation of Apical and Axillary Sweet Potato Meristems By Vitrification Techniques. *Cryobiology*. (2021). 103, P. 195-196. <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2021.11.130>
7. Shevchenko, N., Mozgovska, A., Bobrova O., Ivchenko T. та ін. Post-Thaw Survival of Meristems from In Vitro Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Plants. Presented at the 1st International Electronic Conference on Plant Science, 1–15 December 2020; *Biol. Life Sci. Forum*, (2021). 4, 43. <https://doi.org/10.3390/IECPS2020-08769>

РАДІАЦІЙНИЙ МУТАГЕНЕЗ ЯК МЕТОД ОТРИМАННЯ НОВОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАПУСТИ

Кирюхіна Н.О., к.с.-г.н., ст. досл.,
Коноваленко К.М., к.с.-г.н., Чаюк О.О., к.с.-г.н.,
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail:ovoch.iob@gmail.com

Радіаційний мутагенез залишається одним із найбільш ефективних методів розширення генетичної різноманітності сільськогосподарських культур. Використання іонізуючого випромінювання дозволяє ініціювати появу унікальних ознак, що не зустрічаються у природних популяціях, зокрема підвищену резистентність до абіотичних стресорів та зміну архітекtonіки рослин. Зокрема актуальності це набуває і для селекції капусти (*Brassica oleracea* L.) в умовах глобальних кліматичних змін

Експериментальні дослідження проводилися на сортах капусти білоголової (Слобожаночка, Ярославна), а також на малопоширених формах: капусті червоноголової (сорт Палета) та савойській (сорт Розалі). Об'єктом радіаційного впливу (гамма-випромінювання та нейтронне опромінення) виступало насіння рослин. Доведено, що застосування мутагенних чинників дозволяє підвищити частоту виникнення мутацій у понад 200 разів, впливаючи на такі показники, як врожайність, скоростиглість, посухо- та зимостійкість, а також біометричні параметри рослин.

Попередній аналіз показав, що за помірних доз радіаційного навантаження морфологічні зміни мали вибіркового характеру. Зокрема, встановлено трансформацію архітекtonіки головки у сорту червоноголової капусти Палета: типова округла форма змінилася на плескато-округлу. Також було зафіксовано вплив радіаційного фактора на вегетативні параметри, а саме на висоту та діаметр розетки рослин досліджуваних сортів.

Згідно з отриманими даними, найбільш суттєва морфологічна трансформація зафіксована у сортів Ярославна та Палета. Зокрема, у мутанта сорту Ярославна спостерігалася зміна форми головки з плескато-округлої на округлу, що супроводжувалося інтенсивним зменшенням вегетативної маси: висота рослини зменшилася у 3,4 раза (з 55,4 до 16,0 см), а діаметр – у 3,1 раза порівняно з контролем.

Таблиця 1. – Морфологічні та біометричні ознаки М₁ капусти, (середнє за 2024 – 2025 рр.)

Назва зразка	Форма головки	Висота рослини, см	Діаметр рослини, см	Щільність укриття головки
Слобожаночка St	округла	48,9	38,5	зімкнуте
Слобожаночка	округла	22,0	26,0	зімкнуте
Ярославна St	плескато - округла	55,4	57,3	зімкнуте
Ярославна	округла	16,0	18,0	неповністю зімкнене
Палета St	округла	69,8	34,2	зімкнуте
Палета	плеската	17,0	23,0	зімкнуте
Розалі St	округла	45,9	46,8	неповністю зімкнене
Розалі	округла	25,1	25,8	неповністю зімкнене

Натомість у сортів Слобожаночка та Розалі виявлено ефект радіаційної депресії в поколінні М₁. Висота рослин сорту Слобожаночка знизилася на 55% (з 48,9 до 22,0 см), а сорту Розалі – на 45,3% відносно вихідних форм.

Окрему увагу привертає сорт червоноголової капусти Палета, де радіаційний вплив призвів до зміни форми головки на плескату та аномального зменшення висоти рослини до 17,0 см. Характерно, що щільність укриття головки у більшості мутантів залишилася стабільною, за винятком сорту Ярославна, де відмічено перехід до неповністю зімкнутого типу.

Оцінка господарсько-цінних ознак у поколінні М₁ дозволяє встановити ефективність радіаційного впливу на продуктивність культури. Особливу увагу приділено аналізу маси головки та загальної врожайності капусти білоголової пізньостиглої та інших видів, оскільки ці показники є результативними для селекційного добору. Попередні результати свідчать, що більшість дослідних зразків за продуктивністю не поступалися контрольним сортам (стандартам), а в окремих випадках – демонстрували суттєве перевищення за масою головки (табл. 2).

Таблиця 2. – Господарська характеристика М₁,
(середнє за 2024 – 2025 рр.)

Назва зразка	Маса одного качана, г	Щільність, бал	Відношення внутрішнього до зовнішнього качана, %	Урожайність, т/га
Слобожаночка St	1250	7	2,8	34,2
Слобожаночка	1350	7	1,3	32,1
Ярославна St	1050	5	3,4	31,9
Ярославна	850	9	1,2	35,8
Палета St	110	5	3,1	29,4
Палета	211	5	2,1	30,8
Розалі St	150	5	2,5	20,0
Розалі	165	5	1,5	22,0-

Особливу цінність для селекції на якість має показник відношення внутрішнього качана до зовнішнього. У всіх дослідних варіантах спостерігалось його зниження, що свідчить про покращення внутрішньої структури головки. Найбільший приріст урожайності продемонстрував сорт *Ярославна* (+3,9 т/га до контролю), що у поєднанні з високою щільністю (9 балів) робить його перспективним для подальшого розмноження.

Висновки. Радіаційне опромінення капусти в обраних дозах є ефективним методом модифікації архітекtonіки рослин та покращення їхніх товарних якостей. Сортоспецифічна реакція дозволяє проводити диференційований добір: за врожайністю та щільністю (*Ярославна*), або за інтенсивністю зменшення біомаси (*Палета*).

ЕКОНОМІКО-БІОЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КРЕМНІЙВМІСНИХ ДОБРИВ У АДАПТИВНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННІ КАВУНА

Книш В.І., к.с.-г.н, Кокойко В.В., к.с.-г.н., Шабля О.С., к.е.н.
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: icsanaas@ukr.net

У сучасному рослинництві значна увага приділяється розробці та впровадженню ресурсозберігаючих, екологічно безпечних підходів до управління продукційним процесом сільськогосподарських культур. Збалансоване живлення сільськогосподарських рослин – запорука високої їх продуктивності. Ефективним інструментом підвищення стійкості агроєкосистем до впливу несприятливих чинників довкілля та посилення адаптивного потенціалу рослин є застосування кремнійвмісних добрив. Незважаючи на те, що кремній не належить до групи основних елементів мінерального живлення, його фізіолого-біохімічна роль у рослинному організмі є надзвичайно важливою. У результаті численних досліджень, як вітчизняних так і зарубіжних вчених доведено, що за певних умов, особливо в стресових ситуаціях, кремній може виконувати функції есенціального елемента [1,2,5].

Науковими дослідженнями та виробничою практикою доведено, що застосування кремнійвмісних добрив сприяє підвищенню врожайності баштанних та інших сільськогосподарських культур в умовах абіотичного стресу. Відомо, що кавун, як жаростійка і посухостійка культура, володіє природними механізмами адаптації до подібного роду стресів, але і їх можна посилити за допомогою кремнійвмісних добрив [5]. Кремній відіграє важливу роль у захисті від посухи, засолення, патогенів і температурного стресу. Він сприяє зменшенню транспірації через утворення кремнієвих відкладень на поверхні листків, що знижує втрату вологи. Встановлено, що оптимізація кремнієвого споживання призводить до збільшення площі листків, створює сприятливі умови для фотосинтезу та стимулює розвиток кореневої системи кавуна. За рахунок більш щільних клітинних стінок і здатності утримувати вологу, кремнієві сполуки, при достатній їх наявності, можуть істотно підвищувати стійкість рослин до посухи. Кремній також може впливати на транспортування води, регулюючи осмотичний потенціал клітин шляхом збільшення синтезу

та накопичення осмолітів [1-2]. Тому в умовах посухи кремній підвищує стійкість рослинного організму до зниження вологості ґрунту та до дії високої температури повітря.

На сьогодні загальноприйняті технології вирощування сільськогосподарських культур ще не в повній мірі враховують їх природну адаптивність, тобто пристосованість рослин, агрофітоценозів до складних умов вирощування. Тому досить актуальною розробкою є адаптивна технологія вирощування кавуна на основі комплексного застосування кремнійвмісних мінеральних добрив, де вони задіяні для передпосівного праймування насіння, внесення разом з фосфорним добривом при сівбі та позакореневого підживлення в основні фази росту і розвитку баштаних рослин. Однак для раціонального впровадження нової технології вирощування сільськогосподарських культур дуже важливе значення мають показники економічної та біоенергетичної ефективності, які дають можливість порівняти їх з базовою технологією, визначити співвідношення додаткових, як фінансових, так і енергетичних витрат та прибутку [4-5].

Мета – виконати економічну та біоенергетичну оцінку застосування кремнійвмісних добрив у адаптивній технології вирощування кавуна.

Дослідження проведені упродовж 2024-2025 рр. на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН. Схема виробничого досліду включала два варіанти технології вирощування кавуна сорту Чарівник. Варіант 1 – базова технологія вирощування кавуна з рекомендованою дозою мінеральних добрив (згідно ДСТУ 5045:2008). Варіант 2 – адаптивна технологія вирощування кавуна у якій на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив, проводилось комплексне застосування кремнійвмісних добрив: а) передпосівне замочування насіння в 10% розчині препарату Bai-Si протягом 8 годин; б) припосівне внесення кремнійвмісного добрива Нано-кремній гранульований (10 кг/га д.р.); в) триразове фоліарне оброблення посівів кавуна кремнійвмісним добривом Bai-Si у фази 4-5 листків (шатрика), початок утворення гудини, початок цвітіння жіночими квітками з разовою дозою внесення 1,0 л/га.

Загальна площа досліду 2258 м². Площа елементарної ділянки досліду 282 м² (16,8 м × 16,8 м). Облікова площа 100 м². Повторність досліду чотириразова. Сорт кавуна Чарівник. Схема сівби кавуна 1,4 × 1,4 м. Біоенергетичну оцінку технології вирощування баштаних

культур визначали за методикою Болотських О.С., Довгаль М.М. [3]. Економічну оцінку технології вирощування та підрахунок економічної ефективності результатів дослідів проводився на підставі основних показників: рівня врожайності, валової продукції в грошовому вираженні, продуктивності праці, собівартості продукції, умовно чистий прибуток, рівень рентабельності виробництва [6].

За результатами досліджень встановлено, що відносно не висока закупівельна ціна плодів кавуна (7000 грн./т), що склалась на час реалізації продукції, низька середня врожайність, а, відповідно, і валовий збір, забезпечили і посередній економічний ефект від вирощування даної культури. Разом з тим, додаткове застосування кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив у адаптивній технології вирощування кавуна, було достатньо ефективним, особливо в умовах надзвичайно посушливого літа, коли за увесь вегетаційний період кавуна були майже відсутні продуктивні опади.

Валовий прибуток, що отримують від вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, напряму залежить від її урожайності. Найвищий показник валового прибутку від вирощування кавуна було отримано у варіанті з адаптивною технологією вирощування де застосовувалось комплексне внесення кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив, що склали 88200 грн/га, що на 14700 грн/га більше, ніж у варіанті з базовою технологією та рекомендованим рівнем живлення (табл. 1).

Таблиця 1. – Економічна ефективність технологій вирощування кавуна

Технологія	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість, грн/т	Вартість валової продукції, грн/га	Умовно чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %
Базова	10,5	40688	3875	73500	32812	81
Адаптивна	12,6	41776	3315	88200	46424	111

Згідно схеми дослідів, варіанти технологій вирощування кавуна відрізнялись одна від одної лише системою живлення, а отже різниця у виробничих витратах складалась з вартості добрив, їх транспортування та внесення. Виробничі витрати на вирощування кавуна за базовою технологією склали 40688 грн/га, додаткове комплексне застосування

кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив підвищило цей показник на 1088 грн/га і склало 41776 грн/га.

Вищий умовний чистий прибуток при вирощуванні кавуна, що склав 46424 грн/га, отримано у варіанті з більшими виробничими витратами, а саме з комплексним застосуванням кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив, тоді як у контролі (рекомендована доза добрив) цей показник склав 32812 грн/га. У цьому варіанті досліду, за відносно невисоких витрат на застосування кремнієвих добрив, було отримано додатково 13612 грн/га умовного чистого прибутку. Окупність комплексного застосування кремнієвих добрив склала 12,5 грн, тобто вкладення 1 грн додаткових витрат на кремнійвмісні добрива дало 12,5 грн прибутку.

Плоди, з меншою собівартістю, що склала 3315 грн/т, було отримано у варіанті адаптивна технологія вирощування кавуна з комплексним застосуванням кремнійвмісних добрив на фоні рекомендованої дози мінеральних добрив, тоді як за базовою технологією (рекомендована доза добрив) цей показник склав 3875 грн/т.

Найвища рентабельність виробництва плодів була отримана за адаптивної технології вирощування кавуна з комплексним застосуванням кремнійвмісних добрив, що склала 111%, тоді як за базовою технологією цей показник склав 81%.

Економічна ефективність та біоенергетична оцінка технології вирощування є основними критеріями для визначення доцільності впровадження наукової розробки у виробництво. Економічно вигідними вважаються такі технології, у яких використовуються менші об'єми енерговитрат на виробництво одиниці продукції при одночасному формуванні рослинами максимальної продуктивності.

Встановлено, що використання мінеральних добрив у технології вирощування кавуна зумовлювало збільшення витрат сукупної енергії на одиницю площі. Так, за базовою технологією вирощування із застосуванням рекомендованої дози мінеральних добрив витрати сукупної енергії склали 122094 МДж/га. Додаткове комплексне внесення кремнійвмісних добрив до рекомендованої дози за адаптивної технології вирощування збільшувало витрати сукупної енергії до 130988 МДж/га. Разом з тим, підвищення урожайності і вмісту сухих розчинних речовин, що визначають вміст валової енергії в продукції, свідчать про те, що цей показник значно зростав при застосуванні кремнійвмісних добрив. Застосування рекомендованої дози

мінеральних добрив у базовій технології вирощування кавуна дало можливість отримати 139536 МДж/га валової енергії в продукції. Додаткове комплексне внесення кремнієвих добрив на фоні рекомендованої дози збільшувало вміст валової енергії в продукції до 189652 МДж/га (табл. 2).

Таблиця 2. - Біоенергетична оцінка технологій вирощування кавуна

Технологія	Показники				
	Урожайність, т/га	Вміст сухих розчинних речовин у плодах, %	Вміст валової енергії в продукції, МДж/га	Витрати сукупної енергії, МДж/га	Коефіцієнт біоенергет. ефективності
Базова	10,5	10,9	139536	122094	1,14
Адаптивна	12,6	11,4	189652	130998	1,45

Дослідженнями встановлено, що в усіх варіантах досліду вміст валової енергії в продукції перевищував витрати сукупної енергії на вирощування кавуна, про що свідчить коефіцієнт біоенергетичної ефективності, який був більшим одиниці. Відмічено підвищення біоенергетичної ефективності при вирощуванні кавуна за технологією з додатковим застосуванням кремнійвмісних добрив. За адаптивною технологією коефіцієнт біоенергетичної ефективності за додаткового комплексного застосування кремнієвих добрив на фоні рекомендованої дози коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив 1,45, тоді ж як цей показник за базовою технологією з рекомендованим рівнем живлення не перевищив 1,14.

Висновки. Встановлено, що виробничі витрати на вирощування кавуна суттєво залежать від застосування мінеральних добрив, частка яких у їх структурі перевищує 25%. Додаткове комплексне використання кремнійвмісних добрив, на фоні рекомендованої системи мінерального живлення, зумовлює зростання виробничих витрат в адаптивній технології на 1088 грн/га, порівняно з базовою. Водночас це забезпечує отримання додаткового умовного чистого прибутку в розмірі 13612 грн/га, при окупності витрат на кремнійвмісні добрива на рівні 12,5 грн на 1 грн витрат.

Таким чином, застосування мінеральних добрив у досліджуваних технологіях вирощування кавуна, як у рекомендованих дозах, так і за умов додаткового використання кремнійвмісних препаратів, є економічно доцільним. Підвищення врожайності за рахунок кремнійвмісних добрив сприяє покращенню основних економічних показників виробництва.

Найвищий економічний ефект отримано за адаптивної технології вирощування кавуна, яка передбачала комплексне застосування кремнійвмісних добрив (праймування насіння, прищипування та позакореневі підживлення) на фоні рекомендованої системи мінерального живлення. За цих умов умовний чистий прибуток становив 46424 грн/га, рівень рентабельності – 111%, собівартість продукції – 3315 грн/т. Для базової технології відповідні показники становили 32812 грн/га, 81% та 3875 грн/т.

Доведено, що за обох досліджуваних технологій вихід валової енергії з урожаєм перевищував сукупні енергетичні витрати на вирощування культури, що підтверджується значенням коефіцієнта біоенергетичної ефективності понад одиницю. При цьому адаптивна технологія забезпечила вищий коефіцієнт біоенергетичної ефективності (1,45) порівняно з базовою (1,14).

Бібліографія

1. Ruifang Bu, Haoran Zhang, Shuang Zhang, Lishuang Wang, Chongyang Peng, Xianhua Zhao, Xining Zhang, Jianming Xie. (2024). Silicon alleviates autotoxicity by regulating membrane lipid peroxidation and improving photosynthetic efficiency in cucumber seedlings (*Cucumis sativus* L.) *Scientia Horticulturae*. 2024. Vol. 325. doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112692.

2. Xavier M.F.N., Flores R.A., Cruz D.R.C., Ferreira I.V.L., de Castro J.P.V., da Silva M.L., Muniz M.P., da Silva V.B. Foliar fertilization with a soluble silicon source can alter pigment production in leaves and increase fruit production in cucumbers (*Cucumis sativus* L.). *JOURNAL OF PLANT NUTRITION*. 2025. Vol. 50. P.50-69. doi.org/10.1080/01904167.2025.2477268.

3. Болотських А. С. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві / А. С. Болотських, М. М. Довгань. – Х., 1999. – 28 с.

4. Вожегова Р.А., Шабля О.С., Книш В.І., Книш В.В., Косенко Н.П., Кокойко В.В. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку галузі баштанництва в Україні. Аграрні інновації. 2024. № 24. С. 37-43. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.5>

5. Книш В.І. Косенко Н.П., Кокойко В.В., Шабля О.С. Використання кремнійвмісних добрив в адаптивній технології вирощування гарбуза сорту Новинка. Овочівництво і баштанництво, 2024. (76), 39-50. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2024-76-39-50>

Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. /За ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 369 с.

ОЦІНКА ГЕНОТИПІВ СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ (*CAPSICUM ANNUUM L.*) В УМОВАХ ОЗОНОВОГО СТРЕСУ

Книш В.І., к.с.-г. н., с.н.с., Косенко Н.П., к.с.-г.н., с.н.с.,

Коккойко В.В., к.с.-г.н., с.д., Шабля О.С. к.е.н., с.д.,

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: icsanaas@ukr.net

Вступ. Озон є одним із найбільш поширених атмосферних абіотичних стресорів, що суттєво впливають на фізіологічний стан, ріст та продуктивність сільськогосподарських культур. Реакція рослин на озонове навантаження визначається видовими особливостями, метаболічною активністю та біохімічним складом клітин рослини [1]. Високі концентрації озону призводять до ушкодження фотосинтетичного апарату, зниження інтенсивності фотосинтезу, утворення некротичних плям і передчасного старіння листкової поверхні, що в свою чергу, негативно впливає на врожайність [2, 3].

Метою дослідження було оцінити реакцію різних генотипів солодкого перцю на озоновий стрес, а також визначити біометричні показники та продуктивність для відбору стійких зразків, придатних для подальшої селекційної роботи.

Матеріали та методи. Дослідження проведені за розсадного способу вирощування з використанням краплинного зрошення на дослідному полі відділу овочівництва і баштанництва (сел. Наддніпрянське, Херсонська обл.). Розсаду зразків солодкого перцю вирощували касетним способом, по 10 рослин кожного зразка, розташовуючи в замкненому об'ємі (1 м³), виготовленому з поліетиленової плівки. Озонатор GL-3189 (продуктивність 400 мг/год) забезпечував щоденне введення озону в концентрації 250 мг/м³ протягом десяти діб; експозиція тривала 7 годин на день. Обліки проводили на одинадцять добу для кожного варіанту.

У польових умовах досліджували 15 кращих зразків вихідного матеріалу в конкурсному випробуванні. Закладання селекційних розсадників, обліки, спостереження та оцінювання основних господарсько-цінних ознак здійснювали відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій [4].

За стійкістю до високих доз озону виділено зразки Л 113 (Червоне диво F4), Л 118 (НП-4 F4) та Л 120 (Ярослав F4), які були класифіковані як середньостійкі (7 балів). Висота рослин цих зразків становила від 57 до 61 см, товщина головного пагона – 1,2–1,3 см, кількість бокових

пагонів – 3,1–3,5 шт., площа листової поверхні – 1,55–1,77 м²/росл. Найбільшу середню висоту рослин відзначено у Л 114 (61 см) та Л 118 (60 см), а максимальну товщину головного пагона – у Л 114, Л 118 та Л 127 (1,3 см).

Щодо кількості пагонів виділились зразки Л 127 (3,5 шт.) та Л 118 (3,4 шт.); за площею листової поверхні – Л 118 (1,77 м²/росл.) та Л 114 (1,74 м²/росл.); за товщиною перикарпію плоду – Л 114 (5,6 мм), Л 118 (5,5 мм) та Л 120 (5,5 мм). Серед зразків за тривалістю міжфазного періоду «сходи–цвітіння» виділились були зразки Л 113 (56 діб) і Л 126 (57 діб). Тривалість міжфазного періоду «цвітіння–плодоутворення» була найменшою у Л 118 та Л 126 (по 30 діб). За періодом «плодоутворення–дозрівання» відзначено Л 126 (38 діб) та Л 120 (39 діб). Загальна тривалість періоду від масових сходів до початку досягання плодів становила 125–135 діб, при цьому найкоротистиглішими були Л 126 (125 діб), Л 120 (129 діб) та Л 118 (129 діб).

Середня продуктивність однієї рослини була найвищою у зразків Л 118 (0,840 кг/росл.) та Л 114 (0,830 кг/росл.), що перевищувало стандарт на 13,7–15,1 %. За середньою масою плоду лідирували Л 118 (64 г) та Л 114 (63 г), а за вмістом сухих розчинних речовин – Л 127 (11,15 %) та Л 118 (11,10 %), перевищуючи стандарт на 0,33–0,40 %.

Висновки. Дослідження показали, що найбільш стійким до підвищених концентрацій озону за показником зниження вмісту загального хлорофілу у листках розсади є зразки Л 118 (НП-4 F4) – 21,0 %, 7 балів. Найкоротистиглішим виявився зразок Л 126 (Ami F4). Найвищу продуктивність демонстрували Л 118 (0,840 кг/росл.) та Л 114 (0,830 кг/росл.), найбільшу середню масу плоду (64 г) та вміст сухої речовини (11,15 %) мав Л 118.

Бібліографія

1. Gordienko V.V., Gordienko L. Ya., Goncharova Ya. A. Ozone and ultraviolet in the Earth's atmosphere. *Geology and Mineral Resources of World Ocean*, 2022. V. 18(2). P. 45–57. <https://doi.org/10.15407/gpimo2022.02.045>
2. Karmakar S., Das A., Gurung C. and Ghosh C. Effects of Ozone on Plant Health and Environment: A Mini Review. *Research Journal of Agricultural Science*, 2022. V. 13(3). P. 612–619.
3. Ruts O., Rud V., Kryvenko N., Terekhina L, Shablya O. (2024). Vegetable production under the influence of food insecurity, environmental factors and international integration processes. *Scientific Horizons*. 25(6). 111-128. <https://doi.org/10.48077/scihor6.2024111>
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. /За ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 369 с.

ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КІМНАТНОГО РОСЛИННИЦТВА В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Ковальов М. М., к.с.-г. н., доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

e-mail: nicolaskov80@gmail.com

Актуальність теми. Урбанізація та зростання частки населення, що проживає у закритих приміщеннях, зумовлюють підвищений інтерес до методів покращення якості міського середовища та підвищення екологічної ефективності міського способу життя. За прогнозами ООН, до 2050 року 68% населення планети мешкатиме у містах, де мешканці проводять до 90% часу в закритих приміщеннях [1]. Водночас концентрація летких органічних сполук (ЛОС) - формальдегіду, бензолу, толуолу - у міських квартирах може у 2–5 разів перевищувати показники зовнішнього повітря внаслідок емісії від меблів, будівельних матеріалів та побутової хімії. Кімнатне рослинництво, зокрема на основі гідропонних установок, розглядається як доступний та ефективний інструмент фітомеліорації повітряного середовища квартир і є складовою концепції сталого розвитку урбанізованих територій [2].

Мета і завдання дослідження. Мета роботи - встановити кількісні параметри екологічної ефективності портативних гідропонних установок у контексті сталого розвитку урбанізованих територій. Для досягнення мети вирішувались такі завдання: оцінити продуктивність фотосинтетичного газообміну рослин у NFT-системах; визначити здатність листових культур до фітофільтрації ЛОС; проаналізувати вплив установок на температурно-вологісний режим та концентрацію CO₂ у квартирах; оцінити внесок масштабованого кімнатного рослинництва у досягнення цілей сталого розвитку міст.

Матеріали і методи. Дослідження проводились упродовж 2023–2024 рр. на базі кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету та у приватних квартирах волонтерів. Об'єктами дослідження слугували три типорозміри портативних гідропонних установок типу NFT (Nutrient Film Technique): «МініГрін-24» (24 посадкових місця, площа вирощування 0,24 м²), «ЕкоФерма-60» (60 місць, 0,6 м²) та «МістоФарм-120» (120 місць, 1,2 м²). Концентрацію CO₂ вимірювали сенсором NDIR (Senseair S8), вміст ЛОС - аналізатором VOC з

детектором PID. Мікрокліматичні параметри (температура, відносна вологість) реєструвались логерами Testo 174H. Продуктивність газообміну рослин розраховувалась за загально визначеними методиками з поправкою на фотосинтетично активну радіацію (ФАР) від LED-освітлювачів [3].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що компактна модель «МініГрін-24», яка вміщує 24 рослини салату або базилику, за умов освітлення 16 год/добу зі спектром 400-700 нм (інтенсивність 180-220 мкмоль/(м²·с)) продукує 180-220 г кисню на добу та поглинає 250-300 г CO₂ на добу [4]. Це еквівалентно забезпеченню дихальних потреб 0,6-0,8 людини, що суттєво покращує мікроклімат приміщення.

Моніторинг концентрації CO₂ у квартирах площею 45–65 м² підтвердив, що наявність установки «МініГрін-24» знижує середньодобову концентрацію вуглекислого газу з типових 800-1200 ppm до 600-800 ppm - рівня, що відповідає санітарним нормам ДСанПіН для житлових приміщень. Зниження концентрації CO₂ на 25-40% позитивно корелювало з суб'єктивними показниками самопочуття мешканців: зниженням втомлюваності, покращенням концентрації уваги та якості сну, що узгоджується з результатами досліджень когнітивних ефектів якості повітря [5].

Фітофільтраційна здатність листових культур у гідропонних установках підтверджена вимірюваннями концентрації ЛОС. У приміщеннях з установкою «ЕкоФерма-60» (60 рослин) зафіксовано зниження рівня формальдегіду на 15-25%, бензолу - на 18-30% протягом 24 годин після герметизації приміщення. Отримані результати узгоджуються з даними досліджень NASA, що засвідчили здатність листових рослин знижувати концентрацію формальдегіду на 10-20% за 24 год [6]. Механізм поглинання реалізується як через листову поверхню (продихи та кутикула), так і через ризосферний мікробіом.

Мікроклімат приміщень також зазнавав позитивного впливу від рослинних установок. Транспірація рослин підвищувала відносну вологість повітря на 5-12% у зимовий опалювальний сезон, коли у квартирах типово реєструється надмірно суха атмосфера (відносна вологість 20-35% при нормі 40-60%). Підтримання оптимальної вологості знижує подразнення слизових оболонок дихальних шляхів та є профілактикою ГРВІ.

Окрему увагу приділено синергічному ефекту EM-регенерації поживних розчинів з фітомеліоративними функціями рослин.

Застосування ефективних мікроорганізмів (ЕМ-1, ЕМ Біоактив) для ферментативної деструкції органічних забруднювачів у рециркуляційному розчині підвищує загальну екологічну ефективність установок: додатково утилізуються кухонні органічні відходи (15-25 кг/міс. на сім'ю), знижується емісія метану від розкладання органіки на 95-96%, а отриманий ЕМ-компост (3-5 кг/міс.) використовується як органічна добавка до поживного розчину, замикаючи цикл речовин [4].

Таблиця 1 – Вплив портативної гідропонної установки на якість повітря та екологічні показники житлових приміщень

Показник	Традиційне постачання	Міська гідропоніка	Покращення
Продукція O ₂ (24 рослини), г/добу	–	180–220	–
Поглинання CO ₂ , г/добу	–	250–300	–
Концентрація CO ₂ у приміщенні, ppm	800–1200	600–800	25–40%
Фільтрація ЛОС	–	15–30%	зниження
Вуглецевий слід, кг CO ₂ -екв./кг продукції	1,0–1,8	0,15–0,25	75–86%
Зниження викидів CO ₂ за рік, кг CO ₂ -екв.	–	78–150	–

У таблиці 1 узагальнено порівняльні показники стану повітря в приміщеннях із традиційним постачанням зелені та при використанні міської гідропонної установки «МініГрін-24».

Масштабування ефекту. Впровадження портативних установок у 10% домогосподарств міста з населенням 500 тис. осіб (50 тис. родин) забезпечило б щорічне зниження емісії CO₂ на 4 680-9 000 тонн CO₂-екв., що становить 0,8-1,5% від загальних викидів міста. Цей ефект є порівняним з результатами масштабних програм озеленення, але досягається децентралізовано силами мешканців без значних капіталовкладень з боку муніципалітету.

Висновки. 1. Портативні гідропонні установки типу NFT з LED-освітленням забезпечують активний газообмін: модель «МініГрін-24»

(24 рослини) продукує 180–220 г О₂/добу та поглинає 250–300 г СО₂/добу, знижуючи концентрацію СО₂ у квартирі з 800–1200 ppm до 600–800 ppm (на 25–40%), що відповідає вимогам сталого розвитку урбанізованих територій.

2. Листові культури у гідропонних установках здійснюють ефективну фітофільтрацію ЛОС (формальдегіду, бензолу, толуолу), знижуючи їх концентрацію на 15-30% у приміщенні площею 60 м² за 24 год, що позитивно впливає на здоров'я мешканців міст, особливо дітей та осіб з респіраторними захворюваннями.

3. Вбудований механізм ЕМ-регенерації поживних розчинів замикає органічний цикл у межах домогосподарства, утилізуючи харчові відходи та знижуючи викиди метану на 95-96%, що підвищує загальну екологічну стійкість установок і відповідає ЦСР 3, 11, 12, 13.

4. Масштабне впровадження кімнатного рослинництва на основі гідропонних технологій є економічно ефективним (термін окупності 8-15 місяців) і екологічно значущим елементом стратегії сталого розвитку урбанізованих територій.

Бібліографія

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. New York: United Nations, 2019. 103 p.

2. Ackerman K., Dahlgren E., Xu X. Sustainable Urban Agriculture: Confirming Viable Scenarios for Production. *Agronomy*. 2021. Vol. 11, No. 8. P. 1-22. DOI: 10.3390/agronomy11081630.

3. Poorter H., Niinemets Ü., Ntagkas N. A meta-analysis of plant responses to light intensity for 70 traits ranging from molecules to whole plant performance. *New Phytologist*. 2019. Vol. 223, No. 3. P. 1073-1105.

4. Ковальов М. М. Вплив параметрів кліматозабезпечення на вирощування мікрозелені в умовах плівкової теплиці. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2022. Вип. 126. С. 153-162. DOI: 10.32851/2226-0099.2022.126.21.

5. Allen J. G., MacNaughton P., Satish U. et al. Associations of cognitive function scores with carbon dioxide, ventilation, and volatile organic compound exposures in office workers. *Environmental Health Perspectives*. 2016. Vol. 124, No. 6. P. 805-812.

6. Wolverton B. C., Johnson A., Bounds K. *Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement*. Stennis Space Center, MS: NASA, 1989. 22 p.

7. World Health Organization. *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*. Copenhagen: WHO, 2010. 454 p.

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СОРТІВ БАТАТУ

Комар О.О., к.с.-г.н., Бобось І.М., к.с.-г.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: irinabobos@ukr.net

Війна в Україні спричинила продовольчу кризу та погіршення стану ґрунтів, що вимагає трансформації агросектору. Попри ризики, зростає попит на нетрадиційні культури (батат, дайкон, лоба тощо). Їх вирощування дозволить урізноманітнити раціон, подолати сезонність та забезпечити населення стабільною, екологічно безпечною продукцією.

Вирощування нішевих овочів є перспективним для малого агробізнесу, оскільки забезпечує вищу прибутковість з гектара порівняно з традиційними культурами. Орієнтація на якісну та ексклюзивну продукцію дозволяє малим господарствам бути конкурентними на світовому ринку. В умовах повоєнного відновлення актуальним завданням стає розробка технологій вирощування та систем контролю якості таких культур навіть на територіях із певним рівнем забруднення земель.

Метою досліджень було вивчення особливостей формування бульб батату для визначення перспективних сортів у Лісостепу України.

Батат (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) є однією з провідних світових культур, що вирощується у понад 100 країнах. Завдяки виключній поживній цінності він визнаний «суперфудом», а попит на функціональне харчування спричинив десятикратне зростання його споживання в ЄС за останнє десятиліття. Світовим лідером галузі є Китай, де зосереджено понад 80% виробництва, а саму культуру шанують як «плід довголіття». Зовнішня схожість бульб батату та картоплі часто призводить до термінологічної та кулінарної плутанини. Назва «солодка картопля» закріпилася за бататом серед європейців лише через характерний смак, що нагадує підморожену картоплю. Проте з погляду ботаніки ці рослини кардинально різні: вони мають

цілком відмінну будову листків, стебел і квіток, а також специфічні особливості розвитку [7].

Сортовий потенціал батату надзвичайно широкий: від технічних і кормових до десертних овочевих сортів, що мають смакові відтінки дині, каштана, гарбуза чи банана. В Україні вже ведеться активна наукова робота з адаптації культури. Зокрема, у 2021 році науковці Інституту овочівництва і баштанництва НААН зареєстрували перші вітчизняні сорти – Адмірал та Слобожанський рубін [1]. Асортимент батату в Україні формується як завдяки професійній селекції, так і шляхом «народної інтродукції». Популярністю користуються солодкі (Каштановий), напівсолодкі (Джорджія Ред, Хау Бей та ін.) та несолодкі сорти (Картопляний). Окрім кулінарії, культура відома своїм застосуванням у народній медицині країн тропічного поясу. Насінневий матеріал доступний на спеціалізованих агровиставках й у приватних колекціонерів [3,4].

Вегетативний спосіб розмноження батату створює певні технологічні складнощі при його вирощуванні [3]. У зв'язку з цим, актуальним завданням для вітчизняних агровиробників є апробація комерційно привабливих сортів, які поєднують високі смакові якості з адаптивністю до агрокліматичних умов України.

Польові дослідження проводили впродовж 2023–2025 р. на дослідних ділянках кафедри овочівництва і закритого ґрунту в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на карбонатному лесі. Потужність гумусового горизонту 24–28 см.

Вивчали 14 сортів різного походження, які відрізнялися формою, розміром, забарвленням шкірки і м'якуша кореневих бульб: Пурпл, Ред Кумара, Джорджія Ред, Порту Оранж, Хау Бей, Вінницький рожевий, Боніта, Адмірал, Афганський, Слобожанський рубін (контроль), Дінгес пурпл, Київський помаранчевий, Борегард, Лос Анджелес. Досліди закладали відповідно до загальноприйнятих методик [2].

Технологія вирощування передбачала формування гребенів заввишки 20–30 см та завширшки 40 см. Посадковим матеріалом слугували вкорінені паростки (живці), отримані з кореневих бульб, завдовжки 15–20 см із 5–6 міжвузлями та 3–5 листками. Висаджування проводили на глибину 10 см у підготовлені отвори в мульчувальному шарі гребенів, забезпечуючи наявність щонайменше двох міжвузлів над поверхнею ґрунту.

Результати досліджень. За результатами трирічних спостережень встановлено суттєву міжсорткову диференціацію за біологічними особливостями формування кореневих бульб батату. Середня тривалість вегетаційного періоду досліджуваних зразків варіювала в межах 102–117 діб. До групи ранньостиглих (102–109 діб) віднесено сорти Хау Бей, Джорджія Ред, Адмірал та Боніта. Решта сортозразків ідентифіковані як середньостиглі з вегетаційним періодом 111–117 діб.

Досліджувані сортозразки батату виявили значну варіабельність за морфологічними ознаками кореневих бульб та вегетативних органів. Сорти Пурпл та Дінгес Пурпл характеризувалися формуванням видовжено-циліндричних тонких бульб із антоціановим (фіолетовим) забарвленням епідермісу. Для сортів Вінницький рожевий та Боніта властива видовжена форма бульб із білою пігментацією, проте вони суттєво різнилися за індексом формату. Аналогічна тенденція щодо морфології спостерігалася у сортів Порту Оранж, Адмірал, Борегард та Лос Анджелес, які формували бульби з помаранчевим забарвленням м'якуша. Особливістю сорту Порту Оранж стала наявність декоративних глибоко розсічених листкових пластинок, тоді як інші дослідні зразки мали видовжені бульби зі світло-кремовим м'якушем різних відтінків.

Проведені дослідження дозволили встановити чітку кореляцію між біологічними особливостями сортів батату та їхніми ключовими господарсько-цінними характеристиками. За усередненими даними трирічного циклу випробувань, найбільш високі показники товарної врожайності продемонстрували сорти Київський помаранчевий та Лос-Анджелес, продуктивність яких варіювала в межах 43,6–46,0 т/га. Рівень товарності бульб склав у сортів 74–87% за середньої їхньої маси 323,2–348,9 г.

Високі показники товарної врожайності продемонстрував сорт Адмірал, продуктивність якого склала 39,0 т/га, що на 26,0 т/га перевищувала показники контрольного варіанту. Формування високого врожаю забезпечувалося як за рахунок збільшення середньої маси бульби (362,0 г), так і завдяки інтенсивнішому бульбоутворенню (4,9 шт/рослину) відносно контролю. Сорт відзначився високою вирівняністю продукції та стабільністю морфометричних параметрів, що свідчить про його низьку чутливість до варіативності ґрунтово-кліматичних умов. Високі показники товарної врожайності зафіксовано

також у сортів Боніта (37,8 т/га) та Афганський (37,9 т/га). Продуктивність даних генотипів корелює з високим виходом товарної фракції, частка якої в загальній структурі врожаю становила 79–80%.

Для батату дуже важливою є не лише наявність достатньої кількості вологи в ґрунті, необхідної для формування врожаю, а й недопустимість різких її коливань [5,6]. За результатами досліджень встановлено, що Порту Оранж (Бетті) менш адаптивний сорт до умов зовнішнього середовища та дуже залежний від постійного поливу і вологості ґрунту. Бульбоплоди під час збирання врожаю виявились розтрісканими, що знизило товарну врожайність сорту (22,9 т/га). Холодна дощова погода влітку та восени зумовили розтріскування бульб сорту.

Сорт Вінницький рожевий характеризувався помірною товарною врожайністю на рівні 23,4 т/га при середній масі кореневої бульби 269,3 г. Показник товарності продукції склав 64 %. Зниження товарної врожайності сорту зумовлено значною часткою нетоварної фракції в загальній структурі врожаю.

Водночас низькі показники продуктивності зафіксовано у контрольного сорту Слобжанський рубін, товарна врожайність якого склала лише 13,0 т/га. Низький рівень урожайності зумовлений сукупністю слабких структурних показників: середньою масою бульби на рівні 228,6 г, низькою інтенсивністю формування бульб (3,8 шт/рослину) та незначним виходом товарної продукції (60%).

Низькі показники врожайності зафіксовано у сортів Пурпл та Джорджія Ред, хоча вони й суттєво перевищили контроль на 8,7–9,6 т/га. Обмежена продуктивність цих генотипів зумовлена формуванням дрібнішої фракції бульб (середня маса 216,2–217,7 г) та недостатньою інтенсивністю формування бульб, що не перевищувала 5,6–5,9 шт/рослину.

Висновки. Серед сортів батату, які випробовували у 2023–2025 р. найвищими адаптивними властивостями та високими господарсько-цінними показниками характеризуються сорти Київський помаранчевий і Лос Анжелес з товарною урожайністю 43,6–46,0 т/га з середньою масою корених бульб 348,9–323,2 г. Серед сортів з фіолетовим м'якушем бульб високою адаптивністю відзначився сорт Дінгес пурпл із товарною врожайністю 26,7 т/га та середньою масою бульб 243,8 г.

Бібліографія

1. Василенко, О. В., Фещенко, В. В., Чубко, О. П., & Гнатюк, Н. О. (2024). Диверсифікація господарств у напрямку вирощування нішевих культур – елемент стратегії адаптації до змін клімату. *Український журнал природничих наук*, 9, 191–199.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. 369 с.
3. Селекція та сучасні технології розмноження і вирощування батату (*Ipomoea batatas* L.): методичні рекомендації. Т.В. Івченко, Г.В. Мозговська, О.М. Могильна, Н.О. Баштан, Т.М. Мірошніченко. Київ: Аграрна наука, 2020. 44 с.
4. Юкало, В. Г., Мельнічук, О. Є., & Сельський, В. Р. (2014). Дослідження хімічного складу сортів батату, які вирощують в Україні. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія: Технічні науки*, 1, 68–72.
5. Zandalinas, S.I., Mittler, R., Balfago'n, D., Arbona, V., & Go'mez-Cadenas, A. (2018). Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures. *Physiol Plantarum* 162, 2-12. <https://doi.org/10.1111/ppl.12540>
6. Kokkinos C. D. & Clark C. A. (2006). Interactions among Sweet potato chlorotic stunt virus and different potyviruses and potyvirus strains infecting sweetpotato in the United States. *Plant Diseases*. N 90. P. 1347–1352.
7. Purcell, A. E., Walter, W. M., & Wilson, L. G. (2021). Sweet potatoes. In *Quality and Preservation of Vegetables* (pp. 285–304). CRC Press.

МУТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ПРОМЕНІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ПОМІДОРА

Кондратенко С.І., д.с.-г.н., Пшеничний П.В., здобувач, Ліннік З.П., PhD
Інститут овочівництва і баштанництва НААН України,
e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Наявність у помідора великої кількості легко ідентифікованих маркерних мутантних генів дозволяє вирішувати широкий і різнобічний спектр теоретичних і практичних завдань селекції. Вважається, що при мутаційній селекції найбільш ефективний добір селекційно-цінних генотипів слід проводити у поколінні M_2 , хоча деякі мутації можуть виявлятися і у більш пізніх поколіннях. Проведені в останні роки в Інституті овочівництва і баштанництва НААН дослідження з мутаційної селекції помідора дозволили виділити ряд пріоритетних напрямків створення цінних для селекції мутантних генотипів [1, 2, 3]:

- 1) з моногенно-контрольованими маркерними генами;
- 2) багатомаркерних форм, одержаних на єдиній генетичній основі вихідного сорту або лінії;
- 3) з підвищеним рівнем прояву господарсько-цінних кількісних ознак та відмінними новими якісними ознаками порівняно із вихідними формами.

Для удосконалення методологічної бази мутаційної селекції помідора (*Solanum lycopersicum* L.) з 2025 року на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН проведено дослід з фізичного мутагенезу на двох сортах вітчизняної селекції Чайка і Елеонора. На відміну від традиційної схеми мутагенної обробки було введено новий елемент – штучне передпосівне зволоження насіння за різних експозицій (1, 4 і 8 годин) після рентгенівського опромінювання дозами 30, 60, 130, 150 і 200 Гр. Поставлена задача мала на меті визначити імовірні суттєві зв'язки між різною експозицією вологості насіння та рівнем прояву основних господарсько-цінних ознак, враховуючи, також, тривалість вегетаційного періоду. Для виявлення норми реакції мутантних рослин на дію умов вирощування, для кожного сорту помідора було закладено багатоваріантний дослід за нижче наведеною схемою:

- 1) повітряно-сухе насіння (контроль);

Рентгенівське опромінювання насіння різними дозами проводили на установці Faxitron MultiRad 225 (США) лабораторії протирадіаційних засобів та клітинних технологій Харківського інституту радіології і онкології ім. С.П. Григор'єва Академії Медичних наук України. Режим опромінювання: напруга 200 В; сила струму 15 мА; дистанція до об'єкта опромінення 40 см; потужність дози 1,6 Грей/хв.

Дослід з мутаційної селекції помідора було закладено в умовах захищеного ґрунту (скляна теплиця без обігріву весняно-літньої культурозміни загальною площею 1000 м²). Вирощування дослідних зразків помідора проводили розсадним способом згідно “Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві” [4]. Проводили порівняльний аналіз рівнів прояву наступних кількісних ознак мутантних зразків помідора: “висота головного пагона”; “кількість плодів на 3-х китицях”; “кількість плодів на головному пагоні”; “середня маса плоду”; “продуктивність однієї рослини”; “тривалість вегетаційного періоду”. Повторність – 5 зразків контрольних і мутантних рослин помідора для певного варіанту досліду.

Експериментальна перевірка застосованих комбінацій рентгенівського опромінювання і зволоження насіння сорту Чайка виявила летальні варіанти, за яких оброблене насіння втратило свою життєздатність і не проросло в умовах плівкової теплиці, де вирощувалася розсади. Це наступні варіанти:

- повітряно-сухе насіння опромінене дозою 130 Гр з подальшим передпосівним зволоженням протягом 8 год.;
- повітряно-сухе насіння опромінене дозою 150 Гр з подальшим передпосівним зволоженням протягом 1 год.;
- повітряно-сухе насіння опромінене дозою 150 Гр з подальшим передпосівним зволоженням протягом 4 год.;
- повітряно-сухе насіння опромінене дозою 150 Гр з подальшим передпосівним зволоженням протягом 8 год.;
- повітряно-сухе насіння опромінене дозою 200 Гр з подальшим передпосівним зволоженням протягом 4 год.;
- повітряно-сухе насіння опромінене дозою 200 Гр з подальшим передпосівним зволоженням протягом 8 год.

У дослідженій вибірці одержаних мутантних зразків покоління М₁, похідних від сорту Чайка варіювання висоти головного пагона було в межах 47,50–81,67 см. Кращим даний показник був у зразка [Чайка, зволож. насіння 1 год.], у вихідного сорту Чайка висота головного пагона була на рівні 64,67 см. За кількістю плодів на 3-х китицях

виділився зразок [Чайка (2025, 60 Гр) повітр. сухе насіння] – 35,67 шт. проти 17,0 шт. у сорту Чайка. Найменше значення даного показника зафіксовано у зразка [Чайка, зволож. насіння 1 год. (2025, 200 Гр)] – 8 шт. Найбільшу кількість плодів на головному пагоні, 9,33 шт., виявлено у зразка [Чайка (2025, 130 Гр) повітр. сухе насіння]. У вихідного сорту Чайка даний показник становив 5,0 шт. Повною відсутністю плодів на головному пагоні виділився зразок [Чайка, зволож. насіння 4 год. (2025, 130 Гр)]. За середньою масою плоду оцінена вибірка зразків помідора коливалася в межах 66,03–106,10 г. Найвищий рівень прояву даної кількісної ознаки зафіксовано у зразка [Чайка, зволож. насіння 8 год. (2025, 30 Гр)], а у сорту Чайка – 72,17 г. За продуктивністю однієї рослини досліджена вибірка мутантних зразків варіювала в межах 0,86–3,57 кг/росл. Найкращий рівень прояву даної кількісної ознаки належить зразку [Чайка (2025, 60 Гр) повітр. сухе насіння], у сорту Чайка цей показник становив 1,61 кг/росл.

Серед мутантних зразків виявлено 12 з 14 зразків, у яких тривалість вегетаційного періоду була коротшою за вихідну форму на 1–17 діб. Відповідний показник сорту Чайка – 101 доба. Виявлені наступні мутантні зразки з коротшим вегетаційним періодом:

- [Чайка (2025, 130 Гр) повітр. сухе насіння] – 96 діб;
- [Чайка (2025, 150 Гр) повітр. сухе насіння] – 99 діб;
- [Чайка (2025, 200 Гр) повітр. сухе насіння] – 85 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 1 год. (2025, 30 Гр)] – 96 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 4 год. (2025, 30 Гр)] – 95 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 8 год. (2025, 30 Гр)] – 100 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 1 год. (2025, 60 Гр)] – 99 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 4 год. (2025, 60 Гр)] – 96 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 8 год. (2025, 60 Гр)] – 99 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 1 год. (2025, 130 Гр)] – 99 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 4 год. (2025, 130 Гр)] – 85 діб;
- [Чайка, зволож. насіння 1 год. (2025, 200 Гр)] – 84 діб.

Усі застосовані дози променевої обробки і експозиції передпосівного зволоження насіння дозволили одержати мутантне покоління М₁, похідне від сорту Елеонора. В цілому виявлено пригнічуючу дію рентгенівського опромінювання на ріст і розвиток рослин даного сорту.

Превальовання за висотою головного пагона порівняно з вихідним сортом (86,67 см) мало місце у 7 зразків, які або статистично достовірно, або в межах похибки досліду вихідної форми на 1,15–21,54

% перевищили даний показник. Це наступні мутантні зразки: [Елеонора (2025, 60 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора (2025, 130 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора (2025, 150 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора (2025, 200 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора, зволож. насіння 1 год. (2025, 60 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 8 год. (2025, 130 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 1 год. (2025, 200 Гр)].

За кількістю сформованих плодів на 3-х китицях жоден з мутантних зразків не перевищив вихідну форму, сорт помідора Елеонора, у якого даний показник становив 30,0 шт. На рівні вихідної форми відзначився зразок [Елеонора, зволож. насіння 8 год. (2025, 200 Гр)]. У інших мутантних зразків розмах прояву даної кількісної ознаки був в межах 17,67–27,67 шт.

За кількістю сформованих плодів на головному пагоні відмічені найкращі результати у більшості мутантних зразків порівняно з вихідною формою – сортом помідора Елеонора (4,33 шт.). У всієї вибірки досліджених зразків даний показник варіював в межах 3,33–12,33 шт. Статистично достовірним перевищенням, або перевищенням в межах похибки досліду вихідної форми на 23,08–176,92 % за кількістю сформованих плодів на головному пагоні виділилися 14 мутантних зразків: [Елеонора (2025, 30 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора (2025, 60 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора (2025, 130 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора (2025, 150 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора (2025, 200 Гр) повітр. сухе насіння]; [Елеонора, зволож. насіння 1 год. (2025, 30 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 4 год. (2025, 30 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 8 год. (2025, 30 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 1 год. (2025, 60 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 8 год. (2025, 130 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 1 год. (2025, 150 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 8 год. (2025, 150 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 1 год. (2025, 200 Гр)]; [Елеонора, зволож. насіння 4 год. (2025, 200 Гр)].

За середньою масою плоду усі мутантні форми поступалися вихідному сорту (126,47 г), але в межах похибки досліду (87,37–120,90 г). Аналогічна ситуація мала місце і за продуктивністю однієї рослини, яка на 18,72–47,52 % була меншою порівняно із сортом Елеонора (4,26 кг/росл.). У дослідженій вибірці мутантних зразків, похідних від сорту Елеонора, тривалість вегетаційного періоду усіх мутантних зразків покоління М₁ була довшою від вихідної форми на 1–6 діб. Тривалість вегетаційного періоду сорту Елеонора становила 97 діб.

Підсумовуючи одержані дані слід відмітити високий мутаційний потенціал рентгенівських променів для розширення генетичного різноманіття помідора за кількісними ознаками. У процесі аналізу мутантного покоління M_1 , одержаного від сортів Чайка і Елеонора, виділені зразки, які за комплексом селекційно-цінних кількісних ознак перевищили вихідні форми. Також, слід відзначити появу мутантних генотипів з більш коротким вегетаційним періодом.

Бібліографія

1. Kondratenko S. I., Samovol O. P., Linnik Z. P., Tkalych Y. V. Determination of heterosis effect by a complex of valuable quantitative traits in hybrid progeny F_1 of edible tomato, created on a sterile. *Vegetable and Melon Growing*. 2025. № 77. P. 26–41.

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2025-77-26-41>

2. Study of the heterosis effect by quantitative traits in hybrids F_1 of tomatoes with the presence of β -carotene in the fruits / S. Kondratenko, O. Samovol, Z. Linnik, Y. Plinova. *Vegetable and Melon Growing*. 2026. № 78. P. 6–22.

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2025-78-6-22>

3. Методичні рекомендації з оптимізації рекомбінаційної і мутаційної селекції помідора (*Solanum lycopersicum* L.) і баклажана (*Solanum melongena* L.) / С.І. Кондратенко, О.П. Самовол, З.П. Ліннік, П.В. Пшеничний, Т.М. Замицька. Селекційне : ІОБ НААН, 2025. 39 с.

<https://doi.org/10.32717/agroscience.metod.2025.04>

4. Modern methods of selection of vegetable and melons / ed. by T. K. Horova, K. I. Yakovenko. Kharkiv : Osnova, 2001. 369 p. [in Ukrainian].

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ХОЛОДКУ ЛІКАРСЬКОГО ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Косенко Н.П., к.с.-г.н., Книш В.І., к.с.-г.н., Романенко П.О. к.б.н.
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: ndz.kosenko@gmail.com

Постановка проблеми. Холодок лікарський, аспарагус або спаржа (*Aspáragus officinalis* L.) – одна з найбільш стародавніх багаторічних трав'янистих культур. Існує більше двохсот її видів, найбільш поширений і відомий з яких – Холодок лікарський. На даний час цей овоч, а точніше молоді пагони дуже цінуються гурманами усього світу, і є однією з найсмачніших овочевих культур. Завдяки низькій калорійності (близько 20 ккал/100 г) спаржа визнана дієтичною, делікатесною культурою. Рослина багата вітамінами (А, В, С, Е, Н, РР), мінералами (кальцій, калій, магній, цинк, мідь, залізо, йод, сірка, селен), органічними кислотами, каротином, білками, цукрами, клітковиною, а також багатьма необхідними для організму людини речовинами. Стероїдні сапоніни, що виявлені у пагонах спаржі, мають антиоксидантні, антибактеріальні, антивірусні властивості. Комплекс корисних сполук та клітковина сприяють зниженню цукру, шкідливого холестерину в крові людини, підвищують імунітет. Особливо ніжна, поживна і багата вітамінами верхня частина молодого пагона, що нагадує смак молодого зеленого горошку. Лікувальне значення мають практично усі органи рослини: пагони, кореневища [1]. За даними FAO – всесвітньої організації продовольства та сільського господарства при ООН у 2000 р. площа вирощування аспарагусу в світі складала 1,06 млн га, у 2010 р. – 1,426 млн га, у 2024 р. – 1,57 млн га. Валовий збір молодих пагонів за цей період збільшився з 4,64 млн т (2000 р.) до 8,9 млн т (2024 р.). До трійки країн, що є найбільшими виробниками, входять Китай (7,78 млн т), Перу (333,05 тис. т) та Мексика (330,06 тис. т). В Європі країнами-лідерами є Німеччина, Іспанія, Італія, Польща [2]. Для збільшення споживання населенням овочевої продукції необхідно проводити заходи у агропромисловому виробництві з розширення асортименту овочевих видів рослин [3]. Кліматичні умови України є сприятливими для вирощування цієї овочевої культури. Популярність

білих (або етіюльованих, вирощених без доступу світла) та зелених молодих товарних пагонів спаржі зумовлена тим, що позиціонуються як органічна та екологічно безпечна продукція, що з'являється рано навесні [4]. Для професійного вирощування використовують тільки саджанці гібридів, оскільки селекційні компанії гарантують, що це на 99-100% чоловічі гібриди, що мають більшу продуктивність. У несезонний період вигонку спаржі проводять у теплицях і парниках, тимчасових плівкових укриттях [5]. У Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні, занесені 13 гібридів, серед яких Bacchus, 'Cumulus', 'Prius', 'Cygnus', 'Erasmus', 'Baklim', 'Grolim', 'Gijnlim', Guelph Eclipse, Guelph Millenium [6].

Мета роботи – визначити вплив внесення біопрепарату Біопрoferм та мульчування гряд на продуктивність різних гібридів холодку лікарського за умов краплинного на Півдні Україні.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили у 2023–2025 рр. на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України (сел. Наддніпрянське Херсонської обл.). Грунт дослідної ділянки – темно-каштановий слабосолонцюватий, за гранулометричним складом середньосуглинковий. У досліді вивчали гібриди F1 'Grolim', 'Gijnlim', 'Baklim' селекції компанії LimGroup (Нідерланди). Площа облікової ділянки 10 м². Дворічні саджанці були висаджені у глибокі траншеї 20 листопада 2018 року. Схема висаджування 2,2x0,2 м. Рідку форма біопрепарату Органік Баланс-VTU вносили двічі за вегетацію рослин разом з поливом через систему краплинного зрошення, із розрахунку 1 л/га.

Результати досліджень. За результатами фенологічних спостережень впродовж 2023-2025 рр. встановлено, що відростання пагонів у гібридів 'Grolim' і 'Gijnlim' відбувалось на 2-4 доби раніше, ніж у 'Baklim'. На відростання молодих пагонів значний вплив має температура повітря навесні. Найменшим приживленням саджанців характеризувався гібрид 'Gijnlim' (96,2%), найбільшим – у 'Baklim' (98,0%).

В умовах 2023 року врожайність товарних пагонів коливалась у межах 2,8-4,44 т/га. Урожайність гібриду 'Baklim' складала 3,9 т/га, що на 23,3%, а у гібриду 'Grolim' – на 13,0% більше, ніж у гібриду 'Gijnlim'. Найбільшу врожайність (4,44 т/га) отримано за внесення біопрепарату і мульчування гряд чорною поліетиленовою плівкою гібриду 'Baklim'. Внесення біопрепарату сприяє збільшенню

продуктивності рослин усіх гібридів на 18,9%. Мульчування гряд спаржі чорною поліетиленовою плівкою дозволяє розпочати збір урожаю на 6-7 діб раніше, ніж без мульчування та підвищує врожайність товарних пагонів на 7,4%.

Навесні 2024 року відновили вегетацію 75-83% рослин, найменшим показником характеризувався гібрид 'Baklim' – 77%, у 'Gijnlim' – 79%, у 'Grolim' – 82%. На варіантах за мульчування гряд поліетиленовою плівкою відновили вегетацію навесні 78,2% рослин, що на 2,1% менше, ніж без мульчування. Масове відростання молодих пагонів за мульчування плівкою було у гібриду 'Gijnlim' 20 квітня, у 'Grolim' – 17 квітня та у 'Baklim' – 13 квітня. Мульчування гряд чорною поліетиленовою плівкою дозволяє розпочати збір урожаю на 5-7 діб раніше, ніж без мульчування. Урожайність товарних пагонів гібриду 'Grolim' у 2024 році складала 3,65-4,42 т/га, 'Gijnlim' – 3,17-4,12 т/га, 'Baklim' – 3,76-4,82 т/га. Продуктивність гібриду 'Baklim' була найбільшою і становила 4,28 т/га, що на 19,6%, а у гібриду 'Gijnlim' – на 10,3% більше, ніж у гібриду 'Grolim'. Внесення біопрепарату Органік Баланс-VTU сприяє збільшенню продуктивності рослин на 18,6%. Мульчування гряд чорною плівкою підвищує врожайність на 7,1%. Найбільшу врожайність (4,82 т/га) отримано за внесення біопрепарату і мульчування гряд гібриду 'Baklim'. За мульчування відзначено збільшення надходження ранньої продукції на 19-24%.

У 2025 році найбільший відсоток перезимівлі (81%) відзначено у гібриду Grolim. Урожайність товарних пагонів гібриду Grolim у 2025 році складала 4,42-5,44 т/га, Gijnlim – 3,96-5,11 т/га, Baklim.– 4,70-6,12 т/га. Найбільшою продуктивністю відзначився гібрид Baklim (4,83 т/га), який на 19,6% перевищує гібрид Gijnlim. Урожайність гібриду Gijnlim була на 9,4% більше, ніж у гібриду Grolim. Внесення біопрепарату Органік Баланс-VTU сприяє збільшенню продуктивності усіх гібридів спаржі на 19,4%. Внесення біопрепарату збільшує вміст сухої речовини в пагонах на 0,15%, вітаміну С – на 0,14 мг/100 г. Мульчування гряд чорною поліетиленовою плівкою навесні (перша декада березня) дозволяє розпочати збір урожаю на 5-7 діб раніше, що дозволяє збільшити надходження ранньої продукції на 20-25%. У варіантах за мульчування гряд було проведено три збори врожаю на час початку відростання пагонів на варіантах без мульчування. За результатами аналізу хімічного складу пагонів встановлено, що у середньому за роки досліджень найбільшим вмістом сухої речовини

відзначився гібрид Vaklim – 8,55%, що більше, ніж у Grolim на 0,87%. За вмістом суми цукрів виділився гібрид Grolim – 2,75%, що більше, ніж у Vaklim на 0,3%. За вмістом вітаміну С – гібрид Gijnlim (22,95 мг/100 г, що більше ніж у Vaklim на 7,82 мг/100 г. Найменшу кількість нітратів відмічено у пагонах гібриду Gijnlim (22 мг/кг), найбільшу – у гібриду Vaklim (28 мг/кг).

Висновки. Дослідженнями встановлено, що в зрошуваних умовах півдня України гібриди холодку лікарського селекції Нідерландів ‘Grolim’, ‘Gijnlim’, ‘Vaklim’ мають високий адаптивний потенціал. Приживлення саджанців становило 96-98%. Продуктивність рослин значною мірою залежить від віку плантації. Найбільшою продуктивністю характеризувався гібрид ‘Vaklim’. Внесення біопрепарату разом з поливом сприяє збільшенню продуктивності всіх гібридів на 18,9-19,4%. За мульчування гряд чорною поліетиленовою плівкою надходження ранньої продукції збільшувалось на 19-25% порівняно з ділянками без укриття. Найбільшим вмістом сухої речовини в товарних пагонах відзначився гібрид ‘Vaklim’, за вмістом загального цукру та вітаміну С – гібрид ‘Grolim’.

Бібліографія

1. Улянич О.І., Вдовенко С.А., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Слободяник Г.Я., Воробйова Н.В., Сорока Л.В. Кравченко В.С. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів: навч. посібник. /За ред. О.І. Улянич. Умань: «ВІЗАВІ», 2018. 278 с.
2. FAOSTAT. On-Line Statistical Database of the Food and Agricultural Organization of the United Nations. Agricultural statistics. Asparagus. 2020. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>
3. Шабля О.С., Рудь В.П., Косенко Н.П. Стан та перспективи розвитку галузі овочівництва в умовах війни. *Аграрні інновації: Збірник наукових праць*. Одеса: Видавничий дім «ГЕЛЬВЕТІКА», 2023. Вип. 18. С. 136–142. <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2023.18.19>
4. Косенко Н.П., Бондаренко К.О. Урожайність і якість пагонів спаржі за краплинного зрошення на Півдні України. *Зрошуване землеробство*. Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2022. Вип. 77. С. 94–98. doi: 10.32848/0135-2369.2022.77.19
5. Яновський С. Лікувальний овоч визрів під Херсоном. *Голос України*. Київ. 20 квітня 2020 р.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні. Київ: Держкомстат України, 2023. 532 с.

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОМІДОРА ЇСТИВНОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

**Косенко Н.П., к.с.-г.н., Книш В.І., к.с.-г.н., Шабля О.С., к.с.-г.н.,
Кокойко В.В. к.с.-г.н.**

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: ndz.kosenko@gmail.com

Постановка проблеми. Найбільша віддача досягнень сучасної селекції можлива лише за чітко налагоджену систему насінництва, основною задачею якої є прискорене розмноження й поширення в сільгоспвиробництві нових сортів і гібридів вітчизняної селекції, зі збереженням їх цінних господарських ознак і властивостей [1]. Насінництво вітчизняних сортів і гібридів овочевих рослин не відповідає сучасним вимогам. На даний час посилюється конкуренція з закордонним насінням на українському ринку [2]. Одним із основних засобів збалансованого живлення та захисту рослин від хвороб є використання біодобрив і біопрепаратів [3]. Застосування біопрепаратів позитивно впливає показники родючості ґрунту, насичення ґрунту біотою сприяє покращенню ґрунтових процесів, а від так, впливає на підвищення врожайності сільськогосподарських культур на 12-26% [4] та покращення якості продукції [4].

Мета роботи – дослідити продукційні процеси насінневих рослин помідора їстівного залежно від елементів біологізації технології вирощування.

Матеріали та методика досліджень. Методика досліджень базується на комплексному використанні розрахунково-порівняльного, математично-статистичного методів та системного аналізу. Дослідження проводили у 2024–2025 рр. Місце проведення дослідження – дослідне поле Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України (сел. Наддніпрянське Херсонської обл.). Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий слабосолонцюватий, за гранулометричним складом – середньосуглинковий. Схема досліду: 1) Сівба необробленим насінням (контроль I); 2) передпосівне замочування у воді (контроль II); 3) передпосівне замочування насіння у розчині біопрепарату Українські гумати (фон 1); 4) (фон 1) і одноразове обприскування рослин; 5) (фон

1) і дворазове обприскування рослин; 6) (фон 1) і триразове обприскування рослин; 7) передпосівне замочування насіння у розчині біопрепарату Ізабїон (фон 2); 8) (фон 2) і одноразове обприскування рослин; 9) (фон 2) і дворазове обприскування рослин; 10) (фон 2) і триразове обприскування рослин. Концентрація розчинів для оброблення – згідно інструкцій до препаратів: Українські гумати (2 мл/л води), Ізабїон (20 мл/л води), із розрахунку 1 л розчину на 1 кг насіння. Обприскування у період вегетації проводилось Українські гумати (0,2 л/га), Ізабїон (2,0 л/га) за фазами: масової бутонізації, цвітіння і плодоутворення. Повторність досліду чотириразова, загальна площа ділянки – 14 м², облікова – 10 м². Дослідження проводили за умов краплинного зрошення. У досліді використовували сорт промислового типу селекції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства Презент херсонський.

Результати досліджень. Встановлено, що замочування насіння в розчинах біопрепаратів позитивно вплинуло на початкову силу росту насіння помідора. Лабораторна схожість насіння за оброблення біопрепаратами була на 3–6% більшою порівняно з замочуванням насіння у воді. Передпосівне оброблення насіння у розчині Українські гумати збільшує польову схожість насіння на 7%, Ізабїон – на 8% порівняно з посівом сухим (необробленим) насінням. Фенологічні дослідження показали, що за передпосівного замочування насіння у розчинах біопрепаратів масові сходи відмічені на 3–4 доби, цвітіння рослин – на 2–3 доби, плодоутворення – на 2–4 доби, дозрівання плодів – на 4–5 діб раніше контрольного варіанту.

У середньому за роки досліджень оброблення біопрепаратами сприяє збільшенню врожайності плодів на 23–24,8% порівняно з посівом сухим насінням. Вихід насіння з плодів був у межах 1,1–1,15 кг/т. Урожайність насіння залежно від різних схем оброблення біопрепаратами становила 47,9–60,5 кг/га. Передпосівне замочування насіння у розчині біопрепарату Органік-Баланс-ВТУ збільшує врожайність насіння на 13,4%, Українські гумати – на 12,1%, Ізабїон – на 11,7% порівняно з посівом сухим насінням. Передпосівне замочування насіння у розчині біопрепарату Органік-Баланс-ВТУ і одноразове обприскування вегетуючих рослин збільшує врожайність насіння на 16,7%, Українські гумати – на 16,5%, Ізабїон – на 14,4% порівняно з контролем I. Передпосівне замочування насіння і дворазове обприскування вегетуючих рослин біопрепаратами Органік-Баланс-

ВТУ збільшує врожайність насіння на 23,0%, Українські гумати – на 20,3%, Ізабїон – на 19,0% порівняно з контролем I. Передпосівне замочування насіння у розчині біопрепарату Органік-Баланс-ВТУ і триразове обприскування рослин впродовж вегетації збільшує врожайність насіння на 26,3%, Українські гумати – на 25,3%, Ізабїон – на 26,1% порівняно з контролем I. Найбільшу врожайність насіння (60,5 кг/га) отримано за передпосівного замочування насіння у розчині біопрепарату Ізабїон (фон 3) та триразового обприскування насінневих рослин впродовж вегетації.

Дослідженнями встановлено, що маса 1000 шт. насіння була 2,93–3,21 г, енергія проростання – 64–71 %, схожість – 93–99 %. Використання біопрепарату Органік-Баланс-ВТУ для передпосівного замочування насіння і триразового обприскування насінневих рослин збільшує масу 1000 насінин на 0,25 г, Українські гумати – на 0,27 г, Ізабїон – на 0,29 г порівняно з контролем I. Загалом використання біопрепаратів сприяє збільшенню маси 1000 насінин на 0,1–0,29 г (3,4–9,7%). Використання біопрепаратів Органік-Баланс-ВТУ, Українські гумати, Ізабїон сприяє збільшенню енергії проростання насіння на 2–10% порівняно з контролем I і з контролем II – на 1-8 %. Схожість вирощеного насіння за передпосівної обробки у розчині біопрепаратів Органік-Баланс-ВТУ збільшувалась на 4%, Українські гумати – на 3%, Ізабїон – на 4% порівняно з контролем I. Передпосівне замочування насіння у розчинах біопрепаратів Органік-Баланс і Українські гумати з одноразовою обробкою рослин збільшує схожість насіння на 6%, Українські гумати – на 5%, Ізабїон – на 8% порівняно з посівом необробленим насінням. Передпосівна обробка насіння і дворазове обприскування вегетуючих рослин біопрепаратом Органік-Баланс збільшує схожість на 6%, Українські гумати – на 7%, Ізабїон – на 8% порівняно з контролем I. Використання біопрепарату Органік-Баланс для передпосівного замочування насіння і триразове обприскування насінневих рослин збільшує схожість насіння на 7%, Українські гумати і Ізабїон – на 8% порівняно з контролем I. Використання біопрепаратів сприяє збільшенню схожості насіння на 3–8% порівняно з контролем I, з контролем II – на 1–6%.

Аналіз економічної ефективності показав, що передпосівна обробка насіння і триразове обприскування рослин біопрепаратом Органік-Баланс-ВТУ забезпечує збільшення чистого прибутку на 43,18 тис. грн/га, Українські гумати – на 39,64 тис. грн/га, Ізабїон – на 34,16 тис. грн/га порівняно з посівом сухим насінням. Найбільшу

собівартість насіння (2262 грн/кг) отримано за сівби необробленим (сухим) насінням (контроль I). За передпосівної обробки у розчинах біопрепаратів відзначено зменшення собівартості насіння на 13,7–17,3%. Передпосівна обробка насіння і одноразове обприскування рослин біопрепаратами зменшує собівартість вирощеного насіння на 14,9-16,8%. Передпосівна обробка насіння і дворазове обприскування рослин біопрепаратами зменшує собівартість насіння на 15,3–22,5%. Передпосівна обробка насіння і триразове обприскування рослин біопрепаратом Органік-Баланс-VTU забезпечує зменшення собівартості насіння на 24,6%, Українські гумати – на 22,6%, Ізабїон – на 17,1% порівняно з посівом сухим насінням. Найбільший умовно чистий прибуток (89,7 і 86,17тис. грн/га) отримано за обробки насіння і триразового обприскування рослин біопрепаратами Органік-Баланс-VTU і Українські гумати. За такої схеми рівень рентабельності складав 73–76%, що на 32–35% більше порівняно з посівом необробленим насінням, надбавка над контролем II – 18–21%.

Висновки. Встановлено вплив елементів біологізації технології вирощування на насінневу продуктивність рослин і якість насіння помідора їстівного. Оброблення біопрепаратами позитивно впливає на ростові процеси насінневих рослин. Найбільшу врожайність забезпечує передпосівне замочування насіння у розчинах біопрепаратів Органік-Баланс-VTU, Українські гумати і триразове обприскування рослин впродовж вегетації насінневих рослин.

Бібліографія

1. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В. Фізіологія рослин. /За ред. М.М. Макрушина. Вінниця: «Нова книга», 2006. 413 с.
- 2.Кравченко В.А., Гуляк Н.В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. *Овочівництво і багтанництво*. 2014. Вип. 60. С. 15–19.
3. Panda, N. Manufacture of biofertilizer end organic farming. India Pasific Business Press. Inc., 2017. 336 p.
4. Косенко Н.П., Погорелова В.О. Насіннева продуктивність сортів томата залежно від схеми посіву та удобрення в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3(51). С. 37-43. <https://doi.org/10.31073/agrovivisnyk202002-06>
5. Косенко Н.П., Бондаренко К.О. Формування асиміляційного апарату і продуктивності рослин томата залежно від удобрення в умовах краплинного зрошення на півдні України. *Аграрні інновації*. 2022. Вип. 14. С. 66-71. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.10>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОГІРКА РІЗНИХ ГІБРИДІВ

Котова К. М., Завадська О.В., Надісець Н.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування

України, м. Київ, Україна

e-mail: zavadska3@gmail.com

У сучасному сільському господарстві важливим напрямком є розвиток вирощування культур, які мають високу економічну ефективність та здатність до переробки. Огірок є одним з найпопулярніших продуктів харчування, а також основою для широкого спектра переробних виробництв, таких як ферментування, маринування, виробництво соусів тощо. Важливим є питання якості свіжих плодів огірка різних гібридів огірка, оскільки від цього залежатиме якість кінцевого продукту та економічна ефективність виробничих процесів [1,2].

Вибір сорту має вирішальне значення для досягнення високих показників урожайності та товарності, особливо в умовах змін клімату, зростання конкуренції на ринку та необхідності дотримання агроекологічних стандартів [1]. Асортимент сортів огірка в Україні є надзвичайно широким. Щороку до Державного реєстру сортів рослин, дозволених до використання в Україні, вноситься до 14 % нових сортів і гібридів, з яких близько 10 % – іноземного походження [1]. Тому, дослідження впливу сортових особливостей на якість плодів огірка є актуальним завданням сучасного овочівництва.

Завдяки широкому асортименту, представленому як вітчизняною, так і зарубіжною селекцією, аграрії мають можливість підібрати гібриди, які найкраще відповідають конкретним умовам вирощування – відкритому чи закритому ґрунту, ранньому весняному чи осінньому оберту, зрошенню чи обмеженим ресурсам. Приклади популярних гібридів, зокрема Ілонара F₁, Аякс F₁, Пролікс F₁, Велакс F₁ та інші, засвідчують, що за умови грамотного підходу до агротехніки, можна досягти не лише високих показників урожайності, а й стабільної якості плодів. Ці гібриди демонструють добру адаптацію до стресових умов, зокрема коливань температур, при цьому зберігаючи товарні характеристики продукції [2]. Саме ці гібриди ми включили до схеми досліджень.

Для реалізації поставленої мети та завдань експериментальні дослідження було проведено протягом 2024–2025 рр. у виробничих умовах ТОВ «Аваплант» у тепличному комплексі Бориспільського району Київської області. Для проведення дослідження було відібрано п'ять гібридів огірка, які є популярними на ринку та адаптовані до вирощування в умовах України. Як контроль вибрали поширений у виробництві, придатний для консервування, вивчений гібрид Elvinara RZ F1, внесений до Реєстру сортів рослин у 2023 р.

У досліді середня врожайність огірка становила 11,56 кг/м², що відповідає високому рівню для умов малооб'ємного захищеного ґрунту та перевищує середні показники культури у відкритому ґрунті майже вдвічі (6–8 кг/м²). Крім того, плоди досліджуваних гібридів мали товарність на у межах 93–97 %.

Найвищу врожайність серед усіх гібридів показав Кібрія, що свідчить про його найкращу адаптивність до тепличних умов та стабільність плодоношення. Рослини гібридів Ельвінара, Фрайзер і Чайковський також продемонстрували досить високі показники врожайності й добру стійкість до змін мікроклімату, а Арктика – відзначилися холодостійкістю, однак мали найнижчу продуктивність – 9,78 кг/м² (на 2,33 кг/м² менше, порівняно з контролем). Найбільша кількість нестандартних плодів та найнижча товарність зафіксована у зразках гібриду Чайковський F₁ – 0,79 кг/м² та 93 % відповідно, що на 0,18 кг/м² та 2,0 % менше, порівняно з контролем. При цьому, плоди цього гібриду були перерослими або неправильної форми.

Таким чином, рослини досліджуваних гібридів в умовах плівкових теплиць формували загальну врожайність у межах 9,78–13,20 кг/м² та товарність плодів – 93–97 %. Найвищою врожайністю та товарністю плодів характеризувався гібрид Кібрія, рослини якого формували 13,2 кг/м² плодів з часткою товарних на рівні 97 %.

Бібліографія

1. Бобось І.М., Завадська О.В. Технології вирощування огірка для переробки: монографія. К.: «ЦП «Компринт», 2017. 208 с.
2. Ковтун В. М., Мельник І. В. Оцінка якості сировини для консервування овочевих культур. *Наукові праці Інституту продовольчих ресурсів НААН України*. Київ, 2020. С. 56–62.

ЗРОШЕННЯ ТА ФЕРТИГАЦІЯ – КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР СТАБІЛЬНОЇ ВРОЖАЙНОСТІ КАРТОПЛІ

**Купріянов С.І. заст. дир., Демкович Я.Б., Харьковський І.С.,
Сергієнко Ю.М., к.с.-г.н.**

Інститут картоплярства НААН

e-mail: sofiyalya@gmail.com

Картопля має високі вимоги до зрошення: вона чутлива до нестачі вологи, особливо у фазах бутонізації та бульбоутворення. Оптимальний режим поливу забезпечує рівномірний ріст, формування якісних бульб і врожайність на рівні 35–55 т/га. Картопля вологолюбна культура – має поверхневу мичкувату кореневу систему, яка не може ефективно використовувати глибокі запаси ґрунтової вологи. Критичними періодами для розвитку картоплі є *бутонізація та цвітіння* – коли потреба у воді максимальна; *формування та наливу бульб* – в цей період дефіцит вологи різко знижує врожайність і якість. Оптимальна вологість ґрунту має становити 70–80 % від повної польової вологоємності, а норма поливу – залежить від клімату та типу ґрунту, але в середньому складає 2500–3500 м³/га за сезон [1].

Таблиця 1. – Режим зрошення за основними фазами розвитку рослин картоплі

Фаза розвитку	Оптимальна вологість ґрунту	Орієнтовна потреба у воді
Проростання	65–70 %	200–300 м ³ /га
Бутонізація	75–80 %	600–800 м ³ /га
Цвітіння	75–80 %	700–900 м ³ /га
Бульбоутворення	70–75 %	800–1000 м ³ /га
Дозрівання	65–70 %	300–400 м ³ /га

Ефективність зрошувальних меліорацій у картоплярстві можна підвищити завдяки впровадженню сучасних технологій поливу, оптимізації сівозмін та екологічно орієнтованому управлінню ґрунтами. Це дозволяє зменшити втрати води, підвищити врожайність і забезпечити стійкість виробництва в умовах кліматичних змін.

Крапельне зрошення – забезпечує рівномірне надходження вологи без перезволоження ґрунту, зменшує випаровування та

економить воду. Це одна з найбільш ефективних технологій водопостачання в картоплярстві, яка забезпечує цілеспрямоване надходження води безпосередньо до кореневої зони рослин та зменшує витрати на 30–50 % порівняно з традиційними методами поливу. Завдяки рівномірному зволоженню ґрунту врожайність картоплі може зрости на 20–40 %, потребує менших витрат енергії, ніж дощування чи поверхневий полив, зменшує ризик засолення та ерозії, підтримує оптимальний водно-повітряний режим. Однак такий тип зрошення має і свої недоліки, а саме: висока **вартість обладнання** та монтажу; необхідність **регулярного обслуговування** системи (очищення фільтрів, контроль тиску); потреба у **кваліфікованому персоналі** для налаштування та експлуатації. Проведені нами дослідження на сортах Інституту картоплярства Містерія та Марфуша показують, що використання крапельного зрошення дозволяє: зменшити витрати води на 35–40 %; підвищити коефіцієнт використання добрив на 25–30%; забезпечити стабільність врожаю навіть у посушливих регіонах України [2].

Крапельне зрошення є ключовим напрямом підвищення ефективності меліорацій у картоплярстві. Воно поєднує **економічні, екологічні та агротехнічні переваги**, забезпечуючи стійке виробництво картоплі в умовах кліматичних змін. Київська область має середньо-континентальний клімат, де літні посухи часто збігаються з фазою бульбоутворення тому зрошення є критично важливим для отримання стабільних урожаїв понад 35 т/га. Найефективніші системи – крапельне зрошення та дощування, які забезпечують рівномірний розподіл вологи та знижують ризик ерозії ґрунту [3].

Одним із способів застосування крапельного зрошення є **фертигація** – це технологія внесення добрив разом із поливною водою через систему крапельного зрошення. Вона поєднує процеси живлення та зволоження рослин, що робить її надзвичайно ефективною для картоплярства.

Переваги фертигації: **точність живлення** – поживні речовини надходять безпосередньо в кореневу зону, що зменшує їх втрати; **раціональне використання ресурсів** – скорочення витрат добрив на 20–30 % завдяки рівномірному розподілу; **підвищення врожайності** – оптимальне поєднання води та поживних речовин може збільшити урожай картоплі на 15–25 %; **зменшення екологічного навантаження** – менше вимивання нітратів у ґрунтові води; **гнучкість управління** – можливість змінювати склад і концентрацію добрив залежно від фази розвитку картоплі [4].

У фазі **бутонізації та цвітіння** картоплі фертигація забезпечує підвищене надходження калію та фосфору. На початкових етапах розвитку важливим є внесення азоту для формування міцної вегетативної маси. Використання **розчинних комплексних добрив** дозволяє уникнути засмічення системи крапельного зрошення. Однак поряд з перевагами маємо і певні виклики: Необхідність **ретельного контролю концентрації розчинів**, щоб уникнути пошкодження кореневої системи. Висока **вартість обладнання** для дозування та змішування добрив. Потреба у для правильного планування програм живлення.

Таблиця 2. – Приклад схеми фертигації картоплі за фазами розвитку

Фаза розвитку	Основні добрива	Орієнтовні норми	Ефект
Стеблування	Азотно-фосфорні комплекси (NPK 10-40-20)	3–4 л/га (30–40 мл/10 л води)	Стимулює розвиток кореневої системи, закладку більшої кількості бульб
Бутонізація	Збалансовані добрива (NPK 20-20-20)	2–3 л/га (20–30 мл/10 л води)	Забезпечує формування бульб, підтримує рівномірний ріст
Цвітіння	Збалансовані добрива (NPK 20-20-20)	2–3 л/га (20–30 мл/10 л води)	Підтримує активний фотосинтез, сприяє розвитку бульб
Приріст маси бульб	Калійні добрива (NPK 15-5-30 або Finish)	3 л/га (30 мл/10 л води)	Підвищує вміст сухої речовини, покращує якість і лежкість бульб

Виходячи з вищесказаного маємо ключові моменти для проведення ефективної фертигації:

Азот – важливий на ранніх етапах (стеблування), але його надлишок у пізніших фазах може знижувати якість бульб.

Фосфор – потрібен для розвитку кореневої системи та енергії росту.

Калій – критично важливий у фазі наливу бульб – він підвищує вміст крохмалю та стійкість до хвороб.

Використання *розчинних комплексних добрив* запобігає засміченню системи крапельного зрошення [5].

Необхідний *моніторинг ґрунту та листкової діагностики*, щоб коригувати схему залежно від умов сезону.

Висновок. Фертигація є логічним продовженням крапельного зрошення, яке перетворює систему поливу на **інструмент комплексного управління живленням і водним режимом картоплі**. Це дозволяє досягти максимальної ефективності меліорацій, підвищити врожайність та зменшити екологічні ризики. Фертигація в картоплярстві передбачає внесення добрив разом із поливною водою через систему крапельного зрошення. Схема живлення залежить від фаз розвитку картоплі та дозволяє оптимізувати використання азоту, фосфору й калію, підвищуючи врожайність і якість бульб. Правильний розподіл добрив за фазами розвитку забезпечує високу врожайність (35–55 т/га) та якість бульб, зменшує витрати ресурсів і екологічне навантаження.

Бібліографія

1. Markova, N., Smirnova, I., Zadorozhnii, Yu., & Horbunov, M. (2025). Irrigation systems as a factor in increasing productivity in agricultural regions of Ukraine. *Scientific Horizons*, 28(4), 107-119. <https://doi.org/10.48077/scihor4.2025.107>
2. Балашова Г., et al. Ефективність біологізованої технології вирощування картоплі за краплинного зрошення в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки*, 2021, 99.5: 60-64. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2021_05_08.pdf
3. Йорг Мьобіус. Сучасні системи зрошування. *Агроном-журнал/2020*. - URL: <https://www.agronom.com.ua/news>
4. Irrigator. Імпульсивне крапельне зрошення. 28.02.2020 - URL: <https://irrigator.ua/ua/impulsnoekapelnoe-oroshenie/>
5. Шатковський А., Коваленко І., Черевичний Ю., Овчатов І. Зрошення картоплі. *Плантатор-журнал/двомісячник*. №3(39)/2018

РОЛЬ ПРЕПАРАТУ ВЕРНО FG САВ У ФОРМУВАННІ ВРОЖАЙНОСТІ КАРТОПЛІ СОРТІВ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Лященко С.А., Рожнятовський А.О., Тимко Л.В. к.с.-г.н.

Марценюк Я.Ю, PhD

Інститут картоплярства НААН

e-mail: sofiyalya@gmail.com

В Україні картопля є невід'ємною частиною життєвої діяльності людини, як харчова, переробна, технічна та кормова культура. Проте зміни кліматичних умов: різкі перепади температур та опадів, засухи, пізні заморозки та, на даний час, воєнні дії призводять до виродження і зменшення врожайності. Тому постає питання щодо підвищення адаптивної здатності рослин картоплі [1].

Кальцій і бор відіграють важливу роль у живленні картоплі, впливаючи на її ріст, розвиток, стійкість до хвороб та якість бульб.

Кальцій є ключовим компонентом клітинних стінок картоплі, забезпечуючи їхню міцність та стабільність. Завдяки кальцію клітини картоплі краще протистоять бактеріальним і грибним інфекціям. Зміцнення клітинних стінок кальцієм покращує лежкість бульб при зберіганні та допомагає рослинам адаптуватися до стресових ситуацій, таких як посуха або спека. Кальцій бере участь у транспорті інших елементів живлення, таких як калій, що впливає на відкриття продохів у листках. Достатня кількість кальцію зменшує ризик внутрішньої іржавої або бурої плямистості бульб [2].

Бор стимулює ріст кореневої системи та пагонів картоплі, сприяє запиленню, що є важливим для формування бульб, впливає на засвоєння кальцію рослинами, що важливо для забезпечення збалансованого живлення. Разом з кальцієм і магнієм, бор впливає на міцність клітинних стінок, покращуючи якість та може впливати на вміст крохмалу у бульбах, як і кальцій, покращує лежкість бульб при зберіганні. Також бор здатен підвищити стійкість картоплі до стресових ситуацій, таких як посуха, регулює транспорт цукрів через мембрани, що важливо для росту і розвитку рослин [3].

Кальцій і бор відіграють ключову роль у формуванні якісної шкірки картоплі, що має прямий вплив на її товарність, лежкість і стійкість до механічних пошкоджень та хвороб: кальцій стабілізує пектинові речовини, що формують міжклітинний цемент, підвищуючи міцність шкірки; бульби з достатнім рівнем кальцію менше травмуються при збиранні та транспортуванні; знижує ризик розвитку поверхневих інфекцій, таких як чорна та срібляста парша; бор стимулює синтез ауксину, що впливає на розвиток стolonів і формування бульб, сприяє рівномірному формуванню шкірки, зменшуючи ризик її розтріскування; Спільне внесення Ca + B у позакореневій формі покращує фотосинтез, формування генеративних органів і якість шкірки [4; 5].

Саме тому важливо забезпечити збалансоване живлення картоплі кальцієм і бором, враховуючи їх взаємодію, для отримання високого врожаю якісних бульб.

Відповідно метою наших досліджень стало вивчення ефективності впливу препарату Верно FG CaB на ріст, розвиток, урожайність та якісні показники сортів картоплі різних груп стиглості.

Дослідження з випробувань листового добрива CaB на картоплі проводили на демонстраційному полі (богарні землі) Інституту картоплярства НААН, (сmt. Немішаєве Бучанського району Київської області). Грунтові умови проведення досліджень. Грунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий глинисто піщаний. Вміст гумусу – 0,8–1,2 % (за Тюріним); рН сольової витяжки – 4,8–5,3; легкогідролізований азот 7-10 мг/100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомий фосфор і калій (за Чиріковим) відповідно – 8,1-10,0 та 4,2–5,0 мг на 100г ґрунту.

Дослідження з вивчення ефективності препарату Верно FG CaB
Контроль. Технологія господарства.

Варіант 1. Після повної появи сходів (ВВСН 09) 2 обробітки через 14 днів – 1,0 кг/га.

Варіант 2. Після повної появи сходів (ВВСН 09) 2 обробітки через 14 днів – 1,5 кг/га.

Варіант 3. Після повної появи сходів (ВВСН 09) 4 обробітки через 10 днів – 1,0 кг/га.

Польовий дослід закладено за дотримання положень «Методики дослідної справи». Облікова площа – 10,5 м². Повторність – триразова. Схема садіння картоплі – 75x25 см за густоти рослин – 55,7 тис. шт./га.

Облік урожаю – поділянковий, з кожного варіанту й повторення. Структуру урожаю визначали за всіма варіантами, шляхом розбору бульб на фракції: до 30 мм, 30 – 60 мм, більше 60 мм. Кількість бульб кожної фракції підраховували, зважували та визначали у відсотках до загальної кількості. Отримані з урожайності дані перераховували в тони на гектар.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням комп'ютерної програми STATISTICA 6.0.

Проаналізувавши структуру сформованого урожаю у випробовуваних сортів за першого підкопування (10.07.) слід відмітити, що за варіантами досліду частка бульб розміром менше 30 мм була в межах від 8,8 (2-й варіант, сорт Софія) до 27,5 % (контроль та 1-й варіант, сорт Слаута); фракція 30–60 мм становила від 68,8 (контроль та 1-й варіант, сорт Слаута) до 83,4 % (3-й варіант, сорт Софія), а більше 60 мм від 2,9 (3-й варіант, сорт Мірамі) до 15,8 % (контроль та 1-й варіант, сорт Медея). Найвищу врожайність встановлено на 2-му та 3-му варіантах у всіх сортів. За другого та третього підкопування (21.07. та 31.07.) тенденція збереглася, тобто переважала насіннева фракція, але в той же час збільшилась частка фракції >60мм. За врожайністю перевага залишилась за 2 та 3 варіантами. У сорту Слаута відповідно 38,8 і 41,2 т/га (друге підкопування) та 39,1 і 41,5 т/га (третє підкопування); у сорту Мірамі відповідно 45,1 і 49,0 та 45,1 і 49,1 т/га; у сорту Медея – 27,8 і 30,8 та 36,9 і 40,6 т/га; у сорту Софія 20,8 і 22,7 та 21,2 і 23,1 т/га. За кінцевого (28.08.) збирання збереглася тенденція відносно врожайності, проте змінився фракційний склад, на цей період переважала фракція > 60 мм у всіх сортів. Таким чином урожайність товарної (>60 та 30-60 мм) фракції у сорту Слаута на другому та третьому варіантах становила 41,7 і 43,3 т/га, що більше від контролю на 5,7 і 7,3 т/га; у сорту Мірамі ці показники становили відповідно 44,0 і 47,8 т/га, що більше від контролю на 4,2 і 8,0 т/га; у сорту Медея – 40,6 і 43,0 т/га та плюс до контролю 6,5 і 8,9 т/га; у сорту Софія плюс до контролю 3,0 і 5,5 т/га за врожайності 27,0 і 29,5 т/га на другому та третьому варіантах.

Отже, встановлено, що обробіток препаратом Верно FG CaB мав позитивний вплив на формування урожаю сортів картоплі незалежно

від групи стиглості. Найоптимальнішим є застосування препарату Верно FG CaB в дозі 1 кг/га чотириразово через кожні 10 днів від повних сходів.

Висновки. Обробіток препаратом Верно FG CaB мав позитивний вплив на формування врожаю сортів картоплі незалежно від групи стиглості. Найоптимальнішим є застосування препарату Верно FG CaB в дозі 1 кг/га чотириразово через кожні 10 днів від повних сходів, що забезпечило найвищий прирість врожаю товарних бульб до контролю: сорт Слаута – 7,3 т/га, сорт Мірамі – 8,0 т/га, сорт Медея – 8,9 т/га та сорт Софія 5,5 т/га.

Бібліографія

1. Позакореневе підживлення як складова технології вирощування картоплі: Монографія / Р. Ільчук, О. Вавринович, О. Стасів. Оброшине: Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2023. 140 с. https://library.isgkr.com.ua/monografiy/2023/m4/m4.2023.pdf?utm_source=copilot.com.

2. Ольга Капітанська, Сергій Полянчиков Бор і кальцій: делікатний взаємозв'язок. Агроном, 2024. https://www.agronom.com.ua/bor-i-kaltsij-delikatnyj-vzayemozvyazok/?utm_source=copilot.com

3. Микола Климчук Для якості картоплі необхідне підживлення кальцієм та магнієм. Agro Times, 2021. https://agrotimes.ua/opinion/dlya-yakosti-kartopli-neobhidne-pidzhyvlennya-kalcziyem-ta-magniyem/?utm_source=copilot.com.

4. Розблдокування захисту рослин картоплі: роль кальцію у боротьбі з бактеріальним в'яненням картоплі. УАВК, 2024. https://potatoclub.com.ua/blog/ROZBLOKUVANNYA-ZAHISTU-ROSLIN-KARTOPLI-ROL-KALCIU-U-BOROTBI-Z-BAKTERIALNIM-VYaNENNYAM-KARTOPLI/?utm_source=copilot.com.

5. Алла Гусарова Про важливість бору та кальцію для стійкості картоплі до стресів. Super Agronom.com, 2025. https://superagronom.com/news/20963-pro-vajlivist-boru-ta-kaltsiyu-dlya-stiykosti-kartopli-do-stresiv-rozpozviv-ekspert?utm_source=copilot.com.

MUTANT GENES CONTROL THE TRAITS OF THE TOMATO REPRODUCTIVE SYSTEM

Milania MAKOVEI, Doctor Habilitatus in Biological Sciences

Moldova State University, Institute of Genetics,
Physiology and Plant Protection,
e-mail: m_milania@mail.ru

The tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) are one of the most widely cultivated vegetable crops in the world [2]. Currently, breeders are primarily focused on solving problems associated with obtaining heterotic hybrids. Of the total area (approximately 5 million hectares) of tomatoes cultivated worldwide, heterotic hybrids account for 68.7% [2]. Their advantages over cultivars are quite pronounced, as they exceed regionalized tomato varieties in terms of total and early yield by 25–50% and possess higher resistance to biotic and abiotic stress factors [1]. Therefore, their cultivation is quite profitable, since the additional costs of obtaining hybrid seeds are offset by even a slight (up to 5%) increase in yield [1]. Hybrids provide breeders with both copyright protection and a return on investment in long-term breeding and genetic research. However, the production of hybrid seeds is a rather complex and expensive process, which is associated with the use of manual labor to emasculate flowers and their artificial pollination [5].

To effectively address these issues, a more in-depth and comprehensive study of various reproductive system traits is necessary. According to Zhuchenko (2012), a lack of knowledge of the reproductive characteristics of the crop being studied is the main reason for their limited use in practical breeding, especially in heterotic breeding. Given that pollination and fertilization play a fundamental role in hybridization to produce heterotic tomato hybrid seeds, the problem of identifying and incorporating forms with stable reproductive system traits, including those with varying sterility types, into the breeding process is highly relevant. Therefore, the goal of our research was to evaluate the potential of mutant forms to identify genes controlling reproductive system traits for effective use in practical breeding, as well as to replenish working collections with useful genes.

Materials and Methods. The experimental starting material consisted of 125 mutant tomato forms from the collection of the Laboratory of Plant Genetic Resources of the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, State University of the Russian Federation. The nature of expression and the degree of phenotypic expression of mutant genes controlling reproductive system traits were determined using the nomenclature of tomato genes [3, 7]. The following were studied: inflorescence type; flower size and color; number of floral parts; the ratio of calyx lobes to the number of corolla lobes and their lengths (flower petals and calyx); the position of the style relative to the stamens; the degree of pubescence of different parts of the inflorescence and flowers; sterility types (any disturbance in flower structure leading to partial or complete sterility), and others [8].

Results and discussion. A description and analysis of tomato mutant forms based on the nature and degree of phenotypic expression of reproductive system traits allowed us to differentiate and systematize them into groups based on inflorescence type, shape, size, color, pubescence, ratio of flower lobes, and characteristics affecting pollen quality.

Mutant forms with different inflorescence types were identified: highly branched (*am*, *s*, *mult*, *mup*, *mux*, *mua*); reduced inflorescences (*hg*, *di*); inflorescences with 1–3 flowers (*paf*, *bl*, *cif*, *uf*), and those in which growth terminates in a fasciated inflorescence. Some varieties are shown in Fig. 1.



Fig. 1. Mutant forms with single-flowered (Mo 924 – *uf*), multi-flowered with fertile flowers (Mo 838 – *mult*) and multi-flowered with completely sterile flowers (Mo 756 – *st*) inflorescences

The diversity of tomato mutant forms by inflorescence type, flower number, pubescence, and flower color, which are the main distinguishing features, is presented in Table 1. The largest number (47.2%) of mutant forms had normally developed, uniaxial, simple inflorescences. The proportion of genotypes with multi-branched complex inflorescences was also quite high (16.8%) (Table 1).

Table 1. Heterogeneity of mutant forms of tomato by inflorescence type and morpho biological characteristics of flowers

Type of inflorescence and flower	Trait indicators and their value limits	Number of genotypes
Inflorescence with a reduced number of flowers	from 1 to 3 flowers	6
Simple inflorescence type	from 4 to 10 flowers	59
Simple inflorescence type with strong pubescence	from 1 to 7 flowers	10
Intermediate (1-2-fold branched)	from 10 to 18 flowers	29
Complex (3-4- and multiple-branched)	from 19 to 60 flowers	21
	Размер и окраска цветка	
Few-membered – five lobes	light yellow, small not pubescent	3
	light yellow, small pubescent	6
	light yellow, large not pubescent	13
	light yellow, large pubescent	11
	yellow, small pubescent	15
	yellow, large pubescent	41
Poly-membered – more than five lobes	yellow, small, not pubescent	12
	yellow, large, pubescent	24

Mutant forms with different types of sterility (any disorder leading to partial or complete infertility) have been described and identified: Mo 61 (*ps*), Mo 544 (*ds*), Mo (*ex*), Mo 432 (*Ge*), Mo 638 (*ms*), Mo 787 (*ms-2*), Mo 779 (*ms-31*), Mo 732 (*psu*), Mo 504 (*s*), Mo 732 (*ste*), Mo 738 (*ste*), Mo 756 (*st*), Mo 822 (*spl*), Mo 911 (*sl*). These genes are of great interest to breeders for the purpose of creating maternal components for heterotic selection to facilitate hybridization and possibly reduce the cost of obtaining hybrid seeds. The expression of these genes is observed at various stages of flower development: anther color, anther size and shape, varying degrees of deformation, the absence or small amount of pollen, and pollen sterility. Flowers of forms carrying these genes exhibit significant variability in the number of perianth and androecium elements. The calyx lobes may be shorter than the corolla lobes, equal to them, or significantly longer. The phenotypic expression of these traits in some mutants is clearly shown in Figure 2.



Fig. 2. Variety of mutant forms of tomato: – by size and shape of the flower; the number of lobes of the flower petals and perianth; the ratio of the length of the flower petals and the calyx (small-lobed – 5-6 lobes; polynomial - more than five lobes; large flowers, small

Of interest are forms with more profound disturbances of the flower structure and deformations of its individual elements. These deformations are controlled by one or more mutant genes (*ch*, *cjf*, *cs-2*, *Ge*, *ex*, *ex-2*; *sl*, *sl-2*; *ps*, *ps-2*, *pi-2*, *mc*, *glf*, *gfl*, *fms*, *fil*, *fis*, *fli st*, *uf*, *pi-2*), which are carried by both single-marker and multi-marker forms. The nature of the manifestation and the degree of phenotypic expression of these traits are influenced by both environmental conditions and the position of the inflorescence on the plant stem [6]. More frequent and stronger manifestation of these mutations is observed under the influence of unfavorable environmental factors (in our

case, these are the droughts of 2020 and 2022). This group of genotypes is of particular interest both for practical breeding and for physiological, biochemical and cytogenetic studies. The described mutant forms with different types of sterility are represented by plant forms with pollen and functional male sterility, as well as long-columnarity (longostyly) with multi-flowered and few-flowered inflorescences, stamenless and mutants with single filiform stamens (Figure 3).



Fig. 3. Some heterogeneities of sterility types controlled by mutant genes – *ps*, *ex*, *sl*, *sl-2*

Functional male sterility (FMS) is most widely used in practical tomato breeding. These are primarily morphological deviations in flower structure, including various types of longostyly controlled by the genes *ps*, *ps-2*, *ex*, *ex-2* and others. Sterility types controlled by these genes have been identified in 11 mutant forms. In some of these mutations, the style of the pistil is 1-5 mm higher than the anther column, preventing self-pollination. In others, the flowers appear normal and well-developed, but the anthers do not dehisce, pollen is not released, and self-pollination does not occur, despite being fertile. Artificial pollination of these flowers produces normal fruits with a high seed count.

At the same time, sterility types controlled by the *sl* (*stamenless*) gene, where anthers are completely absent, and its *sl-2* variant, where single, deformed anthers are observed, adhering to a pistil with completely sterile pollen (Figure 3), were also identified. The heterogeneity of mutant tomato forms in the nature of manifestation and the degree of phenotypic expression of different sterility types is quite high. Many mutant sterility markers are of particular interest for use in practical breeding, as they simultaneously combine genes that are easily identified early in plant development. These may also include mutant forms with various complex traits. For example, standard, determinate, and indeterminate varieties with potato-type leaves

and simple and normally developed fertile flowers; combining in a single genotype a standard growth type with potato-type leaves and branched complex inflorescences with flowers of varying sterility types. Some indeterminate forms have densely spaced leaves and inflorescences and exhibit poor lateral shoot development. The presence of a large number of mutant genes controlling deviations in flower structure and sterility types, in combination with other marker traits that appear early in plant development, is of particular interest for practical breeding, particularly heterotic breeding. Their active cultivation will allow, in the future, their effective and targeted use as sources (donors) with a certain set of valuable breeding traits and will expand the possibilities of creating heterotic tomato hybrids on a sterile basis.

Conclusion. The identified sterility variants, controlled by a wide range of mutant genes, represent a unique gene pool that offers significant potential for their inclusion in breeding to create tomato lines with specific sterility types and use them in heterotic breeding as maternal forms to facilitate hybridization and reduce the cost of producing hybrid seeds.

References

1. Avdeev, Yu.I. (2004). Theoretical and applied research on vegetable crops. Astrakhan. 489 p. ISBN: 5-902742-02-1.
2. AtlasBig.com, <https://www.atlasbig.com/en-ie/countries-by-tomato-production>.
3. Zhuchenko, A.A. (1973). *Tomato genetics*. Chisinau. 1973. 664 c. (Ru)
4. Zhuchenko, A. A. (2012). Mobilization of genetic resources of flowering plants based on their identification and systematization. Moscow. 581 p. ISBN: 978-5-85941-452-9. (Ru).
5. Kuzeminsky, A.V. (2004). *Selection and genetic studies of mutant tomato forms*. Kharkiv. 391p. ISBN 966-8431-00-6 (Ru)
6. Makovei, M.D. (2017). Phenotypic variability of yield subcomponents in mutant forms of tomato. Genetics, physiology and plant breeding. Materials of the International Scientific Conference. Cnișinău. p. 132-136.
7. Tanksley S.D., Mutschler M.A. (1989). Linkage map of the tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). *Genetic map*. pp. 6.3-6.15.
8. Tomato – UPOV (*Solanum lycopersicum* L.) V 2012 0007 TG/44/12 Rev. Geneva.

ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРИ СХРЕЩУВАННІ У ПРЯМИХ І ЗВОРОТНИХ ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЯХ БАКЛАЖАНА

Марусяк А.О., Ph.D, Крутько Р.В., к.с.-г.н.
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: andreymarusyak27@gmail.com

Вступ. Насіннева продуктивність є одним із ключових показників ефективності селекційного процесу та гібридного насінництва овочевих культур. У баклажана (*Solanum melongena* L.) вона визначається комплексом морфологічних і фізіологічних ознак плода, що безпосередньо впливають на кількість і масу сформованого насіння [1]. Економічна ефективність гібридного насінництва напряму залежить від кількості сформованого насіння в гібридному плоді після схрещування.

Відомо, що напрям схрещування може зумовлювати відмінності у прояві цінних господарських ознак, зокрема внаслідок материнських ефектів та взаємодії ядерного і цитоплазматичного геному [2]. Проте питання впливу прямого і зворотного схрещування на насінневу продуктивність баклажана залишається недостатньо вивченим.

Метою дослідження було виявити різниці в насінневій продуктивності гібридного плоду після запилення у прямих і зворотних схрещуваннях баклажана.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом досліджень виступили прямі та зворотні комбінації схрещування двох пар зразків баклажана. До першої пари було залучено середньостиглий сорт Long Violette із Німеччини з фіолетовими циліндричними плодами та ранньостиглу лінію Зум-502 нашої селекції з білими циліндричними плодами. До другої пари схрещувань увійшли середньостигла лінія Біном-543 теж нашої селекції, яка відзначається білими округлими плодами, та середньостиглий зразок із Китаю Hangqi №1 з пурпуровими змісподібними плодами.

Оцінювали такі показники: маса насінневого плоду (г), маса насіння з одного плоду (г), індекс плоду, кількість насінневих камер в плоді (шт.).

Аналіз проводили шляхом порівняння середніх значень показників у плодів батьківських форм та гібридних плодів в прямих і зворотніх схрещуваннях.

Результати досліджень. Батьківські форми баклажана відрізнялися між собою за масою і розмірами плодів (табл. 1). Найвищу масу плоду серед батьківських компонентів зафіксовано у лінії Біном-543 (475 г), найменшою масою (107 г) характеризувався зразок Hangqi №1.

Гібридні плоди після схрещування суттєво відрізнялись за своїми параметрами від плодів батьківських форм, отриманих від самозапилення. Так, маса плоду в прямій і зворотній комбінації схрещування зразків Long Violette і Зум-502 становила 340 та 440 г, що значно перевищувало показники обох батьків (250 г у Зум-502 та 265 г у Long Violette). У другій парі зразків в комбінації Біном-543 × Hangqi №1 маса гібридного плоду була проміжною між показниками батьківських ліній (315 г проти 475 і 107 г), зворотнє ж схрещування дало набагато нижчу масу гібридного плоду, ніж у батьківських зразків – 50 г.

Форма плодів також варіювала залежно від вихідних форм і напрямку схрещування. У гібрида Біном-543 × Hangqi №1 плоди були плоско-округлі (індекс 0,77), тоді як у реципрокної комбінації Hangqi №1 × Біном-543 вони набували сильно видовженої форми (індекс 7,40). Це свідчить про те, що морфологічні ознаки плоду значною мірою визначаються материнською формою.

Встановлено, що напрям схрещування є детермінуючим фактором для формування насінневої продуктивності. У парі Long Violette та Зум-502 спостерігався критичний вплив материнської форми: використання Зум-502 як материнської рослини забезпечило вихід насіння 8,06 г, що у 8,2 рази вище порівняно з реципрокним схрещуванням (0,98 г). Аналогічна тенденція простежується в парі Біном-543 і Hangqi №1, де прямий гібрид (5,18 г) значно переважав зворотний (0,23 г).

Аналіз внутрішньої архітектури плода показав наявність прямої залежності між кількістю насінневих камер та масою насіння. Гібрид Біном-543 × Hangqi №1, що мав максимальну кількість камер (6 шт.), сформував високу масу насіння (5,18 г). Проте, у комбінації Зум-502 × Long Violette спостерігається інша закономірність: при середній кількості камер (3 шт.) маса насіння була рекордною (8,06 г), що вказує

на більшу щільність розміщення насінин у камері та кращу зав'язуємість насіння у материнської форми.

Крім того, відмінності в індексі плоду (від 0,77 до 10,00) вказують на те, що подовжені форми (Hangqi №1) мають тенденцію до меншої кількості насінневих камер (2 шт.), що обмежує їхній потенціал насінневої продуктивності порівняно з округлими формами.

Висновки. Отримані результати свідчать, що насіннева продуктивність гібридного плоду баклажана значною мірою залежить від напряму схрещування. У досліджених комбінаціях встановлено суттєві відмінності між прямими та зворотними гібридами за масою плоду, формою плоду та масою насіння з одного плоду. У всіх випадках використання більш продуктивних ліній як материнської форми забезпечувало істотно вищий вихід насіння порівняно з реципрокними схрещуваннями. Збільшення кількості насінневих камер, як правило, сприяє підвищенню маси насіння, проте важливе значення має також щільність розміщення насінин у камерах, що визначається генетичними особливостями материнської форми.

Таким чином, напрям схрещування є важливим фактором, який необхідно враховувати при доборі батьківських компонентів у програмі гібридного насінництва баклажана. Використання оптимальної материнської форми дозволяє суттєво підвищити насінневу продуктивність гібридних плодів і ефективність виробництва гібридного насіння.

Бібліографія

1. Gupta N., Singh A., Rai S. K., Tiwari S.K. Hybrid Seed Production of Brinjal: Application, Challenges, and Opportunities. *Hybrid Seed Production for Boosting Crop Yields*. 2025. P.431-446). https://doi.org/10.1007/978-981-96-0506-4_16
2. Sękara, A., Bieniasz, M., & Kunicki, E. Pollination, fertilization and fruit formation in eggplant (*Solanum melongena* L.). *Acta Agrobotanica*. 2008. Vol. 61(1). P. 107–113. <https://doi.org/10.5586/aa.2008.014>

Таблиця 1. – Показники гібридних плодів і плодів батьківських форм прямих і зворотних комбінацій схрещування

Комбінація схрещування	Маса насіннєвого плоду, г			Маса насіння з одного плоду, г			Індекс плоду			Кількість насіннєвих камер, шт.		
	гібридний плід після схрещування	плід материнської форм	плід батьківської форми	гібридний плід після схрещування	плід материнської форм	плід батьківської форми	гібридний плід після схрещування	плід материнської форм	плід батьківської форми	гібридний плід після схрещування	плід материнської форм	плід батьківської форми
Long Violette × Зум-502	340	265	250	0,98	3,66	3,24	4,02	3,37	2,58	2	3	3
Зум-502 × Long Violette	440	250	265	8,06	3,24	3,66	2,46	2,58	3,37	3	3	3
Біном-543 × Hangqi №1	315	475	107	5,18	10,21	1,82	0,77	0,80	10,00	6	4	2
Hangqi №1 × Біном-543	50	107	475	0,23	1,82	10,21	7,40	10,00	0,80	2	2	4

ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ НА ПОЖИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ҐРУНТУ ПІДЧАС ВИРОЩУВАННЯ ЧАСНИКУ ОЗИМОГО

**Мельник О.В., доктор с.-г. наук, с. н. с.,
Михайлин В.І., к. с.-г. н., Ткаченко С.А., здобувач**
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Мульчування є ефективним агрозаходом для регулювання мікроклімату у ґрунті та на його поверхні. Основний вплив мульчувальні матеріали (синтетичні чи органічні) спричиняють на динаміку температурних змін та коливання рівня вологості в приповерхневому шарі ґрунту [1]. Укриття посівів часнику озимого, який вирощується з повітряних цибулин, здійснюється з метою кращої адаптації рослин до перезимівлі та зменшення негативного впливу погодних умов впродовж весняно-літнього періоду [2].

Протягом 2024-2026 рр. в польових умовах Інституту овочівництва і баштанництва НААН було здійснено порівняння органічних (солома озимої пшениці, лушпиння гречки, торф) та синтетичних (біле агроволокно, реутилізовані мати мінеральної базальтової вати) матеріалів. Повітряні цибулини часнику озимого сорту Дюшес висівали восени (II-III декади жовтня) і за зниження температури повітря до мінусових температур здійснювали укриття посівів досліджуваними видами мульчматеріалів. За використання матів мінеральної базальтової вати посів здійснювали не в ґрунт, а на його поверхню для оптимізації умов збирання врожаю. Навесні після появи сходів агроволокно прибирали. Інші види мульчі залишались на посівах до збирання урожаю в I декаді липня.

Метою досліджу було встановити вплив різних видів мульчування на продуктивні показники рослин часнику озимого з повітряних цибулин та визначити характер змін основних хімічних елементів (азот, фосфор, калій) у ґрунті після використання мульчі.

Дослід був проведений у відповідності до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» (Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко; 2001). Технологія вирощування часнику озимого – рекомендована для Лісостепу України. Визначення масової частки нітратного азоту здійснювали за ДСТУ4729:2007, масової частки рухомих сполук фосфору і калію – за ДСТУ 74115 :2002.

Найкращі умови перезимівлі забезпечувало укриття посівів агроволокном, соломою, лушпинням гречки та торфом. Саме ці матеріали забезпечували максимальне прогрівання ґрунту та сприяли пришивдженню появи сходів. Також було відмічено оптимальне вологозабезпечення в цих варіантах мульчування. Проте застосування соломи створювало дефіцит азоту, що обумовлює необхідність підживлення посівів на початкових етапах розвитку, коли частина його витрачається на мінералізацію рослинних решток. Внаслідок цього відмічено покращання біометричних показників рослин (табл.). Зокрема, їх висота за використання агроволокна, лушпиння гречки та торфу складала 3,41–3,50 см (контроль – 3,26 см).

Таблиця. – Біометричні показники рослин часнику озимого залежно від виду мульчматеріалу

№	Вид мульчі	Параметри рослин	
		Висота, см	Маса цибулин, г
1	Без укриття (контроль)	3,26	2,93
2	Агроволокно	3,41	3,28
3	Солома	3,23	2,46
4	Лушпиння гречки	3,48	3,64
5	Торф	3,50	3,71
6	Мінеральна базальтова вата	2,97	2,43

Саме ці варіанти сприяли максимальній продуктивності рослин. Так середня маса однозубкових цибулин після збирання складала в цих варіантах досліду 3,28–3,71 г. (контроль – 2,93 г). Варіант з укриттям реутилізованою мінеральною ватою суттєво відставав від інших варіантів досліду, але, внаслідок скорочення втрат при збиранні врожаю з 50% до 5%, виявився найбільш перспективним і економічно вигідним.

Хімічний аналіз ґрунту після видалення мульчі і збирання врожаю засвідчив суттєве зниження вмісту нітратного азоту у всіх варіантах досліду (рис. 1). Найменший його вміст (52 мг/кг) відмічено за використання соломи озимої пшениці, що можна пояснити витратами його не тільки на формування врожаю культури, а й на процеси нітрифікації, пов'язані з розкладанням мульчі на межі з ґрунтом. Інші варіанти, крім створення оптимальних фізичних умов для росту і розвитку рослин, також мали певний хімічний вплив внаслідок наявності у їх складі органічної речовини.

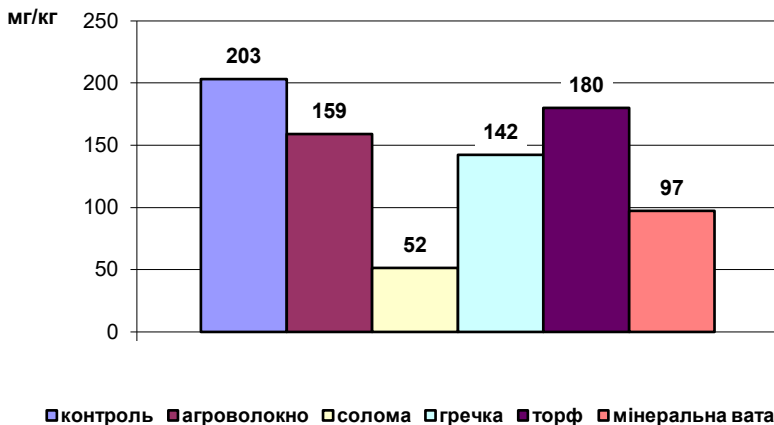


Рис. 1. Масова частка NO₃ в ґрунті залежно від мульчування

За вмістом фосфору відмічено суттєве його збільшення в усіх варіантах дослідів від 1490 до 1781 мг/кг (контроль – 1433 мг/кг) (рис. 2). Можна припустити, що зростання його вмісту обумовлено процесами вимивання з мульчувальних матеріалів, а також з процесом рекреції – у кінці життєвого циклу частина фосфору виділяється корінням назад у ризосферу, що пов'язано з різким зниженням метаболізму та відмиранням дрібних корінців.

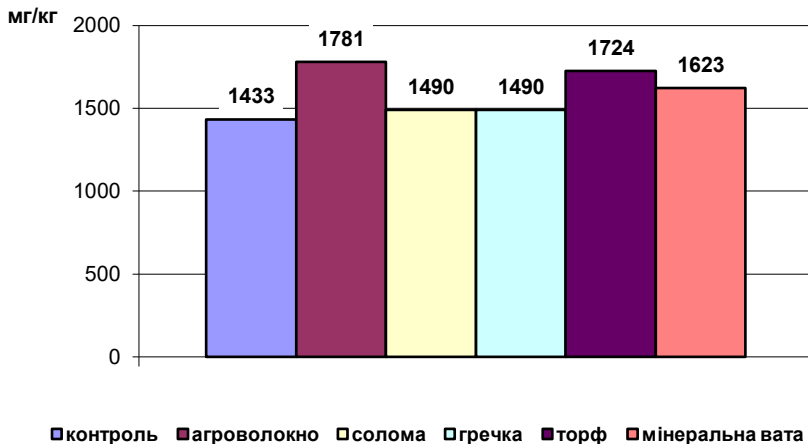


Рис. 2. Масова частка P₂O₅ в ґрунті залежно від мульчування

За вмістом калію спостерігається аналогічна картина – його значення у досліджуваних варіантах коливались від 236 до 273 мг/кг (контроль – 195 мг/кг) (рис. 3). Слід відмітити позитивний баланс даного елемента в ґрунті за використання такого агрозаходу, як мульчування.

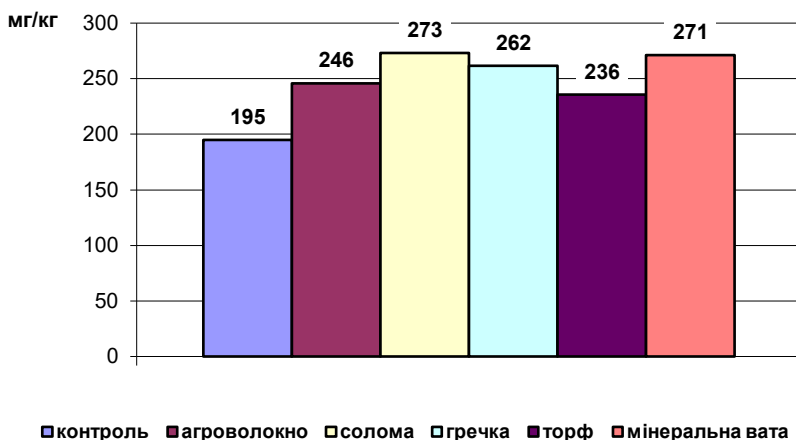


Рис. 3. Масова частка K₂O в ґрунті залежно від мульчування

Таким чином, можна припустити, що мульчування посівів часнику озимого різними видами матеріалів спричиняє як безпосередній, так і опосередкований вплив на стан ґрунту. Він полягає у зміні коливань температури та вологості, а також дії на баланс основних макроелементів. При цьому вміст азоту зменшується залежно від виду мульчматеріалу, тоді як вміст фосфору та калію зростає незалежно від нього. Отримані дані дозволять обґрунтувати доцільність досліджуваного агроприйому при включенні його у технологію вирощування часнику озимого з повітряних цибулин.

Бібліографія

1. Melnyk O., Pastukhov V., Shcherbina S., Dukhina N., Vitanov O., Shabetya O., Semenchenko O., Rud V., Dukhin E. and Bashtan N. (2023). Study of the effectiveness of different methods of mulching potatoes (*Solanum tuberosum*) in the east of Ukraine. *Agronomy Research* 21(3), 1221–1232. <https://doi.org/10.15159/AR.23.057>.
2. Мельник О., Вітанов О., Даценко С., Чефонова Н., Кравецький Р., Ткаченко С., & Дробіт О. (2026). Ефективність мульчування часнику озимого різними видами матеріалів. *Овочівництво і багтанництво*, (78), 53–62. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2025-78-53-62>

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

Мулярчук О. І., канд. с.-г. н., доцент,
завідувач кафедри садівництва і виноградарства,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
e-mail: oksankarom777@gmail.com

Капуста білоголова (*Brassica capitata var. alba* L.) належить до провідних овочевих культур відкритого ґрунту, яка широко культивується в багатьох країнах світу завдяки своїй високій адаптивності до різних ґрунтово-кліматичних умов. Вона характеризується стабільною та досить високою врожайністю, значною харчовою і біологічною цінністю, а також універсальністю використання як у свіжому вигляді, так і для різних видів переробки та зберігання. Також, капуста є важливим джерелом поживних і біологічно активних речовин. У їх складі містяться вітаміни (передусім вітамін С, а також вітаміни групи В, К, РР), органічні кислоти, мінеральні елементи (калій, кальцій, фосфор, магній, залізо), клітковина, цукри, пектинові речовини та інші біологічно активні сполуки. Завдяки такому складу капуста сприяє нормалізації обміну речовин, поліпшенню роботи травної системи та підвищенню загальної резистентності організму людини [1, 3]. Крім того, капуста білоголова має важливе господарське значення, оскільки добре транспортується, придатна для тривалого зберігання і широко використовується у кулінарії, консервній промисловості та для квашення. Саме тому вона займає одне з провідних місць серед овочевих культур у структурі виробництва овочевої продукції [2].

Якість продукції овочевих культур формується під впливом комплексу факторів, серед яких важливу роль відіграють екологічні умови вирощування. До них належать кліматичні показники (температура, вологість повітря, освітлення), ґрунтові умови (родючість, структура, кислотність), а також рівень забезпечення рослин елементами живлення [4, 10].

У сучасних умовах змін клімату значення екологічних факторів зростає, оскільки коливання температури, нерівномірність опадів та інші стресові умови можуть істотно впливати на формування врожаю та його якість. Тому дослідження впливу екологічних факторів на

формування якісних показників капусти білоголової є актуальним завданням сучасного овочівництва [6, 11].

Наукові дослідження свідчать, що якість овочевої продукції формується під впливом генетичних особливостей сорту та умов навколишнього середовища. Особливу увагу дослідники приділяють впливу температури, водного режиму та мінерального живлення на формування врожайності та біохімічного складу продукції [5, 7, 10].

Багато науковців відзначають, що капуста білоголова належить до культур помірною клімату та найбільш продуктивно розвивається за відносно низьких температур і достатнього забезпечення вологою. Важливе значення має також освітлення, оскільки процес фотосинтезу визначає інтенсивність накопичення органічних речовин у рослинах.

Значний вплив на якість продукції мають і ґрунтові умови. Родючі ґрунти з оптимальною реакцією середовища забезпечують ефективне засвоєння поживних речовин, що сприяє формуванню щільних качанів із високим вмістом сухих речовин [8].

Метою дослідження є узагальнення наукових даних щодо впливу екологічних факторів на формування якісних показників капусти білоголової.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- проаналізувати вплив температурного режиму на ріст і розвиток рослин;
- визначити роль водозабезпечення у формуванні врожайності та якості;
- дослідити вплив освітлення та ґрунтових умов;
- оцінити роль мінерального живлення у формуванні біохімічного складу продукції.

Температура є одним із ключових факторів середовища, що визначає інтенсивність фізіологічних процесів у рослинах. Капуста білоголова належить до холодостійких культур і добре переносить відносно низькі температури [8, 9].

Оптимальною температурою для росту і розвитку рослин є 15–20 °С. За таких умов відбувається інтенсивний фотосинтез, активне формування листкової поверхні та накопичення органічних речовин.

Підвищення температури понад 25 °С негативно впливає на розвиток рослин. За таких умов спостерігається пригнічення ростових процесів, зменшення інтенсивності фотосинтезу та погіршення якості качанів.

Надмірно високі температури можуть призводити до:

- формування пухких качанів;

- зменшення маси качана;
- зниження вмісту сухих речовин;
- погіршення смакових властивостей.

Низькі температури на ранніх етапах розвитку рослин можуть викликати яровизацію, що призводить до передчасного утворення квітконосів і значних втрат урожаю.

По відношенню до вологості капуста білоголова характеризується високою потребою у воді. Це пояснюється значною листковою поверхнею та інтенсивною транспірацією.

Оптимальна вологість ґрунту для вирощування культури становить 70–80 % найменшої вологості. За таких умов забезпечується нормальний ріст рослин і формування великих качанів [4].

Недостатнє зволоження ґрунту призводить до:

- пригнічення росту рослин;
- формування дрібних качанів;
- зменшення врожайності;
- зниження вмісту цукрів і вітамінів.

Водночас надмірне зволоження також негативно впливає на рослини. Воно спричиняє погіршення аерації ґрунту, що ускладнює дихання кореневої системи та сприяє розвитку хвороб.

Одним із негативних наслідків нерівномірного зволоження є розтріскування качанів, що значно погіршує їх товарну якість.

Не менш важливим фактором впливу на якісні показники є світло, яке являється основним джерелом енергії для процесу фотосинтезу. Капуста білоголова належить до світлолюбних культур і потребує достатнього освітлення протягом усього періоду вегетації [8, 9]. За умов недостатнього освітлення спостерігається:

- витягування рослин;
- зниження інтенсивності фотосинтезу;
- формування менш щільних качанів;
- зниження вмісту сухих речовин.

Достатній рівень освітлення сприяє накопиченню цукрів, органічних кислот і вітамінів у продукції.

Ґрунт є основним середовищем живлення рослин, тому його властивості значною мірою визначають продуктивність культури. Найкращими для вирощування капусти є: родючі суглинкові ґрунти, ґрунти з високим вмістом гумусу, ґрунти з нейтральною реакцією середовища (рН 6,5–7,0) [1, 8].

На кислих ґрунтах погіршується засвоєння поживних речовин, що негативно впливає на ріст рослин і якість продукції.

Важливу роль відіграє також структура ґрунту, яка впливає на водопроникність та аерацію.

Мінеральне живлення є одним із найважливіших факторів формування врожаю та якості продукції [9].

Основними елементами живлення для капусти є:

Азот – стимулює ріст листової маси та підвищує врожайність. Проте його надлишок може призводити до накопичення нітратів.

Фосфор – сприяє розвитку кореневої системи та прискорює формування качанів.

Калій – підвищує стійкість рослин до несприятливих умов середовища та покращує лежкість продукції.

Важливу роль відіграють і мікроелементи, зокрема бор, молібден та магній.

Таблиця 1. – Вплив екологічних факторів на формування якості капусти білоголової

Фактор	Оптимальні умови	Вплив на якість
Температура	15–20 °С	Формування щільних качанів
Вологість ґрунту	70–80 % НВ	Підвищення маси качана
Освітлення	достатнє	Накопичення цукрів
Реакція ґрунту	pH 6,5–7,0	Краща засвоюваність елементів
Мінеральне живлення	збалансоване	Підвищення поживної цінності

Якість продукції капусти білоголової формується під впливом біологічних особливостей культури, сорту, а також умов вирощування і агротехнологічних заходів. Сукупність цих факторів визначає товарні, харчові та технологічні властивості продукції. Оцінювання якості капусти здійснюють за комплексом морфологічних, біохімічних та технологічних показників, які характеризують придатність продукції до споживання у свіжому вигляді, переробки та тривалого зберігання [10].

До основних показників якості капусти білоголової належать:

1. маса качана – один із головних товарних показників, що характеризує продуктивність рослин і визначає вихід товарної продукції;
2. щільність качана – показник структури головки, який впливає на транспортабельність, стійкість до механічних пошкоджень та лежкість під час зберігання;
3. вміст сухих речовин – характеризує поживну цінність продукції та впливає на її смакові якості і придатність до переробки;
4. вміст загальних цукрів – визначає солодкуватий смак продукції та відіграє важливу роль у процесах ферментації під час квашення;
5. вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) – важливий показник біологічної цінності капусти, що визначає її дієтичні та профілактичні властивості;
6. смакові властивості – оцінюються за соковитістю, ніжністю тканин, ароматом та відсутністю гіркоти;
7. лежкість під час зберігання – здатність продукції зберігати товарні та харчові властивості протягом тривалого періоду без значних втрат маси та погіршення якості.

Крім зазначених показників, важливими характеристиками якості капусти є також форма та вирівняність качанів, колір і щільність листків, вміст нітратів, стійкість до механічних пошкоджень і захворювань. Сукупність цих показників визначає товарну цінність продукції, її придатність до транспортування, зберігання та різних видів переробки.

Таким чином, формування високих якісних показників капусти білоголової залежить від оптимального поєднання екологічних умов, рівня мінерального живлення, сортових особливостей та дотримання технології вирощування. Це забезпечує отримання продукції з високою харчовою та біологічною цінністю.

За оптимальних умов вирощування маса качанів може становити 2–4 кг, а вміст сухих речовин – 8–12 %.

Екологічні фактори мають вирішальний вплив на формування врожайності та якісних показників капусти білоголової. Найважливішими серед них є температурний режим, водозабезпечення, освітлення, ґрунтові умови та мінеральне живлення [5, 6].

Оптимальні умови вирощування сприяють формуванню щільних качанів із високим вмістом сухих речовин, цукрів і вітаміну С. Порушення екологічної рівноваги призводить до зниження

врожайності, погіршення товарних властивостей продукції та скорочення термінів її зберігання.

Отже, ефективне управління екологічними факторами та впровадження адаптованих технологій вирощування є важливою передумовою отримання високоякісної продукції капусти білоголової.

Бібліографія

1. Барабаш О. Ю., Гутиря Л. Л. Овочівництво. Київ: Вища школа, 2018. 374 с.
2. Гриценко В. В. Технології вирощування овочевих культур. Київ: Аграрна наука, 2019. 312 с.
3. Жук О. Я. Овочівництво відкритого ґрунту. Київ: НАУ, 2020. 452 с.
4. Куц О. В., Парамонова Т. В. Вплив умов вирощування на якість овочевої продукції. Овочівництво і баштанництво. 2021. № 69. С. 45–52.
5. Мельник О. В. Екологічні фактори формування врожайності овочевих культур. Вісник аграрної науки. 2020. № 5. С. 32–38.
6. Мулярчук О.І. Екологічна пластичність сортів капусти білоголової. Наукові доповіді НУБіП України. Київ, 2011. № 6
7. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Системи сучасних технологій у рослинництві. Полтава, 2019. 356 с.
8. Руденко С. С. Біологічні особливості та технологія вирощування капусти. Наукові доповіді НУБіП України. 2022. № 2. С. 115–122.
9. Сич З. Д., Бобось І. М. Овочівництво. Київ: Урожай, 2019. 413 с.
10. Тарасенко С. В. Вплив агроекологічних умов на формування якості овочевої продукції. Агроекологічний журнал. 2021. № 3. С. 58–64.
11. Шевченко О. І. Якість овочевої продукції залежно від умов вирощування. Овочівництво і баштанництво. 2020. № 68. С. 87–94.

ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ТА БІОСТИМУЛЯЦІЇ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ І ВРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Невгод Р.В., здобувач

Інститут картоплярства НААН

e-mail : vs_potato@meta.ua

Вступ. Сучасний вектор розвитку агропромислового комплексу України спрямований на екологізацію землеробства та розширення площ під органічним виробництвом. Картопля (*Solanum tuberosum L.*) гостро реагує на дефіцит легкодоступних елементів живлення та тиск фітопатогенів, що в умовах відмови від синтетичних добрив і пестицидів часто призводить до зниження її продуктивності. Одним із ключових індикаторів стану рослин є вміст фотосинтетичних пігментів (суми хлорофілів $a+b$), що визначає темпи накопичення сухої речовини [1]. Ефективність чистої сидерації часто є недостатньою, що зумовлює пошук синергічних комбінацій органічних добрив, біостимуляторів (амінокислот, гуматів, екстрактів водоростей) та засобів біологічного захисту [2]. Застосування біостимуляторів у вирощуванні картоплі виправдане збільшенням обсягу та якості врожаю, а також синтезом хлорофілу. Їхня дія полягає у стимулюванні розвитку листя, стебел та коренів рослин, у заповненні дефіциту поживних речовин впродовж вегетаційного періоду, спричиненого, серед іншого, інтенсивним розвитком рослин, посухою, агротехнічними помилками [3].

Мета досліджень. Встановити закономірності формування фотосинтетичного потенціалу (за вмістом суми хлорофілів) та рівень урожайності картоплі залежно від взаємодії фонів органічного живлення, передсадивної та фоліарної обробок біостимуляторами різного походження та застосування біофунгіцидів.

Матеріали та методи. Польові дослідження проводили впродовж 2023–2025 рр. у зоні Полісся України. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений **дерново-підзолистим** супіщаним ґрунтом, що є характерним для даного регіону. Агрохімічна характеристика ґрунту перед закладанням досліду свідчила про низький вміст гумусу (1,53 %) та середню забезпеченість рухомими формами фосфору й калію (77 та 104 мг/кг), що зумовлювало високу чутливість рослин до органічних систем удобрення. Об'єкт

дослідження – сорт картоплі Мирослава (середньоранній). Дослід трифакторний:

Фактор А (Фон): 1. Сидеральний пар (гірчиця біла + гірчиця біла); 2. Сидеральний пар (гірчиця біла + гірчиця біла) + перегній ВРХ 40 т/га.

Фактор В (Біостимулятори): 1. Контроль; 2. Біогран; 3. Біогран + StimPure AA Liquid; 4. StimPure AA Liquid; 5. Гуміфілд; 6. VIT-ORG VG.

Фактор С (Біофунгіциди): 1. Мікохелп; 2. Фітохелп.

Уміст суми хлорофілів (а + б) у листках картоплі визначали у фазу повного квітування (пік фотосинтетичної активності) шляхом спиртової витяжки з подальшим спектрофотометричним аналізом за методом А. Вельбурна [4]. Облік урожаю проводили суцільним методом по кожній ділянці з наступним перерахунком на 1 га [5]. Статистична обробка проведена за методом дисперсійного аналізу (НІР₀₅)

Результати досліджень. Отримані експериментальні дані свідчать, що формування продуктивності картоплі сорту Мирослава в умовах Полісся за органічної технології вирощування є результатом складної взаємодії генетичного потенціалу сорту з агротехнічними факторами (фон живлення) та біологічними стимуляторами.

Аналіз результатів досліджень за 2023–2025 рр. виявив чітку кореляційну залежність між накопиченням суми хлорофілів (**a+b**) у листках картоплі та кінцевою продуктивністю культури. Встановлено, що інтенсивність фотосинтетичного апарату є динамічним показником, який прямо пропорційно реагує на посилення фону живлення та застосування біостимуляторів. Перехід від Фону 1 до Фону 2 забезпечує стабільне зростання концентрації хлорофілів. У середньому по варіантах показники на Фоні 2 вищі на **0,22–0,37 мг/г**, що підтверджує суттєвий вплив базової схеми живлення (фактор А). (Табл. 1).

Найвищу активність серед досліджуваних препаратів (фактор В) виявив «**VIT-ORG VG**». На його фоні зафіксовано максимальний вміст хлорофілів — **2,52 мг/г** (Фон 2), що на 35% перевищує контроль цього ж фону. Друге місце за ефективністю посідає «**Гуміфілд**» (2,07–2,41 мг/г). Поєднання «**Біогран + StimPure AA Liquid**» виявилось ефективнішим за їх роздільне застосування. Зокрема, на Фоні 2 цей комплекс забезпечив вміст хлорофілів на рівні 2,28 мг/г, що на 0,17–0,24 мг/г більше, ніж при роздільному використанні цих засобів. Застосування «**Фітохелп**» стабільно демонструє кращі результати порівняно з «**Мікохелп**» у всіх варіантах дослідження. Хоча різниця

невелика (в межах 0,03–0,08 мг/г), вона є системною і свідчить про кращий стимулюючий ефект «Фітохелпу» на фотосинтетичний апарат.

Таблиця 1. – Вміст суми хлорофілів (a+b) у листках картоплі (фаза квітучання), мг/г сирової маси, середнє за 2023–2025 роки

Фон А (Живлення)	Фактор В (Біостимулятор)	Фактор С		Середнє по фактору В
		(Мікохелп)	(Фітохелп)	
Фон 1	Контроль (без обробки)	1,62	1,65	1,63
	«Біогран»	1,84	1,88	1,86
	«Біогран + StimPure AA Liquid»	1,95	2,02	1,98
	«StimPure AA Liquid»	1,78	1,82	1,80
	«Гуміфілд»	2,05	2,10	2,07
	«VIT-ORG VG»	2,12	2,18	2,15
Фон 2	Контроль (без обробки)	1,85	1,89	1,87
	«Біогран»	2,08	2,14	2,11
	«Біогран + StimPure AA Liquid»	2,25	2,31	2,28
	«StimPure AA Liquid»	2,02	2,07	2,04
	«Гуміфілд»	2,38	2,45	2,41
	«VIT-ORG VG»	2,48	2,56	2,52
НР _{0,05}		А – 0,08	В – 0,12	С – 0,06

Вплив органо-сидеральної системи (Фактор А). Відомо, що дерново-підзолисті супіщані ґрунти мають обмежений природний ресурс елементів живлення, тому роль органічних добрив була визначальною. Перехід від суто сидерального фону (гірчиця біла двічі за сезон) до органо-сидерального (Фон 2: гірчиця біла двічі за сезон сидерат + 40 т/га перегною ВРХ) забезпечив базове зростання врожайності на контролі на 5,3 т/га (з 22,3 до 27,6 т/га) (рис.1). Така

динаміка зумовлена не лише прямим надходженням NPK, а й покращенням структури ґрунту та вологостійкості, що в умовах нестійкого зволоження Полісся є критичним фактором. Крім того, перегній виступив джерелом магнію (Mg) – центрального атома молекули хлорофілу, що створило фундамент для високої фотосинтетичної активності.

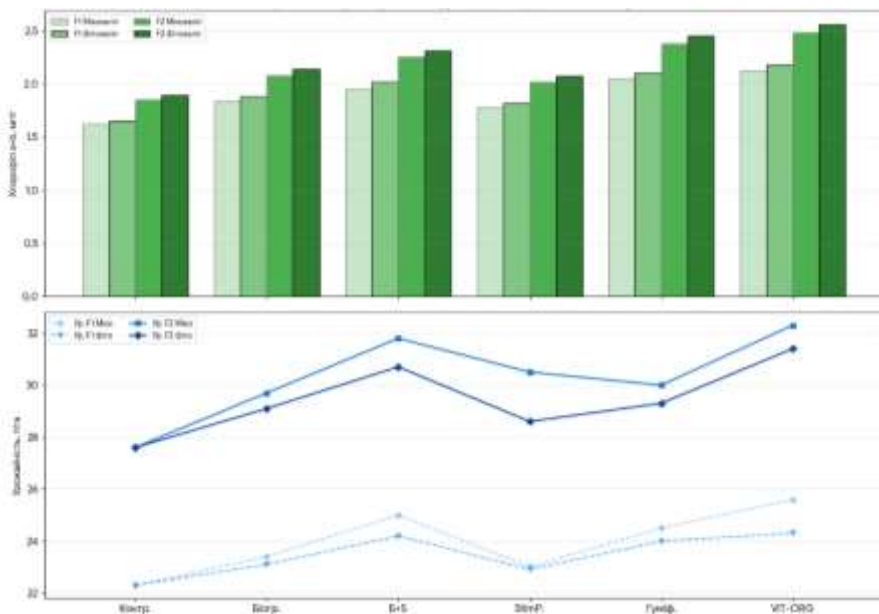


Рис.1. Порівняльний аналіз вмісту суми хлорофілів (a+b) та врожайності картоплі за дії біостимуляторів та біофунгіцидів в органічній системі вирощування

Максимальний рівень хлорофілу та врожайності зафіксовано на Фоні 2 (подвійний сидеральний пар + 40 т/га перегною). Внесення перегною забезпечило рослини сорту Мирослава доступним магнієм та азотом, що є критичним для формування порфіринового кільця молекули хлорофілу. Це дозволило підняти базову врожайність на контролі до 27,6 т/га (+5,3 т/га до сидерального фону), що супроводжувалося зростанням концентрації пігментів на 18–22 %.

Синергія біостимуляторів та пігментного комплексу (Фактор В). Найвищу кореляцію між вмістом хлорофілу та врожайністю забезпечив препарат «VIT-ORG VG». Амінокислоти, що входять до його складу, виступають готовим субстратом для синтезу білків-носіїв

хлорофілу. Це дозволило рослинам на орґано-сидеральному фоні досягти пікового рівня врожайності (у наших дослідженнях) – 32,3 т/га. Висока ефективність схеми «Біоґран + StimPure AA Liquid» (31,8 т/га) пояснюється дією природних цитокінінів морських водоростей, які затримують деградацію хлоропластів. Це забезпечувало ефект «stay-green» (подовження періоду активного фотосинтезу), що в умовах Полісся дозволяє рослинам сорту Мирослава максимально реалізувати потенціал маси бульб у другій половині вегетації.

Роль біозахисту в збереженні фотосинтетичного потенціалу (Фактор С). Застосування біофунґіцидів, зокрема Мікохелпу, відіграло роль «стабілізатора» хлорофілу. Захищаючи листкову поверхню від патогенного навантаження, препарат запобігав передчасному руйнуванню хлорофілу, що трансформувалося у додаткові 0,6–1,1 т/га врожаю порівняно з варіантами без належного біозахисту. На графіку видно, що Фітохелп (темно-зелені стовпчики) стабільно забезпечує вищий вміст хлорофілів порівняно з Мікохелпом. Проте, аналіз врожайності (сині лінії) показує, що Мікохелп у більшості варіантів дає дещо вищу фактичну масу бульб. Таку ситуацію ми можемо пояснити тим, що Фітохелп (на основі *Bacillus subtilis*) більше стимулює наземну масу та фотосинтез, тоді як Мікохелп (мікориза) покращує поглинання води та фосфору корінням, що прямо конвертується у вагу бульб.

Кореляційно-регресійний аналіз. Математична обробка даних підтвердила наявність сильного прямого зв'язку між досліджуваними показниками ($r=0,88-0,94$). Встановлено, що збільшення вмісту суми хлорофілів на кожні 0,1 мг/г сирі маси (у фазу квітання) забезпечувало приріст урожайності картоплі в межах 1,2–1,5 т/га.

Висновки. Встановлено, що поєднання сидератів із внесенням перегною (Фон 2) є критичним фактором інтенсифікації. Це забезпечує базове зростання вмісту хлорофілів на 14,7 % та урожайності на 23,7 % порівняно з лише сидеральним паром, створюючи необхідний ресурсний запас для дії наступних препаратів. Найвищу активність у формуванні фотосинтетичного апарату виявив препарат «VIT-ORG VG». Його застосування дозволило досягти максимального вмісту хлорофілів (a+b) на рівні 2,52–2,56 мг/г, що на 35% вище за контроль. Високий вміст хлорофілів у фазу квітання є надійним **предиктором** майбутньої урожайності. Оптимізація живлення за допомогою «VIT-ORG VG» + «Мікохелп» та перегною не лише максимілізувала фотосинтетичну активність, а й дозволила отримати максимальну (у наших дослідженнях) урожайність бульб на рівні 32,2 т/га (на 17% вище контролю).

Бібліографія

1. Yánez-Segovia S., Silvestre L. & Chamorro-Warnke, I. (2023). Chlorophyll content in leaves of highland potatoes for estimating tubers quality. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. 2023. Vol. 38(2):45-57..

2. Mystkowska I. The Effect of Biostimulants on the Chlorophyll Content and Height of *Solanum tuberosum* L. *Plants. Journal of Ecological Engineering*. 2022. Vol. 23, no. 9. P. 72–77. <http://doi.org/10.12911/22998993/151713>.

3 Wierzbowska J., Cwalina-Ambroziak B., Głosek-Sobieraj M., Sienkiewicz S. 2015. Effect of biostimulators on yield and selected chemical properties of potato tubers. *J. Elem.* 2015. Vol. 20, no. 3. P. 757–768. <http://doi.org/10.5601/jelem.2014.19.4.794>.

4. Wellburn A.R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *J. Plant. Physiol.* 1994. Vol. 144, № 3 P. 307–313. [https://doi.org/10.1016/S0176-1617\(11\)81192-2](https://doi.org/10.1016/S0176-1617(11)81192-2)

5. Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Олійник Т. М. та ін. Картоплярство: Методика дослідної справи. За редакцією А. А. Бондарчука, В. А. Колтунова. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 625 с.

PROSPECTS FOR THE USE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN THE SEED PRODUCTION SYSTEM OF VEGETABLE CROPS

**Ovchinnikova O.P., Ph.D. in Agricultural Sciences,
Alyokhin V.V., Ph.D. in Agricultural Sciences**

Department of Genetics, Breeding, and Plant Protection
Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology
named after S.Z. Gzhytsky, Dublyany-Lviv, Ukraine
email: ovchinnikova808@ukr.net

The transition of modern agriculture toward ecologically safe and resource-efficient technologies requires the development of innovative approaches in vegetable crop seed production systems. In this context, the use of biological preparations based on beneficial microorganisms has gained considerable attention as an environmentally friendly alternative to chemical seed treatments. Biological agents are capable of improving seed germination, enhancing early plant growth, and reducing the incidence of phytopathogenic microorganisms, which are among the main limiting factors of seedling establishment and crop productivity [1].

Vegetable crops are characterized by high sensitivity of seeds and seedlings to soil-borne pathogens such as *Fusarium*, *Rhizoctonia*, and *Pythium*. Consequently, ensuring phytosanitary safety during the early stages of plant ontogenesis represents a critical element of seed production technologies. Numerous studies indicate that biological seed treatments significantly improve seedling vigor and protect young plants from pathogenic microorganisms through the formation of a protective microbiological barrier in the rhizosphere zone [3,4]. Beneficial microorganisms belonging to the genera *Bacillus*, *Pseudomonas*, and *Trichoderma* are capable of producing biologically active metabolites, antibiotics, siderophores, and phytohormones that suppress pathogen development and stimulate plant physiological processes [5].

One of the most promising approaches is the technology of biological seed priming and microbial coating. These methods ensure direct contact between beneficial microorganisms and the seed surface, allowing early colonization of the rhizosphere and activation of plant defense mechanisms. Experimental studies conducted on tomato have demonstrated that seed coating with *Bacillus aryabhatai* significantly increases seed germination rates and reduces the development of *Fusarium* wilt by more than 60%,

indicating the dual role of microbial agents as both plant growth promoters and biological control factors [3]. Similar results have been reported in other crops, where seed biopriming with *Bacillus* isolates suppressed fungal infection and improved seed germination parameters, seedling growth, and plant vigor [4].

Another important direction of modern research is the study of seed-associated microbiomes. Seeds represent a complex microecological system containing microbial communities that influence plant health and productivity. The intentional modification of seed microbiota through biological preparations may improve plant adaptation to environmental stresses and enhance natural resistance mechanisms [1]. Such approaches are increasingly considered within the framework of sustainable agricultural development and ecological intensification of crop production.

In vegetable crop breeding programs, biological preparations can also serve as an additional tool for assessing genotype responses to beneficial microorganisms. Different varieties and breeding lines demonstrate varying levels of compatibility with microbial inoculants, which provides valuable information for selecting genotypes with higher ecological stability and improved adaptability to biological farming systems. This concept is consistent with the principles of “green breeding,” which aims to develop crop varieties adapted to environmentally friendly cultivation technologies and capable of maintaining high productivity with minimal chemical inputs [6].

The integration of biological preparations into vegetable seed production technologies also contributes to reducing pesticide load in agroecosystems and increasing the environmental safety of agricultural production. In particular, microbial formulations based on plant growth-promoting bacteria (PGPB) have demonstrated considerable potential in controlling bacterial and fungal diseases of vegetable crops and improving plant physiological parameters [2]. Such preparations not only protect plants but also contribute to nutrient mobilization and the stimulation of plant metabolic activity.

The scientific developments of Ukrainian researchers also confirm the effectiveness of biological and physiologically active preparations in improving the sowing qualities of vegetable seeds and enhancing plant morpho-biological parameters. Studies involving biologically active compositions and microbial preparations have demonstrated their positive influence on germination energy, seedling growth, and plant productivity in vegetable crops. These findings highlight the prospects for integrating

biological treatments into comprehensive seed production systems that combine breeding, plant protection, and ecological technologies [7].

Thus, the application of biological preparations in vegetable crop seed production represents a promising direction for increasing seed quality, improving plant health, and reducing environmental risks associated with chemical pesticide use. The integration of microbial technologies with breeding programs, phytosanitary monitoring, and modern agricultural practices forms the basis for the development of sustainable vegetable production systems. Further research should focus on optimizing biological seed treatment technologies, studying plant–microorganism interactions, and identifying genotypes with enhanced responsiveness to beneficial microbial inoculation.

References

- 1.Lamichhane J.R., Corrales D.C., Soltani E. et al. Biological seed treatments promote crop establishment and yield: a global meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*. 2022.
- 2.Kolomiets Y., Butsenko L., Hrabovska O. et al. The Use of PGPB-based Bioformulations to Control Bacterial Diseases of Vegetable Crops in Ukraine. *The Open Agriculture Journal*. 2024.
- 3.Akram W., Waqar S., Hanif S. et al. Comparative Effect of Seed Coating and Biopriming of *Bacillus aryabhatai* on growth and *Fusarium* suppression in tomato. *Microorganisms*. 2024.
- 4.Miljaković D., Marinković J., Tamindžić G. et al. Bio-Priming with *Bacillus* isolates suppresses seed infection and improves germination. *Journal of Fungi*. 2024.
- 5.Fiodor A., Singh R., Pranaw K. et al. Biopriming of seeds with plant growth–promoting bacteria for improved germination and seedling growth. *Frontiers in Plant Science*. 2023.
- 6.Paulikienė S. et al. Seed Treatment: Importance, Application, Impact, and Opportunities for Increasing Sustainability. *Agronomy*. 2025.
- 7.Ovchinnikova O.P., Alyokhin V.V., Stiurko M.O. Taegro (*Bacillus amyloliquefaciens*) in European plant protection systems: literature review. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Agronomy Series*. 2025.

G×E взаємодія товарної врожайності: реакція генотипів картоплі на різну фазову структуру гідротермічного стресу

**Писаренко Н.В.¹ к.с.-г.н., Захарчук Н.А.² к. б. н., с.н.с.,
Тимко М.Г.¹ н. с.**

¹Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН,
e-mail: pisarenkonatalia1978@gmail.com

²Інститут картоплярства НААН,
e-mail: vs_potato@meta.ua

Вступ. Зростання варіабельності гідротермічного режиму в зоні Полісся України зумовлює значне міжрічне коливання продуктивності картоплі та ставить під сумнів надійність відбору за результатами одного вегетаційного сезону [1]. Ключовою методичною проблемою селекції є розмежування генотипового (G) та екологічного (E) ефектів, а також їх взаємодії (G×E), що проявляється у зміні відносного рейтингу генотипів у різних середовищах [2, 3]. Для оцінки адаптивної стабільності в рослинництві широко застосовується регресійний аналіз Finlay–Wilkinson [4], що дозволяє виявити генотипи з різними типами адаптації: загальноадаптовані стабільні (коефіцієнт регресії $b_i \approx 1$, відхилення від регресії $S^2d_i \approx 0$), специфічно стійкі до стресу ($b_i < 1$) та максимально реалізуючі потенціал в оптимальних умовах ($b_i > 1$). При цьому коректна інтерпретація G×E потребує розуміння екологічного фону кожного середовища. Особливістю картоплі є висока чутливість до розподілу тепла і вологи протягом вегетації: визначальним є не стільки інтегральний гідротермічний коефіцієнт (ГТК) сезону, скільки збіг стресових подій із критичними фазами формування врожаю за шкалою ВВСН [5]. Це явище можна визначити як **фазову відповідність стресу**. Для груп стиглості з різним хронологічним положенням ключових фенологічних фаз цей чинник може мати принципово різне значення.

Мета роботи – оцінити G×E взаємодію та параметри адаптивної стабільності за моделлю Finlay–Wilkinson для генотипів картоплі різних груп стиглості в умовах контрастного гідротермічного режиму 2023–2025 рр. та ідентифікувати селекційно цінні генотипи з високою продуктивністю і стабільністю.

Матеріали і методи. Дослідження проведено впродовж 2023–2025 рр. в польовому сівозміні лабораторії селекції і насінництва Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН (50,8° пн. ш.; 29,2° сх. д.; с. Федорівка, Коростенський р-н, Житомирська обл.). Ґрунтовий покрив – дерново-слабопідзолисті супіщані ґрунти (гумус 0,77%, рН=4,7) з підвищеною

водопроникністю, що забезпечує пряму залежність продуктивності від водного режиму сезону.

Предмет дослідження – 61 генотип картоплі: 24 ранньої, 21 середньоранньої та 16 середньостиглої груп стиглості (zareєстровані сорти та перспективні гібриди завершальних селекційних розсадників ПДВ). Досліди закладено за схемою рандомізованого блоку, площа облікової ділянки – 10,5 м². Мінеральні добрива вносили у зниженій дозі N₃₀P₄₅K₆₀ кг д.р./га – цілеспрямовано для мінімізації вирівнювального впливу мінерального живлення та максимального прояву власної генотипової реакції на гідротермічні умови сезону.

Гідротермічні показники отримано з платформи NASA POWER (реаналіз MERRA-2) з верифікацією за локальними вимірюваннями; фенологічну інтерпретацію погодних умов здійснювали за узагальненими фазами розвитку картоплі, співвіднесеними зі шкалою ВВСН. Дисперсійний аналіз G×E проведено за двофакторною схемою без повторень (G – генотип, E – рік); внесок кожного джерела варіювання оцінено як частку SS від загальної. Параметри адаптивної стабільності розраховано за моделлю Finlay–Wilkinson: b_i – коефіцієнт лінійної регресії врожайності генотипу на середовищний індекс (I_j); S²d_i – середній квадрат відхилень від регресії. Індекс середовища розраховували за формулою: $I_j = (\sum Y_j/v) - (\sum Y_i/vn)$, де $\sum Y_j$ – сума врожаю всіх генотипів за j-й рік; $\sum Y_i$ – сума врожаю всіх генотипів за всі роки; v – кількість генотипів; n – кількість років. Обробку виконано засобами Python 3 (pandas, NumPy, SciPy).

Результати досліджень. Аналіз помісячних гідротермічних показників показав суттєві відмінності у структурі трьох сезонів щодо збігу стресових подій з критичними фазами розвитку картоплі (табл. 1). Середовищний індекс (I_j) склав: I₂₀₂₃ = -6,79 т/га (найгірше середовище), I₂₀₂₄ = +0,25 т/га (помірне), I₂₀₂₅ = +6,53 т/га (найкраще). Незважаючи на вищий загальний гідротермічний коефіцієнт (ГТК) у 2023 р. порівняно з 2024 р., середовище 2023 р. було менш сприятливим через збіг пікового теплового навантаження (25 днів T_{max}>30°C) та мінімуму опадів (23,5 мм, ГТК=0,32) з фазою інтенсивного накопичення продуктивності бульб. В 2024 р. пік стресу припав на ранню фазу росту бульб (липень: 28 днів спеки, 12 мм), тоді як у серпні спостерігалось часткове покращення умов завдяки компенсуючим опадам (31 мм). У 2025 р. рекордні липневі опади (101,5 мм) створили запас ґрунтової вологи (GWET=0,58), який частково компенсував дефіцит у серпні (13,5 мм). Таким чином, ранжування середовищ 2023<2024<2025 визначалося не загальним рівнем зволоженості, а фазовою відповідністю стресових факторів фенологічним періодам

картоплі, що є ключовим для коректної інтерпретації G×E взаємодії для всіх груп стиглості.

Таблиця 1. – Гідротермічні умови вегетаційних сезонів 2023–2025 рр. та їх відповідність фенологічним періодам розвитку картоплі

Рік	Місяць	T _{сер.} , °C	ΣP, мм	ГТК	GWET	T _{max} >30, днів	T _{мін} ніч, °C	Rs, MJ m ⁻² d ⁻¹	Фенологічний період
2023	V	15,1	24,0	0,52	0,52	1	8,2	23,5	Сходи та початковий ріст
	VI	20,5	51,5	0,83	0,48	6	12,8	23,7	Бутонізація, початок бульбоутворення
	VII	22,8	32,5	0,48	0,37	12	15,6	24,0	Квітування та ріст бульб
	VIII Δ	24,2	23,5	0,32	0,29	25 Δ	18,4	21,7	Інтенсивне формування врожаю
2024	V	16,9	3,0	0,05	0,30	2	9,4	23,8	Сходи та початковий ріст
	VI	21,8	46,5	0,74	0,39	13	14,8	24,0	Бутонізація, початок бульбоутворення
	VII Δ	25,7	12,0	0,16	0,16	28 Δ	20,1	26,7	Квітування та ріст бульб
	VIII	24,6	31,0	0,43	0,25	21	19,5	21,8	Інтенсивне формування врожаю
2025	V	15,8	85,5	1,68	0,64	0	10,1	21,8	Сходи та початковий ріст
	VI	22,0	36,3	0,55	0,64	13	15,2	24,8	Бутонізація, початок бульбоутворення
	VII	25,0	101,5	1,39	0,54	23	18,1	25,4	Квітування та ріст бульб
	VIII	23,5	13,5	0,19	0,58	16	17,5	20,6	Інтенсивне формування врожаю

Примітка: Δ – періоди підвищеного гідротермічного стресу; GWET – індекс вологості ґрунту (0–1). Фенологічні періоди наведено узагальнено для генотипів ранньої, середньоранньої та середньостиглої груп стиглості та співвіднесено зі шкалою ВВСН для картоплі.

Двофакторний дисперсійний аналіз (G×E ANOVA) виявив домінуючий вплив фактора середовища (E) на варіювання товарної врожайності: його внесок склав 61,6% від загальної SS (F=137,6; p<0,001), тоді як генотипний ефект (G) мав менший внесок у загальну варіацію 11,5% (F=0,86; p=0,739) (табл. 2). G×E взаємодія пояснювала 26,9% варіювання, що свідчить про значну нестабільність відносного

рейтингу генотипів у різних гідротермічних умовах і підтверджує неможливість надійного відбору за результатами одного сезону. Висока частка G×E обґрунтовує застосування методів аналізу стабільності для виявлення генотипів з передбачуваною реакцією на середовище.

Таблиця 2. – Двофакторний G×E аналіз товарної врожайності 61 генотипу картоплі (2023–2025 рр.)

Джерело варіювання	SS	df	MS	F	p	% від SS загал.
Генотип (G)	1015,4	60	16,923	0,86	0,739	11,5
Середовище (E)	5415,7	2	2707,9	137,6	<0,001	61,6
G×E	2360,7	120	19,673	–	–	26,9
Загальна	8791,8	182	–	–	–	100,0

Примітка: G – генотип (61), E – рік (3); F-критерій для фактора G обчислено з використанням MS(G×E) як похибки; для фактора E – з використанням MS(G×E).

Аналіз параметрів адаптивної стабільності за Finlay–Wilkinson виявив суттєву диференціацію генотипів за типом реакції на середовище. Середні значення b_i по групах закономірно зростають зі збільшенням тривалості вегетації: рання – 0,892, середньорання – 0,974, середньостигла – 1,196, відображаючи зростаючу залежність пізніших груп від якості середовища. У загальній вибірці ранньої групи переважають генотипи з $b_i < 0,8$ (11 з 24, 46%) – з ознаками стійкості до стресу; у середньостиглій домінують $b_i > 1,2$ (7 з 16, 44%) – генотипи, що максимально реалізують потенціал в сприятливому середовищі.

Серед відібраних перспективних генотипів (табл. 3) виокремлюються чотири типи адаптації за Finlay–Wilkinson. До типу загальноадаптований стабільний ($b_i \approx 1$, $S^2 d_i \leq 5$): гібриди П.19.15/16 (рання, $b_i = 1,158$, $S^2 d_i = 0,14$), П.19.68/15 (рання, $b_i = 1,030$, $S^2 d_i = 3,51$), П.18.76-10 (середньорання, $b_i = 0,996$, $S^2 d_i = 1,97$), П.17.38/16 (середньорання, $b_i = 0,880$, $S^2 d_i = 2,50$), П.18.51/3 (середньостигла, $b_i = 1,182$, $S^2 d_i = 1,22$). Ці генотипи рівномірно реагують на зміну умов і є оптимальними для широкого впровадження. До типу загальноадаптований нестабільний ($b_i \approx 1$, $S^2 d_i > 5$) віднесено сорт Фанатка (середньорання, $b_i = 1,020$, $S^2 d_i = 6,58$) і сорт Мирослава (середньостигла, $b_i = 1,110$, $S^2 d_i = 6,72$) – генотипи з середньою пластичністю, але менш передбачуваною реакцією на окремі середовища. Тип специфічно адаптований до несприятливих умов ($b_i < 0,8$) представлений гібридами П.15.5/27 (середньорання, $b_i = 0,798$, $S^2 d_i = 2,06$), П.19.19/3 (рання, $b_i = 0,588$, $S^2 d_i = 23,8$), П.17.34/8 (середньостигла, $b_i = 0,596$, $S^2 d_i = 11,1$) і П.17.39/22 (середньостигла, $b_i = 0,379$, $S^2 d_i = 28,2$) – генотипами зі зниженою залежністю врожайності від якості середовища, що визначає їхню цінність для умов з підвищеним посуховим ризиком. Тип специфічно адаптований до

сприятливих умов ($b_i > 1,2$) представлений гібридом П.19.74/2 (середньостигла, $b_i = 2,010$, $S^2d_i = 0,30$) і сортом Летана ($b_i = 1,934$, $S^2d_i = 1,73$) – генотипами, що максимально реалізують продуктивний потенціал за оптимального гідротермічного забезпечення і є цінними для умов зрощення або гарантованого зволоження.

Сорти–стандарту груп демонструють різні адаптивні стратегії: Тирас (рання, $b_i = 1,261$, $S^2d_i = 0,02$) – специфічно адаптований до сприятливих умов, стабільний; Межирічка 11 (середньорання, $b_i = 0,845$, $S^2d_i = 0,92$) – загальноадаптований стабільний; Мирослава (середньостигла, $b_i = 1,110$, $S^2d_i = 6,72$) – загальноадаптований нестабільний. Це підтверджує різнотипність адаптивних реакцій навіть серед зареєстрованих сортів і обґрунтовує диференційований підхід до оцінки матеріалу залежно від цільових умов вирощування.

Таблиця 3. – Параметри адаптивної стабільності (Finlay–Wilkinson) перспективних генотипів картоплі

Генотип	Y_{115} 2025	Y_{115} 2024	Y_{115} 2023	\bar{Y}_i	b_i	S^2d_i	Тип адаптації
Рання група							
Тирас (ст.)	24,6	16,5	7,8	16,3	1,261	0,022	СС
П.19.15/16	22,1	15,3	6,7	14,7	1,158	0,140	ЗА-стаб.
П.19.18/5	24,5	23,9	6,9	18,4	1,344	39,4	СС-нестаб.
П.19.68/15	21,6	12,8	7,8	14,1	1,030	3,510	ЗА-стаб.
П.19.19/3	18,1	20,5	10,5	16,4	0,588	23,8	СН-нестаб.
Середньорання група							
Межирічка 11 (ст.)	20,8	14,3	9,5	14,9	0,845	0,918	ЗА-стаб.
П.18.76-10	20,6	16,1	7,4	14,7	0,996	1,973	ЗА-стаб.
П.17.38/16	22,9	15,4	11,1	16,5	0,880	2,502	ЗА-стаб.
П.15.5/27	23,5	16,7	12,8	17,7	0,798	2,055	СН
Фанатка	26,8	17,2	13,1	19,0	1,020	6,578	ЗА-нестаб.
3.16.40/2	28,6	17,6	10,9	19,0	1,321	4,704	СС
Середньостигла група							
Мирослава (ст.)	26,3	16,1	11,4	17,9	1,110	6,723	ЗА-нестаб.
П.18.51/3	24,1	15,3	8,3	15,9	1,182	1,219	ЗА-стаб.
П.19.26/15	23,5	17,1	7,4	16,0	1,212	0,940	СС
П.17.34/8	21,0	13,1	12,9	15,7	0,596	11,1	СН-нестаб.
П.17.39/22	22,2	13,2	16,9	17,4	0,379	28,2	СН-нестаб.
П.19.74/2	31,3	18,0	4,5	17,9	2,010	0,298	СС
Летана	30,3	19,8	4,6	18,2	1,934	1,732	СС

Примітка: Y_{115} – товарна урожайність на 115 добу від садіння, т/га; \bar{Y}_i – середня врожайність за 3 роки; b_i – коефіцієнт регресії Finlay–Wilkinson (пластичність); S^2d_i – дисперсія відхилення від регресії (показник стабільності); I_j : $I_{2023} = -6,79$; $I_{2024} = +0,25$, $I_{2025} = +6,53$ т/га; (ст.) – сорт-стандарт групи; Тип адаптації: ЗА – загальноадаптований; СС – специфічно адаптований до сприятливих умов; СН – специфічно адаптований до несприятливих умов; стаб. – стабільний; нестаб. – нестабільний.

Висновки. 1. Двофакторний аналіз $G \times E$ показав домінування ефекту середовища (61,6%, $p < 0,001$) над генотипним (11,5%, $p = 0,739$) у варіюванні товарної врожайності, а значна частка взаємодії $G \times E$

(26,9%) підтверджує нестабільність відносного рейтингу генотипів між сезонами, що обґрунтовує необхідність багаторічного тестування у контрастних гідротермічних умовах.

2. Відмінності врожайності між сезонами зумовлені не лише загальною забезпеченістю середовища вологою та теплом, а фазовою відповідністю пікових стресових навантажень ключовим періодам росту і накопичення продуктивності бульб, що визначає величину втрат і компенсацій. Аналіз b_i підтверджує зростаючу залежність від якості середовища зі збільшенням тривалості вегетації (рання $b_i=0,892$ – середньостигла $b_i=1,196$).

3. За аналізом Finlay–Wilkinson виділено чотири типи адаптації: загальноадаптовані стабільні (гібриди П.19.15/16, П.19.68/15, П.18.76-10, П.17.38/16, П.18.51/3), загальноадаптовані нестабільні (сорт Фанатка і Мирослава), специфічно адаптовані до несприятливих умов (П.15.5/27, П.19.19/3, П.17.34/8, П.17.39/22) і специфічно адаптовані до сприятливих умов (гібрид П.19.74/2 і сорт Летана). Це дозволяє розмежувати генотипи для різних екологічних стратегій вирощування і планування селекційного відбору.

Бібліографія

1. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Барсукова О. А. Вплив погодних умов на формування врожаїв картоплі в Західному Поліссі. *Екологічні науки*. 2021. № 3(36). С. 104–109. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.16>

2. Pszczółkowski P., Sawicka B., Niazi P., Barbaś P., Krochmal-Marczak B. Agroecological Determinants of Yield Performance in Mid-Early Potato Varieties: Evidence from Multi-Location Trials in Poland. *Land*. 2025. Vol. 14, No. 9. P. 1777. DOI: <https://doi.org/10.3390/land14091777>

3. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6. P. 36–40. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>

4. Piepho H.-P., Blancon J. Extending Finlay–Wilkinson regression with environmental covariates. *Plant Breeding*. 2023. Vol. 142, No. 5. P. 621–631. DOI: <https://doi.org/10.1111/pbr.13130>

5 Hack H., Gali H., Klemke T., Klose R., Meier U., Stauß R., Witzemberger A. Phänologische Entwicklungsstadien der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*. 1993. Bd. 45, Nr. 1. S. 11–19. URL: https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00067178

ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ОЗНАКИ СОРТІВ РЕДИСКИ ПОСІВНОЇ ІНОЗЕМНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ВИРОЩУВАННЯ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

Підлубенко І.М., к.с.-г.н., Стефанюк С.В., к.с.-г.н.,
Тиховська О.Р., магістр

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Ґжицького
e-mail: pidlubenkoirina1984@gmail.com

Вступ. Редиска посівна (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*) належить до скоростиглих овочевих культур родини Капустяні (*Brassicaceae*) і має важливе значення для забезпечення населення ранньою свіжою овочевою продукцією. Завдяки короткому вегетаційному періоду, високій харчовій цінності та відносній невибагливості до умов вирощування вона широко поширена у виробництві овочевої продукції у багатьох країнах світу, зокрема і в Україні [5, 8]. Коренеплоди редиски містять значну кількість вітамінів (С, групи В), мінеральних солей, органічних кислот, ефірних олій та інших біологічно активних речовин, що зумовлює їх високу дієтичну та лікувально-профілактичну цінність [2, 5].

У сучасних умовах розвитку овочівництва важливого значення набуває підбір високопродуктивних сортів, які здатні формувати стабільний урожай, відзначатися вирівняністю коренеплодів, високими смаковими якостями та товарністю продукції. Одним із основних чинників підвищення ефективності виробництва редиски посівної є використання сортів з високим рівнем прояву господарсько-цінних ознак, до яких належать урожайність, маса коренеплоду, товарність, скоростиглість та стійкість до несприятливих умов вирощування [6].

За даними сучасних наукових досліджень, значна увага приділяється вивченню сортового різноманіття редиски посівної та оцінюванню його продуктивності в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Дослідники відзначають, що сорт є одним із визначальних факторів формування врожайності та якості коренеплодів, а правильний добір сортів дозволяє максимально реалізувати їх генетичний потенціал [6, 8]. У зв'язку з розширенням асортименту насіння на ринку зростає інтерес до сортів іноземної селекції, які часто

характеризуються високою врожайністю, вирівняністю продукції та привабливими товарними властивостями.

Разом із тим прояв господарсько-цінних ознак значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування, тому результати досліджень, отримані в інших країнах або природно-кліматичних зонах, не завжди можуть бути безпосередньо використані у виробничих умовах України. У зв'язку з цим виникає необхідність проведення порівняльної оцінки сортів редиски посівної іноземної селекції в умовах Західного Лісостепу України з метою визначення їх продуктивності та господарської цінності [8].

Тому дослідження, спрямовані на вивчення господарсько-цінних ознак сортів редиски посівної іноземної селекції за вирощування у відкритому ґрунті, є актуальними та мають важливе значення для вдосконалення сортового складу культури й підвищення ефективності виробництва овочевої продукції.

Метою досліджень було оцінити господарсько-цінні ознаки сортів редиски посівної іноземної селекції за вирощування у відкритому ґрунті.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва імені Івана Гулька Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий, середньосуглинковий, з вмістом гумусу 2,5 – 3,0 %, рН ґрунтового розчину 6,2 – 6,5. Об'єктами досліджень були сорти редиски посівної іноземної селекції: Сора (стандарт), Варта, Кармен, Полонеза.

Посів проводили ранньою весною (кінець березня – початок квітня) рядковим способом з міжряддям 15 см. Норма висіву – 2,5 – 3,0 млн схожих насінин на гектар. Схема досліду – однофакторна. Повторність – триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Облікова площа ділянки – 5 м². Догляд за рослинами включав розпушування міжрядь, проріджування рослин, підтримання оптимального водного режиму.

У процесі досліджень визначали: тривалість вегетаційного періоду; польову схожість (%); середню масу коренеплоду (г); урожайність (т/га); товарність продукції (%); біометричні показники; смакові якості (органолептична оцінка).

Оцінку біометричних показників здійснювали відповідно до методичних рекомендацій з овочівництва [1, 3].

Статистичну обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу за загальноприйнятими методиками польового досліду [3, 4].

Результати досліджень. Результати досліджень показали, що досліджувані сорти редиски посівної характеризувалися коротким вегетаційним періодом, який коливався в межах 20 – 25 діб.

Найкоротший період вегетації (20 – 21 доба) відмічено у сорту Міла (у попередніх дослідженнях) та Сора, що свідчить про їх високу скоростиглість.

Найвищу врожайність сформував сорт Сора (стандарт) – 23,4 т/га. Високий рівень урожайності цього сорту пояснюється доброю вирівняністю коренеплодів, інтенсивним ростом і стійкістю до стрілкування.

Сорт Варта забезпечив урожайність на рівні 21,8 т/га, що лише незначно поступалося стандарту. Він характеризувався дружним формуванням урожаю та високою товарністю продукції.

Сорт Полонеза сформував урожайність 21,2 т/га і відзначався стабільністю показників у різних умовах вирощування, що свідчить про його високу адаптивність.

Найнижчу врожайність серед досліджуваних сортів мав сорт Кармен – 20,5 т/га, однак він вирізнявся високими показниками товарності (до 95 %) та привабливим зовнішнім виглядом.

Отримані результати свідчать, що сортові особливості суттєво впливають на формування врожайності та якості продукції редиски, що узгоджується з даними інших дослідників [6].

Середня маса коренеплодів становила: Сора – 20 – 22 г, Варта – 18 – 20 г, Полонеза – 17 – 19 г, Кармен – 16 – 18 г.

За показником товарності найкращі результати отримано у сортів Кармен (95 %) та Сора (93 – 94 %).

Органолептична оцінка показала, що всі сорти мали високі смакові якості: м'якуш білий, соковитий, без гіркоти. Найбільш щільний і хрусткий м'якуш відзначено у сорту Кармен.

Встановлені показники врожайності та маси коренеплодів підтверджують, що сучасні сорти іноземної селекції характеризуються високим потенціалом продуктивності та адаптивності, що також відзначено у міжнародних дослідженнях [8].

Таким чином, встановлено, що досліджувані сорти відзначаються високими показниками господарсько-цінних ознак, проте відрізняються за рівнем продуктивності та якості продукції.

Висновки. Сорти редиски посівної іноземної селекції характеризуються високою скоростиглістю (20 – 25 діб) та придатністю до вирощування у відкритому ґрунті в умовах Західного Лісостепу України. Найвищу врожайність забезпечив сорт Сора (23,4 т/га), який доцільно використовувати як стандарт. Сорти Варта та Полонеза відзначаються стабільною врожайністю (21,2 – 21,8 т/га) та високою адаптивністю. Сорт Кармен характеризується найвищою товарністю (до 95 %) та високими смаковими якостями. Досліджувані сорти є перспективними для вирощування у відкритому ґрунті та можуть бути рекомендовані для виробництва ранньої овочевої продукції.

Бібліографія

1. Барабаш О. Ю., Бондаренко Г. Л. Овочівництво. Київ: Вища школа, 2020. 374 с.
2. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва. Київ: Арістей, 2005. 348 с.
3. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2021. 312 с.
4. Доспехов Б. А. Методика польового дослід. Київ: Аграрна освіта, 2020. 351 с.
5. Kopta T. et al. Yield, quality and nutritional value of radish (*Raphanus sativus* L.). *Horticultural Science*. 2013. Vol. 40(1). P. 16–21.
6. Кутовенко В. Б., Мержій Н. М. Господарсько-біологічні особливості сортименту редиски. *Овочівництво і баштанництво*. 2013. Вип. 59. С. 195–198.
7. Камчанський В. І., Синковець Г. А. Визначення площі листя овочевих культур. 1997.
8. Khusanov N. et al. *Raphanus sativus* L. and its determination of planting dates... E3S Web Conf. 2024.
9. Shchetyna S.V. (2024). Economic and biological evaluation of radish hybrids.
Kajszczak D. et al. (2024). Chemical composition and antioxidant properties of radish.

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА ВИСОТУ РОСЛИН КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ

Підлубенко І.М., к.с.-г.н., Стефанюк С.В., к.с.-г.н.,
Сокальський О.А., магістр

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького
e-mail: pidlubenkoirina1984@gmail.com

Вступ. Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) є важливою зернобобовою культурою, яка характеризується високою поживною цінністю та значним вмістом білка, вітамінів і мінеральних речовин. У сучасних умовах ведення аграрного виробництва підвищення ефективності вирощування цієї культури значною мірою залежить від оптимізації елементів технології, зокрема норм висіву.

Норма висіву визначає густоту стояння рослин, що безпосередньо впливає на ріст і розвиток рослин, формування морфологічних ознак, фотосинтетичну діяльність та рівень продуктивності. Зміна густоти посіву може як покращувати використання площі живлення, так і спричиняти конкуренцію між рослинами за світло, воду та елементи живлення.

За даними сучасних досліджень, підвищення густоти стояння рослин сприяє збільшенню їх висоти, проте може негативно впливати на індивідуальну продуктивність рослин. Водночас оптимальна норма висіву забезпечує найбільш ефективне поєднання цих показників.

Метою дослідження було встановити вплив норм висіву на висоту рослин, формування листкової поверхні та продуктивність квасолі звичайної в умовах Західного Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження виконувалися в умовах Західного Лісостепу України, який характеризується помірно-континентальним кліматом із достатнім рівнем зволоження та сприятливими температурними умовами для вирощування зернобобових культур.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий, середньосуглинковий, із вмістом гумусу 2,3–2,8 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, що є оптимальним для росту і розвитку квасолі звичайної.

Об'єктом дослідження був сорт квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) Мавка, який відзначається доброю адаптивністю до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Дослід однофакторний, де фактором А була норма висіву насіння квасолі звичайної: контроль – 400 тис. насінин/га, а також варіанти 500 і 600 тис. насінин/га. Дослід закладали за методом систематичних повторень у триразовій повторності. Площа облікової ділянки становила 10 м².

Агротехніка вирощування культури була загальноприйнятою для умов Західного Лісостепу України і включала підготовку ґрунту, сівбу, догляд за посівами та захист рослин відповідно до технологічних рекомендацій.

Обліки проводили упродовж вегетаційного періоду у основні фенологічні фази розвитку рослин: сходи, бутонізація, цвітіння, наливання бобів та досягання насіння.

Висоту рослин визначали шляхом вимірювання від поверхні ґрунту до верхівки рослини на 10 типових рослинах у кожному варіанті досліді. Додатково визначали висоту прикріплення нижнього бобу, площу листової поверхні та елементи структури врожаю.

Отримані експериментальні дані обробляли методом дисперсійного аналізу з визначенням найменшої істотної різниці (НІР₀₅), що забезпечило оцінку достовірності отриманих результатів.

Результати досліджень. Проведеними дослідженнями встановлено, що норми висіву істотно впливали на ріст і розвиток рослин квасолі звичайної.

Найвищі показники висоти рослин формувалися за норми висіву 600 тис. шт./га. У фазу сходів вони становили 6,5 см, у фазу бутонізації – 43,1 см, цвітіння – 47,0 см, наливання бобів – 49,2 см, досягання насіння – 53,8 см. Це пояснюється посиленням конкуренції між рослинами за світло, що стимулює витягування стебла.

Висота прикріплення нижнього бобу є важливим показником технологічності культури. Найбільше значення (15,4 см) отримано за норми висіву 600 тис. шт./га.

Водночас найбільшу площу листової поверхні сформували рослини за норми висіву 500 тис. шт./га: 4,3 тис. м²/га у фазу трійчастого листка, 21,2 тис. м²/га – бутонізації та 37,9 тис. м²/га – цвітіння, що перевищувало контроль.

Аналіз структури продуктивності показав, що за норми висіву 400 тис. шт./га підвищувалась індивідуальна продуктивність рослин: кількість бобів – 6,7 шт./рослину, насіння в бобі – 4,6 шт., маса насіння – 8,1 г.

Максимальну врожайність насіння (2,72 т/га) отримано за норми висіву 500 тис. шт./га, що свідчить про оптимальне поєднання густоти стояння та продуктивності.

Отримані результати узгоджуються з даними сучасних досліджень. Зокрема, підвищення висоти рослин за збільшення густоти стояння підтверджено у працях Singh S.P. (2021), де зазначено, що загушення посівів посилює конкуренцію за світло.

Didonet A.D., Silva S.C. (2020) встановили, що підвищення густоти рослин призводить до збільшення їх висоти, але зменшує індивідуальну продуктивність, що підтверджено і нашими результатами.

За даними Болотських А.С. (2018), оптимальна площа листової поверхні формується за середніх норм висіву, що забезпечує ефективну фотосинтетичну діяльність.

Барабаш О.Ю. (2019) зазначає, що оптимальна густота стояння забезпечує максимальну врожайність культури, що підтверджується отриманими нами результатами.

Висновки. Доведено, що норма висіву суттєво впливає на формування ростових процесів і продуктивності квасолі звичайної. Підвищення густоти стояння рослин до 600 тис. шт./га забезпечувало найбільшу висоту рослин (53,8 см), що зумовлено посиленням конкуренції за світло.

Разом з тим, найкращі умови для розвитку листової поверхні та формування врожаю відмічено за норми висіву 500 тис. шт./га. Саме цей варіант забезпечив максимальну врожайність (2,72 т/га) та найвищу економічну ефективність, що підтверджує його оптимальність для вирощування квасолі звичайної в умовах Західного Лісостепу України.

Бібліографія

1. Барабаш О. Ю. Овочівництво : підручник. Київ : Вища школа, 2019. 374 с.
2. Болотських А. С. Квасоля: біологія, технологія вирощування. Харків, 2018. 192 с.
3. Didonet A. D., Silva S. C. Plant density effects on growth and yield of common bean. *Field Crops Research*. 2020. Vol. 248.
4. Singh S. P. Common bean improvement and production. *Plant Breeding Reviews*. 2021. Vol. 45. P. 1–50.
5. FAO. Beans production and management practices. Rome : FAO, 2022.

ВПЛИВ АГРОПРИЙОМІВ НА СТЕБЛОСТІЙ БАЗОВОЇ НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ

Пікіч О.П.

завідувач лабораторії первинного насінництва
Інститут картоплярства НААН України
e-mail: pikich20@gmail.com

Вступ. Упродовж останніх років у системі мінерального живлення сільськогосподарських культур в Україні спостерігається стійка тенденція до зростання використання рідких форм добрив, зокрема тих, що містять фосфор. Це зумовлено не лише зручністю їх внесення, а й можливістю більш точного регулювання норм і досягнення рівномірного розподілу поживних речовин у зоні кореневої системи. Активізація застосування рідких фосфорних добрив свідчить про поступовий перехід агровиробників до інтенсивніших технологій удобрення, хоча рівень їх використання ще не повною мірою задовольняє потреби сучасного рослинництва [3].

Для картоплі (*Solanum tuberosum L.*) фосфор відіграє ключову роль на початкових етапах розвитку та в період формування бульб. У фазі раннього росту цей елемент сприяє активному розвитку листового апарату і кореневої системи, що визначає майбутній потенціал фотосинтезу. Під час переходу до бульбоутворення достатнє забезпечення фосфором стимулює закладання столонів і накопичення пластичних речовин у підземних органах. Оптимальний рівень фосфорного живлення впливає не лише на загальну врожайність, але й на структуру врожаю, зокрема розподіл бульб за фракціями, що має важливе значення для насінницького виробництва [1].

Водночас важливу роль у регуляції процесів бульбоутворення у картоплі відіграють гібереліни. Високий вміст цих фітогормонів у рослинах, як правило, пригнічує формування бульб, оскільки сприяє видовженню столонів замість їх потовщення. Зниження рівня гіберелінів або зміна їх співвідношення з іншими гормонами, навпаки, стимулює перехід до утворення бульб. Отже, гормональний баланс є визначальним фактором, що регулює інтенсивність і строки цього процесу, а також впливає на формування врожаю [2].

Таким чином, гібереліни у рослинах картоплі виконують функцію складного регулятора ростових процесів, визначаючи напрям

розвитку та продуктивність культури. Їх використання в технологіях вирощування потребує обґрунтованого підходу з урахуванням фаз онтогенезу та фізіологічного стану рослин. Загалом ці фітогормони забезпечують узгодження внутрішніх регуляторних механізмів і координацію основних процесів росту та розвитку рослинного організму.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження виконано упродовж 2024–2025 років в насінницькій сівозміні Інституту картоплярства НААН (с-ще Немішаєве, Київська область), розташованого у зоні Південного Полісся України. Схема садіння картоплі 75 × 20 см, за густоти стояння рослин – 55,0 тис. шт./га. Ділянки – чотирирядкові, повторність триразова. Облікова площа становила 22,5 м². Насіннєвий матеріал залишався незмінним протягом двох років з метою забезпечення об’єктивної оцінки впливу регулятора росту рослин, рідкого фосфорного добрива (РФД) та краплинного зрошення на формування стеблостою та урожайності базової картоплі. У досліді використовували базовий насіннєвий матеріал насіннєвої картоплі класу супер - супереліта середньостиглих сортів Мирослава та Родинна, оздоровлений біотехнічним методом.

Схема досліді

1. Контроль (НРК48 кг д.р.у вигляді водного розчину) + обробка бульб Селест Топ, 0,4 л/т – без обробок рослин по вегетації (ФОН);
2. ФОН + РФД Комбіфос у нормі 5 л/га, дворазове позакореневе підживлення у період вегетації;
3. ФОН + передсадивна обробка бульб гібереловою кислотою ГА₃ у нормі 50мг/т,
4. ФОН + краплинне зрошення;
5. ФОН + комплексна дія агрозаходів: Комбіфос у нормі 5 л/га + гіберелова кислота ГА₃ у нормі 50мг/т + краплинне зрошення (вар. 2+3+4).

Результати досліджень. У 2024 – 2025 рр. досліджували вплив регулятора росту рослин, рідкого фосфорного добрива та краплинного зрошення на формування стеблостою картоплі. У контрольному варіанті густина стеблостою становила 227,6 тис. шт./га у сорту Мирослава та 244,8 тис. шт./га у сорту Родинна відповідно (табл. 1). Позакореневе підживлення РФД Комбіфос у нормі 5 л/га сприяло незначному збільшенню кількості стебел: за сортом Мирослава – до 232,5 тис. шт./га (приріст 2,1 %), у Родинна – 255,2 тис. шт./га (4,2 % до

контролю). Передсадивна обробка бульб гібереловою кислотою у нормі 50 мг/т забезпечила суттєвий приріст відносно контролю, що склав 239,5 тис. шт/га або 5,0 % у Мирослава та 264,1 тис. шт/га або 7,9 % у сорту Родинна.

Застосування краплинного зрошення підвищило щільність стеблостою насаджень – на 13,1 % у сорту Мирослави та на 13,7% за сортом Родинна. Максимальні показники зафіксовано за комплексного застосування досліджуваних агрозаходів. За сортом Мирослава густина стеблостою становила 265,2 тис. шт/га, за приростом 37,6 тис. шт./га або 16,5 %, а за сортом Родинна отримано більший приріст 52,4 тис. шт/га або 21,4 % за виходу 297,2 тис. шт/га.

У 2025 році стеблеутворююча здатність сорту Мирослава в контрольному варіанті становила 233,1 тис. шт/га. Застосування РФД Комбіфос підвищило щільність стеблостою насаджень до 242,0 тис. шт/га з приростом до 3,8 %, а максимальний ефект отримано за поєданого застосування всіх агротехнічних заходів густина стебел становить 266,5 тис. шт./га (приріст 14,3 % відносно контролю). У сорті Родинна контрольний варіант характеризувався показником густоти стебел 244,8 тис. шт/га. Краплинне зрошення сприяло зростанню густоти стеблостою до 277,8 тис. шт/га, що забезпечило приріст до контролю 18,5 %, а спільна дія всіх агротехнічних факторів – до 294,8 тис. шт/га з приростом 25,8 %. У всіх варіантах досліджування спостерігалася позитивна динаміка збільшення густоти стеблостою рослин картоплі порівняно з контрольним варіантом, що свідчить стимулюючий вплив досліджуваних агротехнічних заходів на процес росту картоплі.

Висновки. Встановлено, що застосування регулятора росту рослин гіберелової кислоти, позакореневого підживлення РКД Комбіфос та краплинного зрошення істотно впливають на формування густоти стеблостою насаджень базової насінневої картоплі в умовах Південного Полісся України. Позакореневе підживлення РФД Комбіфос у нормі 5 л/га забезпечувало помірне підвищення густоти стеблостою, тоді як передсадивна обробка бульб гібереловою кислотою у нормі 50 мг/т на 1 тону сприяла більш вираженій стимуляції стеблеутворення. Найбільш істотний вплив на формування стеблостою мало краплинне зрошення, яке підвищувало густоту стебел у середньому на 13,0 – 14,0 % відносно варіанту без зрошення.

Таблиця 1. – Вплив регулятора росту, позакореневого підживлення та краплинного зрошення на стеблоутворюючу здатність базової картоплі, тис. шт/га

№ п/п	Варіанти	2024 р.	2025 р.	Середнє	± до Контролю	
с. Мирослава						
1.	Контроль	222,2	233,1	227,6		%
2.	Комбіфос 5л/га по вегетації	223,0	242,0	232,5	4,9	2,1
3.	Гіберелова кислота ГАЗ,50мг/т, обробка бульб	245,2	233,1	239,1	11,5	5,0
4.	Краплинне зрошення	254,4	260,8	257,5	29,9	13,1
5.	Спільна дія, варіанти 2+3+4	264,0	266,5	265,2	37,6	16,5
с. Родинна						
1.	Контроль	255,3	234,4	244,8		
2.	Комбіфос 5л/га по вегетації	255,3	255,1	255,2	10,4	4,2
3.	Гіберелова кислота ГАЗ,50мг/т, обробка бульб	288,3	239,9	264,1	19,3	7,9
4.	Краплинне зрошення	279,0	277,8	278,4	33,6	13,7
5.	Спільна дія, варіанти 2+3+4	299,7	294,8	297,2	52,4	21,4

Максимальні показники стеблоутворюючої здатності отримано за комплексного застосування регулятора росту рослин, позакореневого підживлення та краплинного зрошення, що забезпечило приріст густоти стеблостою насаджень на 16,5 – 21,4 %. Комплексне поєднання досліджуваних агротехнічних заходів є ефективним елементом удосконалення технології вирощування базової насінневої картоплі та доцільним для впровадження в умовах

Південного Полісся України на підприємствах з виробництва насінневої картоплі.

Бібліографія

1. Бикін А. В., Панчук Т. В. Продуктивність насінневої картоплі за локального внесення фосфорних і калійних добрив. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. Т. 12, № 2. С. 37–46. <https://doi.org/10.31548/agr2020.02.037>
2. Мусатенко Л. І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин. Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2 т. НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, *Укр. т-во фізіологів рослин*. Київ : Логос, 2009. С. 508–536.
3. Христенко С. І., Маклюк О. І. Фосфор у ґрунті і мікробіологічні процеси його перетворення. Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації : *матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* Чернігів–Харків, 2004. С. 160–166.

НОВИЙ СОРТ ЛОПУХА СПРАВЖНЬОГО ОВОЧЕВОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ

Позняк О.В.¹, молодший науковий співробітник
Пальонко О.В.¹, науковий співробітник
Кондратенко С.І.², д. с.-г. н., с.н.с.

¹Дослідна станція «Маяк»

Інституту овочівництва і баштанництва НААН

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН

e-mail: konf-dsmayak@ukr.net

Завданням селекційних досліджень з малопоширеними овочевими культурами в Україні є розширення сортименту видів рослин, які не представлені у «Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні» і, як правило, до недавнього часу насіння та/або посадковий матеріал імпортувалися з-за кордону [1].

Таким чином, проведення системних селекційних досліджень з малопоширеними видами овочевих рослин має на меті вирішення декілька супутніх та взаємопов'язаних задач: розширення первинних генетичних колекцій та виділення на їх основі цінних джерел господарсько-цінних ознак; створення високопродуктивних сортів з високим адаптивним потенціалом до органічних технологій вирощування та з цінним комплексом споживчих властивостей; стала інтродукція і залучення у селекційний процес нових видів овочевих рослин для їх імпортозаміщення і незалежності від постачання насінневого матеріалу з-за кордону.

Важливе значення у виробництві та приватному секторі мають рослини універсального використання, до прикладу - лікарського та овочевого напрямів. На сьогодні є потреба у розширенні асортименту культур, що містять у своєму складі інулін. Попит на продукцію таких рослин суттєво збільшується, оскільки у світі, й в Україні у тому числі, відмічається значне зростання захворюваності населення на цукровий діабет другого типу і багато людей страждають від ожиріння. Отже, зацікавлення дієтичними продуктами харчування, у даному випадку овочами, викликане насамперед саме цими причинами. Інулін легко засвоюється організмом і слугує заміником сахарози в дієтичному харчуванні хворих на діабет [2]. Цінним видом, що належить до даної групи рослин і придатний для використання в лікарському рослинництві та овочівництві, є лопух справжній (*Arctium lappa* L.) [3].

В Україні вирощується переважно як лікарська рослина [4, 5]: до Державного реєстру внесений сорт лікарського напрямку використання Еталон, а сортів овочевого напрямку використання немає [6–8]. Лопух справжній за овочевого напрямку використання належать до коренеплідних овочів, цінуються за наявність інуліну і використовуються у дієтичному харчуванні хворих на цукровий діабет, як овочева продукція використовуються також молоді листки і черешки [3].

На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН створений перший вітчизняний сорт лопуха справжнього овочевого напрямку використання Іменинник. Селекційна робота проведена за загальноприйнятими методичними рекомендаціями з урахуванням біологічних особливостей цього виду рослин [9], оцінка селекційного матеріалу на відмінність, однорідність і стабільність - за методикою Українського інституту експертизи сортів рослин [10].

Новий сорт вирізняється урожайністю товарних коренів на богарі 21,6 т/га, що на 35,0% більше за стандарт – сорт Еталон; масою товарного кореня 300,8 г (на 34,1% більше за стандарт), товарністю 9 балів (корінь не розгалужений, без бічних коренів) при товарності 3 бали у стандарту; довжиною 30,0 см, діаметром 4,6 см, індекс форми кореня 6,95.

Вміст високомолекулярного інуліну у коренях становить 7,7%; у молодих листках міститься: сухих речовин – 14,43%, цукрів – 1,15%, вітаміну С – 8,54 мг/100 г с. р.

Морфолого-ідентифікаційні ознаки нового сорту. Листок розетковий: за довжиною пластинки середній – 28,8 см. Листок розетковий: за шириною пластинки широкий – 18,2 см. Листок розетковий: форма пластинки яйцеподібна. Листок розетковий: форма верхівки пластинки ширококонічна. Листок розетковий: форма краю пластинки зубчаста. Листок розетковий: форма основи пластинки серцеподібна. Листок розетковий: інтенсивність зеленого забарвлення пластинки помірна. Листок розетковий: антоціанове забарвлення головної жилки пластинки відсутнє. Черешок розеткового листка: антоціанове забарвлення на межі з основою пластинки відсутнє. Черешок розеткового листка: антоціанове забарвлення основи помірне. Корінь: діаметр кореневої шийки середній. Стебло: кількість пагонів галушення I-го порядку мала. Стебло: інтенсивність антоціанового забарвлення помірна. Стебло: опушення помірне. Суцвіття: розташування кошиків щиткоподібне. Кошик: форма приплюснuto-

куляста. Кошик: павутинна обгортка відсутня або дуже слабка. Кошик: забарвлення внутрішнього листочка обгортки світло-зелене. Квітка: забарвлення віночка темно-рожеве. Насінина: основне забарвлення сіро-коричневе.

Новий сорт Іменинник внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2026 р. [6] (Патент на сорт рослини № 260124 від 16.02.2026 р., Свідоцтво про державну реєстрацію сорту № 260149 від 16.02.2026 р.

Висновки. Створений новий конкурентоспроможний сорт лопуха справжнього Іменинник з високими показниками продуктивності та адаптивності, універсального використання. Сорт внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2026 р.

Бібліографія

1. Kondratenko S., Pozniak O. Expansion of the gene pool of varieties of underutilized vegetable plant species suitable for organic cultivation technologies. Chapter «Agricultural sciences». *Directions for the development of science in the context of global transformations* : Scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2025. 836 p. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-562-4>. P. 124-154.

2. Позняк О. В. До питання збагачення українського ринку сортів рослин, що містять інулін (овочевого напряму використання). *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі*: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 115-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера О. Т. Галки (30 березня 2020 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. С. 40-43.

3. Володарська А. Т., Скляревський О. М. Вітаміни на грядці. Київ: Урожай, 1989. С. 108-109.

4. Куцик Т. Н. Лопух – перспективна лікарська рослина. *Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та технічних культур*. Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених. Березоточа, 5-6 червня 2013. Лубни, 2013. С. 41–42.

5. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Оцінка можливості культивування коріння лопуха в якості сировини для одержання високомолекулярних фруктанів. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2017. Вип. 97. С. 35-39.

6. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні_05.03.2026 р. / [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://me.gov.ua/Documents/Detail/c5e26c83-ac95-43b8-8d53-a5f8f907099f?lang=uk-UA&title=DerzhavniRestrSortiv-PridatnikhDliaPoshirenniaVUkraini>.

7. Куценко Н. І., Білик В. В., Куценко О. О., Куцик Т. П., Тарасенко Н.І. Сорт лопуха справжнього Еталон. *Каталог інноваційних розробок НААН, рекомендованих для впровадження в агропромислове виробництво (2020–2023 рр.)*; за ред. акад. НААН Я. М. Гадзала. Київ: Аграрна наука, 2024. С. 68.

8. Куценко О. О., Корабніченко О. В., Куценко Н. І. Перспективи поширення нового сорту лопуха справжнього Еталон. Матеріали ІХ науково-практичної інтернет–конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» / Редкол.: В. В. Гангур (відп. ред.) та ін. Полтавська державна аграрна академія, 2020. С. 95-99.

9. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка. Харків, 2001. 644 с.

Методика проведення експертизи сортів рослин групи лікарських та ефіроолійних на відмінність, однорідність і стабільність. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://sops.gov.ua/uploads/page/Meth_DUS/Method_meds2020.pdf. С. 367-376.

НЕБОКРАЙ - НОВИЙ СОРТ ОГІРКА ПОСІВНОГО

Птуха Н.І.¹, н.с., Позняк О.В.¹, м.н.с.,
Дяченко Н.М., Сергієнко О.В.², д.с.-г.н., с.н.с.

¹Дослідна станція «Маяк»

Інституту овочівництва і баштанництва НААН

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН

e-mail: konf-dsmayak@ukr.net

Основний напрям селекції огірка для відкритого ґрунту в зоні Полісся – створення високоурожайних гібридів та сортів раннього і середнього строків дозрівання, стійких до основних шкодочинних хвороб в зоні, холодостійких та придатних до технологічної переробки, з високими смаковими і засолювальними якість плодів. Новостворені генотипи повинні утворювати значну частину жіночих квіток на головному стеблі та поєднувати цю ознаку з дружнім утворенням зеленця, мати високу якість плодів, витримувати низьку плюсову температуру повітря, що так часто знижується в зонах Лісостепу і Полісся в третій декаді травня та першій декаді червня, різкі добові її коливання.

За результатами селекційної роботи на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН методом індивідуально-родинного добору із гібридної популяції Бригадний / Ніжинський місцевий створений конкурентоспроможний сорт огірка посівного Небокрай. Новий сорт у 2025 році переданий до державного сортовипробування для проведення науково-технічної експертизи з метою реєстрації прав на нього (заявка № 2025110005 від 26.09.2025 р.).

Новий сорт вирізняється високою урожайністю плодів: 38,2 т/га, що переважає стандарт - сорт Ніжинський місцевий на 25,2%. Період від масових сходів до початку плодоношення триває 40 діб, у стандарту 45 діб. Період плодоношення нового сорту 56 діб, що на рівні стандарту. Стійкість до пероноспорозу у сорту Небокрай – 7 балів. За результатами біохімічного аналізу у плодах вміст сухої речовини становить 3,36%; загального цукру 2,43 %; аскорбінової кислоти 9,81 мг/100 г. Дегустаційна оцінка свіжих плодів – 4,9 балів, солоних – 4,9 балів.

Морфолого-ідентифікаційні ознаки нового сорту. Тип росту рослин – індетермінантний, стебла розгалужені, довжина стебла 150 см.

Положення листової пластинки у просторі горизонтальне. Довжина листка 13 см. Форма верхівки верхньої лопаті листової пластинки прямокутна. Листкова пластинка зеленого забарвлення помірної інтенсивності. Пухирчатість листової пластинки слабка, хвилястість країв поміра; зубчастість країв листової пластинки помірна. Рослина за виявленням статі однодомна. Кількість жіночих квіток на вузлі – переважно одна. Забарвлення зовнішнього покриву зав'язі чорне. Партенокарпія відсутня.

Плід-зеленець за довжиною середній – 9-10 см, діаметром 3 см; форма поперечного перерізу зеленця кугаста, форма основи плоду тупа, форма верхівки – округла. Основне забарвлення шкірки плоду у фазу технічної стиглості темно-зелене (рис. 1). Ребристість плоду помірна, шви відсутні, зморшкватість на поверхні плоду відсутня. Тип покриву плоду – лише шипики, їх розташування нещільне. На поверхні плоду наявні середні горбочки. Смужки на поверхні по всьому плоду, наявність мармуровості. Наліт на плодах помірний. За довжиною плодоніжка середня. Основний колір шкірки плоду у фазі фізіологічної стиглості (насічника) коричневий, насіння дозріває через 85-100 діб.



Рис. 1. Плід-зеленець сорту огірка посівного Небокрай

Новий сорт огірка Небокрай пропонується вирощувати у відкритому ґрунті в зонах Лісостепу та Полісся України. Сфери впровадження нового сорту: сільськогосподарські підприємства різних форм власності та господарювання, переробні (консервні) підприємства, приватний сектор.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОГІРКА В СКЛЯНИХ ТЕПЛИЦЯХ

Пузік Л.М. д-р с.-г. наук, професор,
Андрєєв О.В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ludapusik@gmail.com , oandreevagro2022@gmail.com

Вирощування овочевої продукції в умовах захищеного ґрунту є важливою складовою галузі овочівництва, так як спрямоване на безперервне забезпечення населення країни свіжою продукцією впродовж року та зумовлює високу продуктивність. Останні роки спостерігаються суттєві зміни щодо обсягів виробництва тепличного огірка, що зумовлені економічними, технологічними та кліматичними чинниками, а також трансформацією ринку овочевої продукції [1].

Вирощування огірка в теплицях різної конструкції стикається з рядом технологічних проблем, що істотно впливають на ефективність виробництва та якість продукції. Актуальними залишаються питання підбору адаптованих гібридів, оскільки саме генетичні особливості рослин значною мірою визначають рівень продуктивності, якість продукції та адаптивність до умов теплиці різної конструкції. Сучасні гібриди характеризуються високою толерантністю до стресових факторів, зокрема коливань температури, вологості та освітлення, що сприяє зниженню ризиків виробництва [2]. Ключовою складністю також є підтримання оптимального мікроклімату, зокрема температури, вологості повітря та рівня освітлення, що потребує значних енергетичних витрат і сучасних систем автоматизації. За таких умов важливим є встановлення оптимальної густоти розміщення рослин огірку для кожного гібриду.

Мета досліджень – удосконалити технологію вирощування огірка в скляних теплицях за рахунок підбору гібридів та оптимальної густоти розміщення рослин.

Дослідження проведено в ТОВ «УКРАФЛОРА-ВІННИЦЯ» в 2025 році в скляних теплицях згідно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [3].

Дослід двох факторний: фактор А – гібриди огірка іноземної селекції (Madrilene F₁, Stantor F₁, George F₁); фактор В – різні густоти розміщення рослин огірка (2,0; 2,5 та 3,0 рослини /м²). В дослідженнях проведено облік біометричних параметрів рослин огірка в два строки: в фазу масового цвітіння та в фазу масового плодоношення (кількість

бічних пагонів та їх довжина, площа листків). Облік урожаю включав визначення урожайності плодів, їх товарності та середньої маси плоду.

За проведення досліджень встановлено, що на рослинах всіх гібридів, які використано в дослідженні, формується однакова кількість бічних пагонів з коливанням в межах 6,0–6,3 шт./рослину (табл. 1). Гібридами з довгими бічними пагонами виявились Madrilene F₁ та Stantor F₁, для яких сумарна довжина бічних пагонів незалежно від густоти розміщення рослин становила 150 см/рослину в фазу масового цвітіння та 256 см/рослину за масового плодоношення. У гібриду George F₁ довжина бічних пагонів значно менша, особливо в фазу цвітіння (253 см/рослину).

Таблиця 1. – Зміна біометричних параметрів гібридів огірка за різної густоти розміщення рослин в теплиці (2025 р.)

Кількість рослин на м ²	Гібрид огірка	Кількість бічних пагонів, шт./роsl.		Довжина стебла бічних пагонів, см		Площа листків, см ² /роsl.	
		1	2	1	2	1	2
		2	Madrilene F ₁	6	6,3	150	256
	Stantor F ₁	6	6,3	150	256	967	2086
	George F ₁	6	6,3	130	253	725	2019
2,5 (контроль)	Madrilene F ₁	6	6,3	150	256	917	2071
	Stantor F ₁	6	6,3	150	256	917	2071
	George F ₁	6	6,3	130	253	675	2004
3	Madrilene F ₁	6	6,3	150	256	867	2043
	Stantor F ₁	6	6,3	150	256	867	2043
	George F ₁	6	6,0	130	253	625	1961
1 – фаза масового цвітіння; 2 – фаза масового плодоношення							

На площу листків на рослині впливають як генетичні особливості гібриду, так і густина розміщення рослин в теплиці. Зазначено, що високий рівень показнику відмічено для гібридів Madrilene F₁ та Stantor F₁, у яких площа листків коливалася в межах 867–967 см²/рослину в фазу масового цвітіння та в межах 2043–2086 см²/рослину в фазу масового плодоношення. Для гібриду George F₁ характерне формування на рослині меншої кількості листків на 25,0–27,9 % в фазу масового цвітіння та на 3,2–4,0 % в фазу масового плодоношення.

Зі збільшенням густоти розміщення рослин площа листків на рослині зменшується, що характерне для всіх гібридів. Максимальне значення площі листків забезпечує вирощування огірка з густотою 2 шт./м² (725–967 см²/рослину), мінімальне – за загушення насаджень до рівня 3 рослини/м² (625–867 см²/рослину).

Зміни біометричних параметрів рослин огірка впливають рівень урожайності культури. Зазначено високу кореляцію між площею листків в фазу масового цвітіння та фазу масового плодоношення з рівнем урожайності та кількістю плодів. Висока залежність також відмічена для товарності плодів за останнього збору з площею листків в фазу масового цвітіння та фазу масового плодоношення.

Максимальний рівень урожайності зазначено для гібриду Madrilene F₁ за різної густоти розміщення рослин (табл. 2). Найменш продуктивним гібридом огірка виявився George F₁, урожайність якого в залежності від густоти розміщення коливалася в межах 4,38–4,65 кг/м².

Таблиця 2. – Урожайність гібридів огірка в скляних теплицях за різної густоти розміщення рослин (2025 р.)

Кількість рослин на м ²	Сорт гібриду огірка	Урожайність, кг/м ²	Середня кількість плодів, шт./рослину	Товарність плодів, %	
				при першому зборі врожаю	при останньому зборі врожаю
2	Madrilene F ₁	5,40	13,13	97	90
	Stantor F ₁	5,05	11,88	96	89
	George F ₁	4,65	10,88	96	88
2,5 (контр оль)	Madrilene F ₁	5,40	13,25	97	90
	Stantor F ₁	5,05	12,00	96	89
	George F ₁	4,65	10,86	96	88
3	Madrilene F ₁	5,17	12,38	96	89
	Stantor F ₁	4,78	11,13	95	88
	George F ₁	4,38	10,25	94	87
НІР _А		0,186			
НІР _В		0,198			
НІР _{АВ}		0,250			

Збільшення кількості рослин на одиницю площу призводило до зменшення урожайності плодів культури. Оптимальною густотою розміщення гібридів в скляних теплицях є 2,0 рослини/м². Зростання густоти розміщення до 2,5 рослин/м² не забезпечує істотного приросту урожайності культури, а збільшення густоти до 3,0 рослини/м² взагалі зумовлює істотне зниження або негативну тенденцію щодо урожайності огірка.

Середня кількість плодів на рослині істотно залежить від генетичних особливостей гібридів і частково від густоти розміщення рослин. Максимальна кількість плодів формується у гібриду Madrilene F₁ (12,38–13,25 шт./рослину). Загущення насаджень до 3,0 рослин/м² зумовлює зниження рівня формування плодів на рослинах огірка.

Товарність плодів в досліді істотно не змінювалася та коливалася в межах 94–97 % за першого збору та 87–90 % за останнього. Відмічається певна тенденція щодо зниження товарності плодів за загущення посівів.

Отже, за попередніми даними для скляних теплиць ефективним є впровадження вирощування гібридів огірка Madrilene F₁ та Stantor F₁ за густоти розміщення рослин 2,0 рослини/м², що забезпечує отримання урожайності плодів на рівні 11,88-13,13 кг/м² за товарності продукції в межах 89-97%.

Бібліографія

1. Aminov S. K., Khakimov R. A., Aripova S. R. The optimal planting scheme for high and quality harvest of cucumber hybrids in an unheated greenhouse. *American Journal of Agriculture and Horticulture Innovations*. 2024. 4(07). P. 12-15. <https://doi.org/10.37547/ajahi/Volume04Issue07-03>
2. Ostonakulov T., Meiliyeva K. The yield of cucumber hybrids in double cultivation at different mineral nutrition and stand density. *Растениеведни науки*. 2023. 60. 6. <https://doi.org/10.61308/xhvb5977>
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка та К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 370 с.

ЇСТИВНІ ПОКРИТТЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ОВОЧІВ

Пузік Л.М., д. с.-г. н., професор, Пузік В.К., д. с.-г. н., професор
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ludapusik@gmail.com

Вступ. Одним із сучасних напрямів збереження якості плодоовочевої продукції є використання їстівних покриттів. Вони являють собою тонкі захисні плівки природного походження, які наносять на поверхню овочів з метою зменшення втрат вологи, уповільнення фізіолого-біохімічних процесів та подовження терміну їх зберігання. Основою таких покриттів є харчові компоненти природного походження, тому вони є безпечними для споживання і не потребують видалення перед використанням продукції.

Нанесене на поверхню овочів їстівне покриття формує напівпроникний бар'єр, який регулює газообмін між тканинами рослинної продукції та навколишнім середовищем. Завдяки цьому знижується інтенсивність дихання та транспірації, сповільнюється перебіг процесів дозрівання і старіння, а також обмежується розвиток мікроорганізмів, що викликають псування продукції під час зберігання і транспортування. [1].

Залежно від природи основного компонента розрізняють кілька груп їстівних покриттів.

Полісахаридні покриття виготовляють на основі природних вуглеводних полімерів. До найбільш поширених належать покриття з крохмалю, пектинових речовин, целюлози, альгінатів та хітозану. Такі плівки характеризуються доброю газопроникністю та здатністю утворювати рівномірний захисний шар на поверхні продукції. Особливо ефективним є використання хітозану, який, окрім бар'єрної функції, проявляє антимікробні властивості.

Білкові покриття утворюють на основі природних білків тваринного або рослинного походження. Найчастіше застосовують желатин, казеїн, соєвий білок, а також білки зернових культур. Такі покриття характеризуються високою механічною міцністю та здатністю утворювати еластичні плівки, які добре регулюють газообмін і сприяють збереженню природної структури тканин овочів.

Ліпідні покриття створюють на основі восків, жирів та рослинних олій. Найбільш поширеними є бджолиний віск, карнаубський віск і деякі рослинні олії. Їх основною перевагою є здатність значно зменшувати випаровування води з поверхні продукції, що сприяє збереженню тургору та зменшенню усихання овочів під час зберігання. У практиці післязбиральної обробки плодоовочевої продукції часто застосовують комбіновані покриття, які поєднують декілька компонентів (полісахариди та ліпіди). Такі системи забезпечують кращі бар'єрні властивості, підвищують міцність плівки та ефективніше зменшують втрати маси. [2, 3].

Використання їстівних покриттів знайшло широке застосування при зберіганні різних видів овочів. Є повідомлення про використання їстівного покриття желатино-пектинового композиту з включеною ефірною олією часнику на червоному перці чилі для продовження терміну використання червоного перцю чилі [4].

Ефективний вплив на збереженість солодкого перцю доведено за післязбиральної обробки різних покриттів хітозану, желатину та хітозан-желатину [5].

Обробка плодів огірка мелатоніном значно знизилася розвиток мікроорганізмів та підтримувала високий загальний вміст розчинних речовин протягом усього зберігання в оптимальних температурних умовах [6]. Досліджували ефективність впливу їстівного емульсійного покриття на основі ефірної олії лемонграсу та альгінату у затримці псування салату *Lactuca sativa*. Зразки з покриттям демонстрували покращену якість протягом перших 8 днів зберігання, особливо з ознаками зменшення кількості психротрофних та мезофільних бактерій, листя, без видимого потемніння. [7].

Нанесення хітозанових або крохмальних покриттів на поверхню томатів дозволяє уповільнити процес їх дозрівання [8].

Отже, їстівні покриття є перспективним напрямом у технології післязбиральної обробки овочів, який дозволяє ефективно підтримувати якість продукції, зменшувати втрати під час зберігання та транспортування і підвищувати конкурентоспроможність плодоовочевої продукції на ринку.

Мета роботи – визначення збереженості плодів огірка за обробки їстівним покриттям залежно від природи основного компонента композиції, що дозволить зменшити втрати продукції під час зберігання та подовжити тривалість її споживання.

Для реалізації мети було необхідним вирішити наступні завдання:

– визначити природні втрати маси та середній рівень щодобових втрат маси плодів огірка під час зберігання за обробки композиціями на основі желатину, хітозану та бджолиного воску.

Матеріали та методи досліджень

Об'єктом дослідження є технологія попередньої обробки плодів огірка з використанням їстівних покриттів на основі желатину, і хітозану та бджолиного воску.

Предметом дослідження є плоди огірка та захисні покриття на основі желатину, і хітозану та бджолиного воску.

У дослідженні використовувався комерційно доступний сорт огірка (*Cucumis sativus L.*) «Самородок». Досліджували короткоплідні плоди огірка I групи (довжина плоду не більше 10–11 см). Плоди були вирощені у Державному біотехнологічному університеті, Харківському р-ні. Плоди, відібрані для дослідження, не мали фізичних пошкоджень та пошкоджень від шкідників, були однорідними за розміром та формою.

Їстівне покриття, виготовлено з желатинового композиту зі шкіри риби тілапії, яке має прозорий колір і хороші бар'єрні властивості проти O₂, CO₂ та ліпідів. Щоб покращити його фізико-хімічні та функціональні якості, його необхідно модифікувати, додаючи композитні елементи, такі як гліцерин, та ефірна олія часнику. Харчовий желатин випускають у вигляді безбарвних або світло-жовтих тонких прозорих пластинок або дрібних безформних крупинок.. Рекомендовано, для утворення щільного гелю в 1.л води розчинити 40г желатину [9].

Бджолиний віск характеризується пластичністю та доброю адгезією до поверхні плодів і овочів. Він утворює еластичну плівку, що зменшує втрати вологи та покращує товарний вигляд продукції. Для формування захисної плівки підвищеної еластичності використовувати 0,5 – 1,0 %

Хітозан біополімер, отриманий з панцирів ракоподібних, став перспективним рішенням завдяки своїм природним протигрибковим властивостям та здатності стимулювати захисні механізми рослин.

Процес приготування їстівного покриття включає

Підготовка водної фази. Воду нагрівали до 50...60°C та додавали гліцерин, ретельно перемішували до повного розчинення.

Підготовка білкової фази. Необхідну кількість желатину заливали холодною водою і залишали на **20–30 хвилин** для набухання. Після набухання суміш нагрівали на водяній бані при температурі **50...60 °C** до повного розчинення желатину. При цьому розчин

постійно перемішували для отримання однорідної консистенції. До теплового розчину желатину додавали **гліцерин** і ретельно перемішували. та емульгатор, після чого суміш ретельно перемішували до однорідності

Полісахаридна (хітозанова) фаза. Хітозан розчиняли у воді аналогічно як і желатин. Для кращого розчинення хітозану додавали 1 % оцтової кислоти.

Підготовка ліпідної фази. Бджолиний віск розплавляли при температурі 70...80 °С. До розплавленого воску додавали емульгатор, після чого суміш ретельно перемішували до однорідності.

До розчину підготовлених фаз (білкову, полісахаридну та ліпідну) додавали часникову олію концентрації 2% перемішували.

Після утворення емульсії суміш охолоджували до температури 25...30 °С та витримують 30–40 хвилин для стабілізації структури.

Плоди огірка занурювали у підготовлений розчин і витримували 3–5 хв.

Підсушували шляхом обдування повітрям, створеного штучно вентилятором, за 25 °С.

У дослідження були варіанти:

1в – контроль;

2 в. покриття на основі желатину + Ефірна олія часнику 2%;

3. покриття на основі хітозан 1% + Ефірна олія часнику 2%;

4. покриття на основі бджолиного воску + Ефірна олія часнику 2%.

Результати досліджень. Зміна якості, яка відбувається у зібраних плодах огірка, – це швидка втрата вологи та дозрівання, що пов'язано з втратою зеленого кольору, текстури, пожовтінням, затвердінням насіння, втратою тургору, здерев'янінням та зниженням харчової цінності [10].

Обробка композиціями на основі желатину, хітозану та бджолиного воску зменшує природні втрати маси плодів огірка під час зберігання за температури 15±1 °С.

Залежно від складових композицій втрати маси коливаються від 3,6 до 3,1 %, тоді як у недражованих плодів (1 к) становлять 4,7 %

Варто відзначити, воскове покриття в більшій мірі зменшувало втрату маси – 34,1 %, тоді як желатинове та хітозанове покриття зменшували втрату маси плодів відносно контролю на 23,4 та 25,5 % відповідно. Коефіцієнт варіації V_v –26,3 % вимірює ступінь мінливості даних відносно їх середніх значень і показує однорідність сукупності надійність середніх величин. Вважається, якщо коефіцієнт варіації

більше 25 % варіація значна. Тобто у дослідженні існує суттєва відмінність між варіантами.

Під час зберігання плодів динаміка втрат маси була нерівномірною. На початку зберігання втрати були високими на всіх варіантах досліду – 1,0–1,1 % залежно від виду покриття. Наступні три доби зберігання втрати зменшувались до 0,6–0,9 % далі знову зростали. У період від 9 до 12 діб зберігання плоди огірка значно погіршували зовнішній вид у контрольного варіанту, тому після 9 діб зберігання було недоцільно. Втрата маси обумовлені процесом обміну речовин у клітинах тканин та випаровуванням води. Загальмувати ці процеси можливо за умови обмеження ступеня аерації плодів. Їстівні оболонки можуть покривати поверхневий шар плоду, перешкоджаючи диханню, транспірації та синерезису [11].

Важливим критерієм ефективність впливу різних композицій їстівного покриття є середній рівень щодобових втрат плодів огірка протягом зберігання. Вони складаються з суми втрат маси і втрат, що спричинені мікробіологічними захворюваннями і фізіологічними розладами, віднесеними до кількості діб зберігання

Щодобові втрати плодів огірка протягом зберігання коливалися від 0,63 за обробки хітозановим покриттям до 0,75% – желатиновим. Воскове покриття забезпечило щодобові втрати на рівні 0,68 %. Необроблені плоди втрачали щодоби до 1,37 % маси. Порівняно з контрольним варіантом щодобові втрати досліджуваних варіантів були істотними $НІР_{0,5} - 0,61$

У структурі втрат варто відмітити ураженість плодів мікроорганізмами *Botrytis cinerea* (плюшевий сірий наліт на уражених частинах). Додавання 2 % ефірної олія часнику до їстівного покриття пригнічувало їх розвиток в 1,5–1,7 рази Унаслідок втрати води плоди не здатні до активного захисту проти мікробів. У них посилюється розпад органічних речовин. Дращування плодів їстівним покриттям гальмує розвиток мікроорганізмів. Плоди огірка контрольного варіанту уражувались мікроорганізмами на 35,2–41,1 % більше дражованих. Необхідно зазначити, що дражування огірків композицією на основі хітозану в більшій мірі гальмувало розвиток *Botrytis cinerea*. Ефективність покриття спиралася на подвійний механізм: фізичний бар'єр на основі плівкоутворювальних речовин мінімізував втрату води та проникнення кисню, а синергетичні – часникова олія пригнічувала розвиток мікроорганізмів.

Плоди зберігали до перших ознак в'янення, пожовтіння, або ураження окремих екземплярів хворобами у початковій стадії до 10%

втрати маси. Відносні втрати маси залежать від виду плівкового покриття.

Поверхнєве покриття плодів огірка зберігає хлорофілові пігменти та уповільнити деградацію каротиноїдних пігментів. Вміст розчинних сухих речовин краще зберігався в оброблених (дражованих) плодах, причому 1% хітозану показав максимальне затримування.

За обробки їстівним покриттям, відбувається вірогідне гальмування зниження твердості огірків. Після 6 діб зберігання, дражовані плоди демонструють пружність на 11,2 % вищу, ніж контрольний варіант. На кінець тривалості зберігання – 18,5 % Така висока ефективність комплексного плівкового покриття (коефіцієнт кореляції $r=0,9317 - 0,9881$) зумовлена гальмуванням дихання за умов обмеженого доступу кисню..

Проведені дослідження щодо збереженості плодів огірка спрямовані на пошук альтернативних екологічних технологій за використання їстівних покриттів для зменшення втрати маси, контролю хвороб і подовження строків зберігання огірків. У результаті проведених досліджень запропоновано післязбиральну обробку плодів огірка захисним органічним їстівним покриттям на основі желатину, хітозану та бджолиного воску для прогнозування строків придатності та споживану цінність огірків.

Висновки.

Покриття на основі бджолиного воску, забезпечило найменшу втрату маси плодів огірка – 3,1%, тобто на 34,1 % відносно контрольного варіанту.

Покриття на основі желатину сприяло зменшенню втрати маси плодів під час зберігання на 23,4 %, а хітозанове – 25,5%. Аналогічна закономірність співвідношення желатин:агар-агар у суміші. Різниця між мінімальними значеннями втрат є статистично достовірною та становить 1,65 при $HP_{05} = 0,79$. Коефіцієнт варіації більше 25%, що підтверджує суттєву відмінність між варіантами.

Бібліографія

1. Rajat Suhag ^a, Nishant Kumar ^a, Anka Trajkovska Petkoska Film formation and deposition methods of edible coating on food products: Food Research International Volume 136, October 2020, 109582] <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109582>

2. De Elche, M.; Grimal, A.; Baraldi, E. Composite Edible Coatings and Modified Atmosphere. *Coatings* 2021, *11*, 308

<https://doi.org/10.3390/coatings11030308>

3. Al-Hilifi, S.A.; Al-Ali, R.M.; Al-Ibresam, O.T.; Kumar, N.; Paidari, S.; Trajkovska Petkoska, A.; Agarwal, V. Physicochemical, Morphological, and Functional Characterization of Edible Anthocyanin-Enriched Aloe vera Coatings on Fresh Figs (*Ficus carica* L.). *Gels* 2022, 8, 645 ; <https://doi.org/10.3390/gels8100645>

4. [Development of Composite Edible Coating from Gelatin-Pectin Incorporated Garlic Essential Oil on Physicochemical Characteristics of Red Chili \(*Capsicum annum* L.\)](#) *Gels* 2023, 9(1), 49; <https://doi.org/10.3390/gels9010049>

5. Kehila, S.; Alkalai-Tuvia, S.; Chalupovicz, D.; Poverenov, E.; Fallik, E. Can edible coatings maintain sweet pepper quality after prolonged storage at sub-optimal temperatures? *Horticulturae* 2021, 7, 387. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7100387>

6. Melatonin treatment induces glycoside accumulation to confer chilling tolerance in cucumber fruit during cold storage.

Xiao Yuan ^{a b}, Yuanyuan Jiang ^{a d}, Yukun Wang ^{a d}, Yunna Zhu , Lia ngjie Ba ,Bin Wang <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2025.114134>

7. Martina Cofelice , Antonella De Leonardis , Francesco Letizia , Massimo Iorizzo, Francesca Cuomo and Francesco Lopez Alginate-Based Edible Coating to Preserve the Quality and Extend the Shelf Life of Fresh-Cut Salad

8. Maintaining postharvest quality of tomato fruits through biopolymer coatings of hitosan and carboxymethyl cellulose

DOI: [10.1007/s44447-025-00040-9](https://doi.org/10.1007/s44447-025-00040-9)

9. <https://izum.ua/skilky-treba-zhelatynu-na-1-litr-vody-tochni-proporcziyi>

10. Siddiqui MW, Homa F, Lata D, Ahmad MS, Surabhi. Exogenous nitric oxide delays ripening and maintains postharvest quality of pointed gourd during storage. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2020;40:1-8. DOI:[10.1007/s00344-020-10270-6](https://doi.org/10.1007/s00344-020-10270-6)

11. Shiekh, K.A.; Ngiwngam, K.; Tongdeesontorn, W. Polysaccharide-Based Active Coatings Incorporated with Bioactive Compounds for Reducing Postharvest Losses of Fresh Fruits. *Coatings* 2022, 12, 8.

ТЕРИТОРІАЛЬНО-СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОВОЧІВНИЦТВА В УМОВАХ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ВИКЛИКІВ

Рудь В.П., к.е.н., с.н.с., Терьохіна Л.А., к.с.-г.н., с.н.с., Леус Л.Л.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Вступ. Сучасне овочівництво України функціонує в умовах подвійного тиску: воєнної дестабілізації та глобальних кліматичних змін. Повномасштабна війна спричинила втрату понад 30–35% промислового виробництва у південних регіонах, руйнування систем іригації та розрив логістичних ланцюгів. Це зумовлює необхідність наукового переосмислення структури посівних площ та відходу від традиційних схем зонування.

Методи. Об'єктом дослідження є процеси територіально-структурної трансформації галузі овочівництва. Робота базується на методі вирівнювання динамічних рядів за рівнянням лінійної регресії ($y = ax + b$) для аналізу періоду 1990–2021 рр. та порівняльному аналізі статистичних даних 2024 року.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю наукового переосмислення структури посівних площ. Наукова новизна роботи полягає у доведенні того, що війна лише прискорила тренди зміщення зон вирощування на Північ та Захід, які почалися раніше через клімат. Сучасне овочівництво України функціонує в умовах подвійного тиску: з одного боку - воєнна дестабілізація, з іншого - глобальні кліматичні зміни, що змушують переглядати традиційні підходи до зонування культур.

Метою публікації є аналіз динаміки виробництва у 1990–2024 рр. та визначення стратегічних напрямів оптимізації галузі на засадах технологічної ефективності та логістичної доцільності.

Статистика 2024 року вказує на стабілізацію галузі: валовий збір відновився до 8,6 млн т (86,9% до рівня 2021 р.) при скороченні площ до 398,5 тис. га, що свідчить про інтенсифікацію. Найбільше просідання спостерігається в сегменті овочів захищеного ґрунту (56,9% до 2021 р.), що зумовлено не лише війною, а й критичним зростанням вартості енергоносіїв (табл. 1).

Для виявлення прихованих тенденцій розвитку галузі було застосовано метод вирівнювання динамічних рядів за рівнянням лінійної регресії ($y = ax + b$). Результати моделювання свідчать про наявність серйозних "зональних перекосів" ще до початку

повномасштабної війни. Ось зведена таблиця, що об'єднує всі дані аналітичного вирівнювання динамічних рядів (1990–2021 рр.) для основних овочевих культур у розрізі природно-кліматичних зон України (табл. 2).

Таблиця 1. – Тенденції у виробництві, посівних площах та урожайності овоче-баштанних культур в Україні

Показники за категоріями	2000	2010	2020	2021	2022	2023	2024	2024 до 2021, %
I. Валові збори, млн т	6,20	8,90	9,70	9,90	7,50	8,30	8,60	86,9
- овочі відкритого ґрунту	5,58	7,75	9,10	9,40	7,20	8,00	8,10	86,2
- овочі захищеного ґрунту	0,24	0,38	0,57	0,46	0,27	0,26	0,26	56,9
- баштанні продовольчі	0,37	0,75	0,50	0,50	0,27	0,28	0,28	56,3
II. Посівні площі, тис. га	602,5	549,7	464,9	460,8	374,9	396,7	398,5	86,5
- овочі відкритого ґрунту	516,0	464,9	458,2	454,5	370,6	392,0	398,0	87,6
- овочі захищеного ґрунту	2,5	2,9	6,7	6,3	4,3	4,7	4,9	77,8
- баштанні продовольчі	84,0	81,9	63,6	61,8	33,9	34,2	34,3	55,5
III. Урожайність, т/га	10,3	16,1	20,7	21,5	20,1	20,9	21,5	100,0
- овочі відкритого ґрунту	10,8	16,7	19,9	20,8	19,6	20,5	20,4	98,1
- баштанні продовольчі	4,4	9,2	7,8	8,1	8,1	8,0	8,3	102,5
- захищений ґрунт, кг/м ²	9,4	13,1	8,6	7,2	6,2	5,4	5,9	81,9

Аналіз таблиці доводить, що по помідорах та цибулі у рівняннях регресії посівних площ Степу спостерігаються від'ємні коефіцієнти (-0,7549 та -0,1596) тис га, що означає щорічне скорочення площ. Найбільш відчутним для споживача є дефіцит цибулі (214,6 тис. т), який через складну логістику провокує різкі цінові стрибки. Проте рівняння валового збору мають найвищі позитивні показники (+27,237 та +10,523) тис т. тобто Степ перейшов від масового засівання територій до високотехнологічного вирощування на поливних землях, де врожайність компенсувала втрату площ і демонстрував ефект інтенсифікації та «технологічного прориву».

Лісостеп показує найбільш збалансоване зростання по більшості культур. По моркві та огіроку було зафіксовано найвищі темпи зростання валових зборів відповідно на +9,456 та огірка +11,175 тис т. Тобто зона підтверджувала свій статус оптимального регіону для коренеплодів, де зростання виробництва супроводжувалося помірним розширенням площ. Лісостеп - стабільний «овочевий донор».

Таблиця 2. – Параметри лінійної регресії виробництва овочів у розрізі зон (1990–2021 рр.)

Культура	Показник*	СТЕП (інтенсифікація та техно- логічність)	ЛІСОСТЕП (стабільний овочевий донор)	ПОЛІССЯ (новий центр борщового набору)	КАРПАТИ (локальне розширення)
Помідор	ВЗ (y)	27,237x+561,89	18,046x+94,354	3,1743x+9,672	1,3937x+18,618
	ПП (y)	-0,7549x+68,858	-0,0162x+24,441	-0,0052x+4,614	0,0198x+2,2361
Цибуля ріпчаста	ВЗ (y)	10,523x+240,28	9,597x+92,477	3,8229x+23,945	0,8123x+5,8786
	ПП (y)	-0,1596x+33,788	0,112x+16,017	0,1524x+3,9972	0,0355x+1,1793
Буряк столовий	ВЗ (y)	7,6889x+160,66	2,4066x+159,03	3,722x+111,06	0,7745x+22,635
	ПП (y)	0,03323x+12,045	0,463x+12,449	0,1207x+6,503	0,0391x+1,4641
Морква	ВЗ (y)	6,3853x+82,251	9,456x+106,92	7,7739x+37,974	0,7223x+10,157
	ПП (y)	0,1172x+11,21	0,245x+11,302	0,2777x+4,5129	0,0333x+1,0754
Огірок	ВЗ (y)	10,624x+91,477	11,175x+88,814	3,5083x+36,782	2,4369x-5,8347
	ПП (y)	-0,1357x+24,883	0,0329x+19,87	0,0671x+6,026	0,1025x+0,9117
Капуста	ВЗ (y)	3,2179x+418,88	11,055x+332,24	14,276x+131,35	4,5181x+46,453
	ПП (y)	-0,4156x+33,166	-0,2064x+28,63	0,385x+10,92	0,1066x+4,3216

* ВЗ - Валові збори, тис тон; ПП – посівні площі, тис. га

Зона Полісся. Дані таблиці свідчать про те, що Полісся почало перебирати на себе роль головного виробника вологолюбних культур. Так, по капусті показник зростання валового збору досяг абсолютного рекорду (+14,276 тис. т/рік). Також спостерігалось активне розширення площ (+0,385 тис. га/рік). Через зміну клімату та доступність води Полісся стало стратегічно важливим для виробництва капусти та моркви. Зона Полісся стає новим центром «борщового набору».

Зона Карпат. Хоча абсолютні цифри приросту площ тут найменші (наприклад, +0,72 тис. га для моркви і +0,81 для цибулі), ця зона є єдиною, де всі показники посівних площ мають знак «+», що вказує на поступове освоєння передгірних районів під овочеві культури, хоча темпи виробництва залишаються низькими порівняно з іншими регіонами. Тобто. Зона Карпат демонструє локальне розширення.

Таблиця математично доводить, що ефективне овочівництво в Україні почало зміщуватися на Північ та Захід ще до 2022 року, а Степ ставав зоною точкового, але надзвичайно інтенсивного виробництва.

Подальший аналіз показав, що за період 2022-2025 роки в Україні відбулися регіональні та структурні зміни у виробництві, традиційний поділ на зони (Степ, Лісостеп, Полісся) зазнав суттєвих коректив:

- південний регіон (Степ): Традиційний лідер з виробництва теплолюбних культур (томати, перець, баклажани, баштанні). Через кліматичні зміни та проблеми з іригацією спостерігається дефіцит вологи, що змушує виробників переходити на краплинне зрошення або мігрувати в інші регіони;

- центральний та Західний регіони (Лісостеп) - стали новими центрами комерційного овочівництва. Завдяки помірному клімату тут активно нарощують площі під "борщовим набором" (капуста, морква, буряк, цибуля);

- північний регіон (Полісся) - спеціалізується переважно на картоплі та культурах закритого ґрунту.

Структура ринку відображає високу концентрацію на культурах «борщового набору», проте воєнні виклики стимулюють виробників до технологічної модернізації та пошуку нових територіальних рішень для збереження ринкової частки. (табл. 3).

Дефіцит у 1,29 млн тонн є найбільш болючим у сегменті теплолюбні та баштанні. Це пов'язано з тим, що томати та перець для консервації та виробництва паст потребують великих площ на зрошенні, які раніше забезпечувала Каховська система.

По ринку цибулі ріпчастої дефіцит складає 214,6 тис. т, що здається меншим за обсягом, проте є найбільш відчутним для споживача через цінові стрибки. Регіони-постачальники (Черкащина, Одещина) у 2024 році збільшили площі, але логістичні витрати на доставку в дефіцитні східні регіони тримають ціну високою.

Найменший дефіцит спостерігається по буряку столовому (лише 86,5 тис. т). Ця культура виявилася найменш вибагливою до зміни

кліматичних зон, і її виробництво у 2024 році в центральних областях майже повністю закриває потреби внутрішнього ринку.

Таблиця 3. – Регіональна переорієнтація та структурно-логістичні параметри ринку овочевих культур в Україні, 2022-2025 рр.

Культура	Дефіцит пропозиції, тис. т, 2024 р.	Регіони-постачальники	Урожайність, т/га	Необхідність введення нових площ у 2026 р., тис. га	Частка в структурі	Особливості ринку
Капуста	-169,9	Вінницька, Хмельницька, Волинська, Черкаська	22,0–29,0	8,28	10–12%	Стабільний попит, критична залежність від умов зберігання.
Морква	-114,9	Волинська, Полтавська, Хмельницька, Одеська	18,0–25,0	5,20	6-9%	Поступова професіоналізація; перехід на використання гібридів
Буряк столовий	-86,5	Закарпатська, Чернігівська, Львівська, Черкаська	19,0–30,0	4,80	5–8%	Стабільна ніша з поступовою професіоналізацією в західних областях
Цибуля ріпчаста	-214,6	Кіровоградська, Черкаська, Сумська, Одеська	15,0–25,0	11,40	7–9%	Найбільша зміна географії через воєнні дії на півдні.
Теплолюбні та баштанні	-1290,6	Миколаївська, Дніпропетровська, Одеська	35,0–40,0	25,80	12–15%	Значна залежність від систем іригації
УСЬОГО	-1876,5	-	-	55,48	-	-

Результати моделювання та аналіз сучасного стану галузі підтверджують, що територіальна організація овочівництва України потребує стратегічного коригування. Основними векторами розвитку мають стати:

Технологічна модернізація та ІТ-рішення. Подальша стабілізація галузі критично залежить від впровадження інструментів точного землеробства. Це включає використання систем супутникового моніторингу посівів, сенсорів вологості ґрунту та інтелектуальних систем управління краплинним зрошенням. Автоматизація дозволить мінімізувати ресурсовитрати (воду, добрива, ЗЗР) у нових кліматичних зонах, де собівартість виробництва є вищою порівняно з деокупованим Півднем.

Селекційна адаптація. Пріоритетним напрямом стає створення та впровадження посухостійких гібридів інтенсивного типу з коротким вегетаційним періодом. Це необхідно для нівелювання ризиків «температурних гойдалок» у Лісостепу та Поліссі, а також для збереження рентабельності виробництва в умовах дефіциту іригаційних потужностей у Степу.

Інфраструктурна підтримка. Для подолання дефіциту у 1,87 млн т необхідно не лише ввести в експлуатацію 55,5 тис. га нових площ, а й забезпечити їх мережею енергоефективних сховищ. Державна підтримка (зокрема програма «5-7-9%») має фокусуватися на створенні регіональних логістичних хабів у нових кластерах виробництва (Центр та Захід), що дозволить скоротити втрати продукції, які наразі сягають 30%.

Висновки. Результати дослідження підтверджують, що територіальна організація овочівництва України потребує стратегічного коригування. Дефіцит овочів трансформувався з «фізичної відсутності» у проблему територіальної доступності та високої собівартості через логістику. Тому, необхідна трансформація територіально-структурної організації на основі науково-обґрунтованого розміщення культур, яке б враховувало не лише кліматичні зміни, а й нові безпекові та логістичні реалії. Для подолання дефіциту у 1,87 млн т необхідно додатково ввести в експлуатацію 55,5 тис. га площ у безпечних регіонах Центру та Заходу. Необхідне створення мережі малих сховищ у нових кластерах (Лісостеп, Полісся) із залученням пільгового кредитування «5-7-9%» для релокованого бізнесу, щоб мінімізувати втрати (які наразі сягають 30%) та логістичні витрати. Подальший розвиток галузі має базуватися на відновленні іригації в безпечних зонах Степу та стимулюванні переробних потужностей безпосередньо в місцях концентрації виробництва (приміські зони та спеціалізовані кластери). Подальший розвиток потребує впровадження ІТ-технологій (точне землеробство) та селекції посухостійких гібридів.

Бібліографія

1. Рудь В.П., Терьохіна Л.А., Леус Л.Л., Шабля О.С., Витоптова В.А., Дмитренко Н.М. Стан та перспективи виробництва капусти білоголової в Україні. Оцінка технологій. Овочівництво і баштанництво. Вінниця: ТОВ «Твори», 2024. Вип. 75. С. 94-106. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2024-75-94-106>
2. Рудь В.П., Шабля О.С., Терьохіна Л.А. Інституційне вдосконалення механізму регулювання овочевого ринку. Аграрні інновації. 2023. № 17. С. 225-230. <https://doi.org/10.32848/agr.ar.innov.2023.17.34>
3. Рудь В.П., Могильна О.М., Терьохіна Л. А., Ільїнова Є.М. Світовий огляд ринку цибулі та перспективи виробництва в Україні. Овочівництво і баштанництво. Вінниця: ТОВ «Твори», 2023. Вип. 73. С. 89-97. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2023-73-97-105>

ЦІНОВА СИТУАЦІЯ НА РИНКУ ОВОЧІВ В УКРАЇНІ

Сало І.А., д.е.н.

ННЦ «Інститут аграрної економіки» НААН

e-mail: inna_salo@ukr.net

Проблема ефективного розвитку ринку овочів в Україні та формування оптимальної цінової ситуації перебуває не лише у межах інтересів усіх його операторів. Адже має більш різнобічне значення. Так, для населення це втілюється у визначенні цінової доступності забезпечення потреб в овочевих, що, по суті, враховується у цінах і впливає в цілому на параметри продовольчої безпеки держави. За інших обставин, досліджуваний напрям є одним із основних економічних показників оцінки конкурентоспроможності вітчизняної овочевої продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Розглянемо як змінюється щомісячна та річна динаміка ринкових споживчих цін на основі види овочів борщового набору до та під час війни (табл. 1).

У 2025 р. ціни на капусту білокачанну проти довоєнного 2021 р. зросли пересічно більше ніж у три рази. Подібна ситуація спостерігається і для моркви. Ціни на цибулю ріпчасту та буряк за час війни підвищилися більше ніж удвічі. Серед основних чинників, що вплинули на формування цін на овочі слід виділити погодні умови та їх вплив на обсяги загальної пропозиції та постачання, складнощі зберігання та налагодження ефективної логістики, зростання тарифів на електроенергію та недостатнє її постачання, підвищення цін на пальне та інші матеріальні ресурси.

Складнощі у формуванні товарної пропозиції овочів та підвищення логістичних витрат пояснюється ще й тим, що основну частку овочів в Україні вже тривалий час виробляють господарства населення. Це більше ніж 85% (у 2025 р. до 7 млн т) валових зборів овочів у всіх категоріях господарств.

Споживчі потреби населення за рахунок власного виробництва овочів покриваються майже на 100%. Попит на овочі забезпечується цілковито – становить пересічно до 160 кг на особу в рік. Такий рівень майже відповідає затвердженій раціональній нормі споживання у 161 кг. Слід зауважити, що споживання овочів впродовж року є

нерівномірним через надто високі роздрібні ринкові ціни, особливо у несеzon їх реалізації.

Таблиця 1. – Середні роздрібні ціни на овочі в Україні, грн /кг

Овочі	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2021 рік												
Капуста білокачанна	4,97	5,73	6,20	6,18	10,94	7,95	7,26	6,60	6,62	7,54	8,31	11,63
Цибуля ріпчаста	5,55	6,28	6,54	6,35	8,33	11,00	11,49	10,64	9,43	9,59	10,61	12,09
Буряк	6,40	7,56	8,10	8,19	10,67	17,65	15,12	9,29	8,03	9,06	10,55	13,34
Морква	6,34	7,39	7,84	7,72	9,79	15,03	17,73	10,29	8,91	8,99	9,19	9,98
2025 рік												
Капуста білокачанна	40,46	45,75	46,65	49,72	53,48	28,23	21,33	18,14	14,16	12,72	11,16	10,07
Цибуля ріпчаста	17,02	15,81	15,66	19,25	30,15	31,28	17,28	16,28	13,06	10,86	9,19	8,36
Буряк	21,8	22,18	23,75	27,99	35,55	44,8	20,03	12,52	11,22	11,14	10,16	9,25
Морква	32,41	34,37	36,94	38,96	43,34	49,69	30,86	17,04	13,27	12,66	11,47	10,61
Індекс 2025 до 2021 року												
Капуста білокачанна	8,1	8,0	7,5	8,0	4,9	3,6	2,9	2,7	2,1	1,7	1,3	0,9
Цибуля ріпчаста	3,1	2,5	2,4	3,0	3,6	2,8	1,5	1,5	1,4	1,1	0,9	0,7
Буряк	3,4	2,9	2,9	3,4	3,3	2,5	1,3	1,3	1,4	1,2	1,0	0,7
Морква	5,1	4,7	4,7	5,0	4,4	3,3	1,7	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1

Джерело: Розраховано за даними Державної служби статистики України [<https://stat.gov.ua/uk/datasets/zminy-tsin-taryfiv-na-spozhyvchi-tovary-posluhy>].

За нашими спостереженнями очікується, що у найближчій перспективі, враховуючи окупацію територій та ведення воєнних дій в Україні, очікувати суттєвого розширення товарної пропозиції овочів не варто, як і стабільного ціноутворення. Це при тому, що й надалі їх основним виробником залишатимуться господарства населення. Відтак, питання зберігання та логістики для оптимального забезпечення ринкового попиту залишається актуальним, як і необхідність формування сприятливого інвестиційного середовища для розвитку овочівництва.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ГУСТОТИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН ТА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ БАТАТУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Семененко С.В.^{1,3}, PhD, Куц О.В.², д. с.-г. н., с. н. с.,
Семененко І.І.¹, к. с.-г. н., ст. досл., Романов В.О.³, здобувач

¹ Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН

² Державний біотехнологічний університет

³ Інститут овочівництва і баштанництва НААН

Метою дослідження було встановлення ефективності різних систем оптимізації живлення з використанням комплексу мікробних препаратів за різних схем розміщення рослин батату в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Дослідження проведено у 2024–2025 рр. на Донецькій дослідній станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України відповідно до загальноприйнятих методик. Дослід був двофакторним. Фактор А включав дві системи оптимізації живлення: еталонну (перегній 20 т/га + зола 1 т/га + комплекс мікробних препаратів у передпосадкову обробку, фертигацію та позакореневі підживлення) та запропоновану систему з модифікованим складом препаратів і нормами внесення. Фактор В передбачав три схеми розміщення рослин: $(100+40) \times 25$ см (57 тис. шт./га), $(100+40) \times 35$ см (41 тис. шт./га) та $(100+40) \times 50$ см (29 тис. шт./га).

Результати досліджень засвідчили істотний вплив досліджуваних факторів на формування врожайності батату (табл. 1). Зокрема, встановлено, що зміна густоти стояння рослин у межах досліду зумовлювала варіацію врожайності в середньому від 16,4 до 16,8 т/га. Найвищий середній показник за фактором В (16,8 т/га) отримано за схеми розміщення рослин $(100+40) \times 35$ см, що відповідає густоті 41 тис. шт./га. За загущення посівів до 57 тис. шт./га відмічено зниження врожайності до 16,4 т/га, що може бути пов'язано з посиленням внутрішньо видової конкуренції рослин за елементи живлення, вологу та світло. Зрідження посівів до 29 тис. шт./га також не забезпечило підвищення продуктивності (16,6 т/га), що свідчить про недостатньо ефективне використання площі живлення.

Таблиця 1. – Вплив мікробних препаратів на загальну урожайність батату за різних схем розміщення рослин (2024-2025 рр.)

Схеми садіння (густота, тис. шт./га) – фактор В	Система оптимізації живлення (фактор А)		Середнє по фактору В
	еталонна	запропонована	
(100+40) x 25 (57 тис. шт./га)	17,7	14,4	16,4
(100+40) x 35 (41 тис. шт./га)	17,9	15,2	16,8
(100+40) x 50 (29 тис. шт./га)	17,1	14,5	16,6
Середнє по фактору А	17,6	14,7	
НІР _{0,95} : для фактору А для фактору В для взаємодії факторів		0,92 1,12 1,45	

Аналіз впливу систем оптимізації живлення показав суттєву перевагу еталонного варіанту. У середньому за фактором А врожайність за еталонної системи становила 17,6 т/га, тоді як за запропонованої - 14,7 т/га, що на 2,9 т/га менше. Перевага еталонної системи простежувалася за всіх схем розміщення рослин. Найвищий показник урожайності - 17,9 т/га - зафіксовано за поєднання схеми садіння (100+40) × 35 см із еталонною системою удобрення.

Оцінка взаємодії факторів показала, що оптимальне поєднання густоти стояння рослин і системи живлення є визначальним для максимальної реалізації продуктивного потенціалу культури. Значення НІР_{0,95}, свідчать про достовірність отриманих відмінностей як за окремими факторами, так і за їх взаємодією.

Висновок. В умовах Лівобережного Лісостепу України формування високої врожайності батату значною мірою залежить від оптимального поєднання схеми розміщення рослин і системи удобрення. Найефективнішою є схема (100+40) × 35 см, яка забезпечує густоту 41 тис. рослин/га та створює найсприятливіші умови для росту й розвитку культури. Використання еталонної системи оптимізації живлення з поєднанням органічних добрив і мікробних препаратів забезпечує достовірне підвищення врожайності порівняно із запропонованим варіантом. Отримані результати можуть бути використані для удосконалення технології вирощування батату в умовах органічного виробництва.

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЙНОСТІ МОРКВИ

Семененко С.В.¹, PhD, Куц О.В.², д. с.-г. н., с. н. с.,
Коверя Р.А.³, здобувач, Гапон Т.М.³, м.н.с.

¹ Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка»

² Державний біотехнологічний університет

³ Інститут овочівництва і баштанництва НААН

Дослідження проводили упродовж 2024–2025 років на базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН України із застосуванням загальноприйнятих методик. Об'єктом вивчення була морква сорту Нантська харківська, яку вирощували в умовах овоче-кормової сівозміни із використанням краплинного зрошення та густотою стояння рослин 850 тис. шт./га.

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, сформований на лесових породах. Орний шар характеризувався такими показниками: рН сольової витяжки — 5,7; сума ввібраних основ — 26,0 мг-екв/100 г ґрунту; вміст гумусу — 4,3 %; гідролізований нітроген — 126 мг/кг; рухомий фосфор — 185 мг/кг; обмінний калій — 147 мг/кг.

Схема досліду передбачала чотири варіанти систем оптимізації живлення: контроль (без обробок); варіант із локальним внесенням мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀K₃₀ (еталон інтенсивної технології); варіант із використанням комплексу мікробних препаратів (внесення Граундфікс — 5 л/га під передпосівну культивуацію, фертигація Азотохелп — 1 л/га та Органік Баланс — 1,5 л/га, а також дворазове позакореневе підживлення HelpRost овочевий — по 2 л/га у фазі 3–4 листків і через 25 діб); варіант із передпосівною обробкою насіння препаратом Мікофренд (1 л/т), фертигацією Гуміфренд (2 л/га) та дворазовим позакореневим підживленням цим же препаратом (1,5 л/га).

За даними інших досліджень, застосування біодобрив у технології вирощування моркви сприяє прискоренню проходження фенологічних фаз, наростанню біомаси та підвищенню врожайності і товарності продукції на 36–43 % порівняно з контролем. У системах органічного та інтегрованого землеробства біопрепарати розглядаються як важливий елемент оптимізації живлення, що забезпечує зростання продуктивності культур при зменшенні норм мінеральних добрив. У зв'язку з цим дослідження ефективності

біопрепаратів у живленні моркви є актуальним напрямом агрохімії та овочівництва.

Метою роботи було оцінити ефективність різних систем живлення моркви в умовах органічного вирощування в Лісостепу України.

Встановлено, що як мінеральні добрива, так і мікробні препарати різного функціонального призначення забезпечують достовірне підвищення врожайності культури. У контрольному варіанті загальна врожайність становила 21,1 т/га, товарна — 15,0 т/га, при товарності 72,2 %. Локальне внесення добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ підвищило загальну врожайність на 6,1 т/га (28,9 %) порівняно з контролем, а товарну — на 7,2 т/га (48,0 %), що супроводжувалося зростанням товарності до 82,6 %.

Таблиця 1. Вплив різних систем оптимізації живлення на урожайність моркви (середнє за 2024–2025 рр.)

Система оптимізації живлення	Загальна урожайність		Товарна урожайність		Товарність, %
	т/га	приріст	т/га	приріст	
1. Контроль	21,1	-	15,0	-	72,2
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ (еталон)	27,1	6,1	22,3	7,2	82,6
3. Граундфікс + Азотохелп + Органік баланс + HelpRost овочевий	28,8	7,7	23,6	8,5	82,0
4. Мікофренд + Гуміфренд	26,2	5,1	21,3	6,2	81,8
HP _{0,95} 2024 р.	2,34		2,02		
2025 р.	2,56		2,23		

Застосування комплексу мікробних препаратів (Граундфікс + Азотохелп + Органік Баланс + HelpRost овочевий) забезпечило найвищі показники продуктивності: приріст загальної врожайності становив 7,7 т/га (36,5 %), товарної – 8,5 т/га (56,7 %), при товарності 82,0 %. Використання системи Мікофренд + Гуміфренд забезпечило загальну врожайність 26,2 т/га (приріст 5,1 т/га) та товарну – 21,3 т/га (приріст 6,2 т/га), при рівні товарності 81,8 %.

Доведено, що системи оптимізації живлення суттєво впливають на ріст, урожайність і якість моркви в умовах Лісостепу України. Застосування як мінеральних, так і біологічних препаратів забезпечує

зростання загальної та товарної врожайності на 24,1–56,6 % відносно контролю.

Використання мікробних препаратів і біодобрих сприяє формуванню високої продуктивності культури та за ефективністю не поступається внесенню мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$, що підтверджує доцільність їх застосування в органічному землеробстві.

Найефективнішою виявилася система, що передбачає внесення Граундфікс (5 л/га) під передпосівну культивуацію, фертигацію Азотохелп (1 л/га) та Органік Баланс (1,5 л/га), а також дворазове позакореневе підживлення HelpRost овочевий (по 2 л/га), яка забезпечила максимальні показники врожайності. Для підвищення вмісту біохімічних компонентів у продукції доцільно застосовувати обробку насіння препаратом Мікофренд у поєднанні з підживленням Гуміфренд, що сприяє зростанню вмісту сухої речовини (12,04 %), загального цукру (8,37 %), вітаміну С (6,1 мг/100 г) та каротину (22,18 мг/кг).

Отже, отримані результати підтверджують перспективність використання комплексних біологічних систем живлення як екологічно безпечної та ефективною альтернативи традиційному мінеральному удобренню при вирощуванні моркви.

Бібліографія

1. Zhu L. et al. Enhancing carrot (*Daucus carota* var. *sativa* Hoffm.) plant productivity with combined rhizosphere microbial consortium. *Front. Microbiol.* 2024. 15. 1466300. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1466300>
2. Kumar M. et al. Plant-growth-promoting rhizobacteria emerging as an effective bioinoculant to improve the growth, production, and stress tolerance of vegetable crops. *Int. J. Mol. Sci.* 2021. 22. 12245. <https://doi.org/10.3390/ijms222212245>
3. Beneduzi A., Ambrosini A., Passaglia L. M. P. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents. *Genet. Mol. Biol.* 2012. 351044–1051. <https://doi.org/10.1590/s1415-47572012000600020>
4. Poku Snr P.A., Sarkodie-Addo J., Logah V., Kyere C.G. Effect of Different Soil Amendments and Variety on the Growth and Yield of Carrot (*Daucus Carota* L.)". *International Journal of Plant & Soil Science.* 2020. 32 (10). P.16–25. <https://doi.org/10.9734/ijps/2020/v32i1030335>.
5. Semenenko S.V., Koveria R.A. Effectiveness of organic technology elements in carrot cultivation in the Forest-steppe of Ukraine. *Vegetable and Melon Growing.* 2025. 78. P. 63-71. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2025-78-63-71>
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Х.: Основа, 2001. 369 с.

СКРИНІНГ ТА МОНІТОРИНГ НОВИХ ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЙ F₁ КАВУНА ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ХВОРОБ

Сергієнко М.Б., здобувач

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

e-mail: best775520@gmail.com

Одним із пріоритетних напрямів сучасної селекції кавуна є створення сортів і гібридів, які поєднують високий рівень продуктивності з генетично обумовленою стійкістю до основних хвороб. Використання таких генотипів забезпечує підвищення адаптивного потенціалу культури та стабільність її вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах [1-3].

У ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу України фітосанітарний стан посівів кавуна характеризується поширенням комплексу хвороб грибної, бактеріальної та вірусної етіології. Серед них найбільш шкодочинними вважаються фузаріозне в'янення, антракноз, несправжня борошниста роса, борошниста роса та бактеріальні плямистості. Ці хвороби можуть істотно впливати на ріст і розвиток рослин, формування врожаю та якість плодів [3-5].

За мету було провести оцінку нових гібридних комбінацій F₁ кавуна за стійкістю до основних шкодочинних хвороб та виділити кращі генотипи для подальшого селекційного процесу. Дослідження проводили у 2023–2025 рр на експериментальній базі ІОБ НААН в умовах відкритого ґрунту на природному інфекційному фоні. Об'єктом досліджень слугували 95 нових гібридних комбінацій F₁. Закладання дослідів проводили відповідно до загальноприйнятих методик [5, 6, 7]. У якості стандарту використовували гібрид Казка F₁ (ІОБ НААН). Основним елементом обліків була інтенсивність розвитку хвороби R (%) кожного досліджуваного генотипу. Імунологічну характеристику всього селекційного матеріалу кавуна на стійкість до комплексу хвороб надавали у фазу початку досягання плодів. У регіоні проведення селекційних досліджень цей процес співпадає з першою і другою декадами серпня.

За результатами скринінгу гібридних комбінацій F₁, встановлено, що найбільш стійкими до плямистостей при вивченні генотипів на природньому інфекційному фоні були 13 гібридних комбінацій: Липа / Гарна, Лещина / Шар, Лещина / Мак,– ВО-19 / Мак, Д 56 Б-19 / Мак, Кіра / Шар, Рада / Кет Бр-19, Липа / Мак, Танюша / Мак, Кет Бр-19 / Зоря, Липа / Шар, Семік / Зоря, Липа / Мак (бал

стійкості – 9 імунологічної шкали СЕВ), у яких не було виявлено жодних візуальних симптомів ураження.

До групи практично стійких увійшли разом із стандартом ще 33 гібридних комбінації F1: Мак / №543, Мак / Липа, Лімоно 2 / Мак, Лімоно 2 / Перша, Широка / Огонь, № 5 Ф / Мак, Зоря / Кет Бр-19, ЛпБ44-19 / Бор, ЛП-19 / Бор, Д 56 Б-19 / Шар, Кет БР-19 / Липа, Рада / Метью, Широка / Вогонь, Перша / Чорна, Липа / Скарбниця, Кет Бр-19 / Шар, ЛП-19 / Шар, ЛпБ44-19 / Мак, Січ / Шар, Метью / Зоря, Char.gr. / Печорний, Шар / Лещина, Кет Бр-19 / Бор, ГА 48-19 / Бор, ЛПБ 44-19 / Шар, Шар / Кет Бр-19, Кет Бр-19 / Шар, Шар / Липа, Гарна / Липа, Услад / Гарна, Бор / № 5 Ф, К 605 / Гарна, Гарна / К 605, Січ / Скарбниця, Скарбниця / Січ, Д 56 Б-19 / Семік, Кет Бр-19 / Радость, Семік / Д 56 Б-19, Семік / Печорний (бал стійкості – 7 імунологічної шкали СЕВ). Слід відмітити що інтенсивність розвитку хвороби у зазначених генотипів не перевищувала 10 %.

Скринінг та моніторинг гібридних комбінацій F1 за фітоімунологічною характеристикою дозволив виділити 13 гібридних комбінацій F1 з дуже високим рівнем стійкості. Саме на основі цих генотипів доцільно створювати нові толерантні гетерозисні гібриди F1 кавуна, які здатні реалізувати потенціал продуктивності при стресових біотичних (хвороби) факторах зовнішнього середовища

Бібліографія

1. Орлюк А. П., Діденко В. П. Теоретичні і практичні аспекти селекції баштанних культур: монографія. Херсон: Айлант, 2010. 320 с.
2. Сергієнко О.В. Хвороби кавуна. Плантатор. 2017. № 4 (34). С. 108–110.
3. Ліннік З. П., Чаюк О. О., Сергієнко О. В., Онищенко О. І. Вихідний матеріал кавуна для селекції на комплексну стійкість до хвороб. Овочівництво і баштанництво. Харків, Вип. 69. 2021. С. 13–23. DOI: 10.32717/0131-0062-2021-69-13-23.
4. Mashilo J., Shimelis H., Odindo A. Genetic analysis of resistance to diseases in watermelon (*Citrullus lanatus*). *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.834696>.
5. Бойко А. Л., Патица В. П. Фітопатологія : підручник. Київ : Вища школа, 2019. 432 с.
6. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур; за ред. Т.К. Горової, К.І. Яковенка. Харків, 2001. 643 с.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. 2001. 396 с.

ПАРАМЕТРИ АДАПТИВНОСТІ І СТАБІЛЬНОСТІ ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЙ F1 ЗА ОЗНАКОЮ РАННЬОСТИГЛОСТІ

Сергієнко М.Б., здобувач, Дьолог Д.О., здобувач

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

e-mail: best775520@gmail.com

Бажаною селекційною ознакою нових конкурентоздатних генотипів є – екологічна пластичність генотипу, тобто їх здатність адекватно реагувати на зміну умов середовища і забезпечувати стабільну продуктивність у різних умовах вирощування [2-3].

Екологічна пластичність гібридів кавуна за ознакою тривалості вегетаційного періоду є важливою характеристикою їх адаптивного потенціалу, яка відображає його здатність змінювати темпи проходження фаз розвитку (від сходів до досягання плодів) залежно від умов вирощування. Даний показник характеризує адаптивну реакцію рослин на варіювання факторів зовнішнього середовища, зокрема температурного режиму, забезпеченості вологою, рівня мінерального живлення, інтенсивності освітлення та агротехнічних прийомів [3-6].

Експериментальні дослідження проведені в 2024–2025 рр. на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому у Лівобережному Лісостепу України в центральному середньозволоженому регіоні Харківського району Харківської області. Об'єктом досліджень слугували 60. гібридних комбінацій F1 кавуна. Стандартом слугував гібрид Казка F1 (ІОБ НААН, Україна). Визначали екологічну пластичність генотипу за коефіцієнтом екологічної пластичності (bi) Коефіцієнт екологічної пластичності визначали за тривалістю вегетаційного періоду. Для статистичного обробітку даних використовували видання математична статистика. Коефіцієнт екологічної пластичності bi розраховували та інтерпретували експериментальні данні згідно з загальноприйнятими методиками [6-7].

За результатами визначення числового значення коефіцієнта регресії (коефіцієнта екологічної пластичності) bi , за тривалістю вегетаційного періоду гібридні комбінації кавуна були розподілені на три групи - з низькою, середньою та високою екологічною пластичністю.

Параметри екологічної мінливості за тривалістю вегетаційного періоду кращих гібридних комбінацій які характеризувалися високим рівнем стабільності впродовж років досліджень, представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. Параметри екологічної мінливості за тривалістю вегетаційного періоду краєвих гібридних комбінацій F₁ кавуна, 2024–2025 рр.

Гібридна комбінація F ₁	Середнє за роками (\bar{X})	$S_{X_{ср.}}$	S_{g_i}	b_i	$СЦГ_i$
Казка F1, стандарт	74,5	7,5	14,2	1,4	22,0
Кет Бр-19 / Рада	87,5	1,5	2,4	0,3	77,0
ВО-19 / Мак	82,0	4,0	6,9	0,7	54,0
№5Ф / Мак	81,5	3,5	6,1	0,7	57,0
Шар / Лещина	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Кет БР-19 / Липа	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Лещина / Мак	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Лещина / Шар	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
ЧБ-19 / Мак	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
ЛП-19 / Бор	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Д 56 Б-19 / Мак	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
ЛпБ44-19 / Шар	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Кет Бр-19 / Скарбниця	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Рада / Мак	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Метью / Зоря	82,5	4,5	7,7	0,8	51,0
Липа / Мак	80,5	5,5	9,7	1,0	42,0
Печорний / Char.gr.	80,5	5,5	9,7	1,0	42,0
Лад / Лимоно 2	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
Д 56 Б-19 / Бор	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
Кет Бр-19 / Мак	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
Кет Бр-19 / Зоря	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
Зоря / Мак	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
Рада / Метью	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
Липа / Скарбниця	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
Зоря / Кет Бр-19	83,5	5,5	9,3	1,0	45,0
<i>За усією генеральною сукупністю</i>					
$X_{ср}$	81,2				
$Lim = X_{max} \dots X_{min}$	83,5...70,5				
$A_m = X_{max} - X_{min}$	13,0				

Виділено 14 генотипів ($b_i < 1$) які є малочутливими до змін умов середовища, характеризуються підвищеною стабільністю і краще проявляють себе в екстенсивних або стресових умовах: Шар / Лещина, Кет Бр-19 / Рада, Кет БР-19 / Липа, Лещина / Мак, Лещина / Шар, ЧБ-19 / Мак, ВО-19 / Мак, ЛП-19 / Бор, Д 56 Б-19 / Мак, ЛпБ44-19 / Шар,

Кет Бр-19 / Скарбниця, Рада / Мак, №5Ф / Мак, Метью / Зоря ($b_i=0,3-0,8$). Саме вони є придатними для зон ризикованого землеробства ($Sg_i = 2,4-7,7\%$). Їх $СЦГ_i$ становить від 51,0 до 77,0 (див. табл. 1).

Виділено також 9 генотипів які характеризувались високою екологічною пластичністю: Липа / Мак, Печорний / Char.gr., Лад / Лимоно 2, Д 56 Б-19 / Бор, Кет Бр-19 / Мак, Кет Бр-19 / Зоря, Зоря / Мак, Рада / Метью, Липа / Скарбниця, Зоря / Кет Бр-19 ($b_i=1,0$). Саме вони більш адекватно реагують на зміну умов середовища, є універсальними з широкою адаптивною здатністю і забезпечують стабільний рівень прояву ознаки у різних умовах вирощування ($Sg_i = 9,7-9,3\%$). Їх селекційна цінність генотипу ($СЦГ_i$) становить від 42,0 до 45,0.

Отже, досліджено параметри екологічної мінливості 60 гібридних комбінацій F1 кавуна за тривалістю вегетаційного періоду, виділено селекційно-цінні генотипи для використання в гетерозисній селекції.

Бібліографія

1. Serhiienko O.V., Shabetia O.M., Linnik Z.P., Serhiienko M.B., Melnyk O.V. Selection of highly adaptive source material of watermelon for selection for early ripening Scientific horizons. 2023. Vol. 26 (8). 42-51. DOI:<https://doi.org/10.48077/scihor8.2023.42>.

URL:<https://sciencehorizon.com.ua> Scientific Horizons.

2. Орлюк А. П., Діденко В. П. Теоретичні і практичні аспекти селекції баштанних культур. *Монографія*. Херсон : Айлант, 2010. 320 с.

3. Serhiienko O. V., Shabetia O. M., Linnik Z. P., Serhiienko M. B., Povlin I. E. Добір вихідного матеріалу кавуна за адаптивністю для селекції на придатність до вирощування за інтенсивної та органічної технологій. *Plant Breeding and Seed Production*. 2023. Vol. 124. P. 45-55. DOI: 10.30835/2413-7510.2023.293879

4. Заверталюк В. Ф., Палінчак О. В. Агробіологічна оцінка гібридів кавуна за адаптивними ознаками. *Таврійський науковий вісник: аграрні науки*. 2025. № 143. Ч. 1. С. 106-112. DOI: 10.32782/2226-0099.2025.143.1.13.

5. Наумов А. О., Лимар А. О. Способи підвищення адаптивних здатностей рослин кавуна до негативних абіотичних чинників Південного Степу. *Вісник аграрної науки*. 2019. Вип. 9. С. 21–28. DOI: [/doi.org/10.31073/agrovisnyk201909-03](https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201909-03).

6. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6, No. 1. P. 36–40. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>.

7. Kilchevskiy A. V., Khotyleva L. V. Ecological breeding of plants. Minsk: Technologiya, 1997. 372 p.

ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ЦІННИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК У ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЙ F1 КАВУНА ЗА СТУПЕНЕМ ДОМІНАНТНОСТІ

Сергієнко М.Б., м. н. с., здобувач
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: best775520@gmail.com

Для оцінювання характеру успадкування ознак у гібридів першого покоління широко застосовують показник ступеня домінантності. Його використання дозволяє визначити, яким чином проявляється досліджувана ознака в F₁ відносно батьківських форм. Аналіз фактичного значення ознаки у гібридів дає можливість встановити тип успадкування та охарактеризувати генетичну взаємодію компонентів схрещування. Якщо значення ступеня домінантності стабільно належить до певного інтервалу, це свідчить про специфіку формування ознаки у гібридному потомстві та дозволяє перейти від якісної оцінки успадкування до його кількісного прогнозування [1-3].

Ступінь домінантності використовують для встановлення типу успадкування кількісної або якісної ознаки. Залежно від отриманого значення роблять висновок про проміжне успадкування, неповне домінування, повне домінування або наддомінування. Саме цей показник дає можливість з'ясувати, чи зумовлена перевага гібридного потомства дією домінантних алелів, наддомінуванням або складнішими міжгенними взаємодіями. У сучасних оглядах з генетики гетерозису підкреслюється, що для пояснення переваги F₁-гібридів розглядають моделі домінування, наддомінування, псевдонадомінування та епістазу, а тому інтерпретація ступеня домінантності є важливою для розуміння генетичної природи ознаки [3-6].

Саме тому дослідження були спрямовані на визначення ступеня домінантності нових гібридних комбінацій кавуна (у порівнянні з батьківськими формами) та оцінку їх у порівнянні зі стандартом для подальшого використання у селекції на гетерозис.

Експериментальні дослідження проведені в 2023–2025 рр. на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому у Лівобережному Лісостепу України в центральному середньозволоженому регіоні Харківського району Харківської області. Об'єктом досліджень слугували 95 гібридних комбінацій F₁ кавуна. Стандартом слугував гібрид Казка F₁ (ІОБ НААН, Україна).

Селекційну роботу та встановлення ступеня домінантності проводили у відповідності до загальноприйнятих методик [6-9].

Дослідження були спрямовані на визначення рівня прояву гетерозису у нових гібридних комбінацій F₁ та виділення кращих з найвищими показниками ступеня домінантності за ознаками «урожайність», «товарність» та «середня маса товарного плоду» для добору селекційно-цінних батьківських форм кавуна та їх подальшого використання у селекції на гетерозис.

Результати експериментальних досліджень представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. Характер успадкування ознак урожайності у гібридів F₁ кавуна за ступенем домінантності, 2023-2025 рр.

Ознака	Гібриди F ₁ зі ступенем домінантності, %											
	> 1,00				0,51...1,0				0,50...(-0,50)			
	2023	2024	2025	X _{ср}	2023	2024	2025	X _{ср}	2023	2024	2025	X _{ср}
Загальна урожайність	82,9	92,6	92,6	89,4	2,9	5,3	5,3	4,5	8,6	2,1	1,1	3,9
Товарність	60,0	67,4	64,2	63,9	17,1	8,4	10,5	12,0	14,3	10,5	14,7	13,2
Середня маса товарного плоду	94,3	63,2	63,2	73,5	5,7	5,3	7,4	6,1	0,0	17,9	14,7	10,9
Середнє за градаціями	79,1	74,4	73,3	75,6	8,6	6,3	7,7	7,5	7,6	10,2	10,2	9,3
Середнє за сукупністю	83,1								9,3			

Кінець таблиці 1

Ознака	Гібриди F ₁ зі ступенем домінантності, %							
	-0,51...(-1,0)				< -1,0			
	2023	2024	2025	X _{ср}	2023	2024	2025	X _{ср}
Загальна урожайність	5,7	0,0	1,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Товарність	2,9	5,3	0,0	2,7	5,7	8,4	10,5	8,2
Середня маса товарного плоду	0,0	5,3	6,3	3,9	0,0	8,4	8,4	5,6
Середнє за градаціями	2,9	3,5	2,5	3,0	1,9	5,6	6,3	4,6
Середнє за сукупністю	7,6							

За усією генеральною сукупністю вивчених гібридів провели розподіл характеру прояву ступеня домінування у оцінених гібридних комбінаціях F_1 за компонентами і субкомпонентами урожайності. Як свідчать дані, наведені у таблиці 1, у вивчених нами гібридних комбінаціях ступінь домінування за вивченими компонентами та субкомпонентами урожайності та середньою масою товарного плоду знаходився на рівні від -1 до $+1$. За вивченими ознаками переважає позитивне домінування ($h_p=0,51\dots 1,0$) та наддомінування ($h_p > 1,0$). Прояв ефектів за градаціями за усією сукупністю ознак, що поставлені на вивчення, співвідноситься так: позитивне наддомінування мали за ознакою «урожайність» 89,4 % гібридів за середніми даними за роками, за ознакою «товарність» 63,9 %, за ознакою «середня маса товарного плоду» – 73,5 % гібридів, домінування 4,5 %, 12,0, 6,1 % гібридів F_1 , відповідно. При цьому загальна кількість ефектів домінування і наддомінування складала 93,9 %, 76,2 % та 79,6 %.

Проміжне успадкування (від $-0,50$ до $0,50$) мали відповідно за ознакою «урожайність» – 3,9 %, «товарність» – 13,2 %, «середня маса товарного плоду 10,9 % означених гібридів, тобто дія генів адитивна. Від'ємне домінування ($-0,51\dots(-1,0)$) мали за ознаками: «урожайністю» – 2,3 %, «товарністю» $-2,7$ %, «середньою масою товарного плоду» $-3,9$ % гібридів F_1 , від'ємним наддомінуванням відзначились 8,2 % гібридів F_1 за ознакою «товарність» і 5,6 % гібридів F_1 за ознакою «середня маса товарного плоду».

Значна варіабельність ступеня домінування може бути викликаною низкою причин: наявністю в об'єднаному гібридному геномі F_1 генів, які контролюють конкретну ознаку на рівні домінантного або проміжного його прояву, особливістю сформованого генотипового середовища F_1 як результату взаємодії геномів різних вихідних батьківських форм, впливу факторів зовнішнього середовища, які здатні змінювати ступінь домінування на різних етапах розвитку рослин в онтогенезі.

Отже, нами встановлено значну мінливість ступеня домінування від $-\infty$ до $+\infty$ (див. табл. 1) із встановленим співвідношенням прояву її ефектів відповідно 83,1 %, 9,3 % та 7,6 % за сукупністю градацій.

Досліджено характер успадкування 95 гібридних комбінацій F_1 кавуна за цінними селекційними ознаками: загальною урожайністю, товарністю та середньою масою товарного плоду, що дозволило виділити селекційно-цінні батьківські форми для створення гібридів із заданим типом прояву ознак. Отже, більшість гібридних комбінацій (93,9, 76,2 та 79,6 %, відповідно) за цими ознаками в F_1 виявили повне домінування або наддомінування, що свідчить про високу перспективність гібридної селекції саме за цими ознаками.

Натомість за проміжного успадкування або слабого домінування більш ефективними можуть бути інші селекційні підходи, зокрема індивідуальний добір і закріплення цінних рекомбінантів у наступних поколіннях. Отже, оцінка ступеня домінантності має не лише теоретичне, а й безпосереднє прикладне значення для вибору стратегії селекційної роботи, встановити характер успадкування ознак і виділити комбінації, найбільш перспективні для подальшого випробування та впровадження

Бібліографія

1. Serhiienko O. V., Shabetia O. M., Linnik Z. P., Serhiienko M. B. Dominance and heterosis in F1 watermelon hybrids. *Vegetable and Melon Growing*. 2023. Vol. 73. P. 32-39. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2023-73-32-39>.
2. Орлюк А.П., Діденко В.П. Теоретичні і практичні аспекти селекції баштанних культур. *Монографія*. Херсон: Айлант, 2010. 320с.
3. Farinati S. F., Scariolo F., Palumbo F. P., Vannozzi A., Barcaccia G., Lucchin M. Heterosis in horticultural crop breeding: combining old theoretical bases with modern genomic views. *Frontiers in Horticulture*. 2023. Vol. 2. Article 1250875. DOI: <https://doi.org/10.3389/fhort.2023.1250875>
4. Sapovadiya M.H., Dhaduk H.L., Mehta D.R. Heterosis in Water Melon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.]. *International Journal of Agriculture Sciences*. Progressive Research. 2013. Vol. 8 (2). P. 217-220. URL: https://www.researchgate.net/publication/344299214_HETEROSIS_IN_WATER_MELON_Citrullus_lanatus_THUNB_MANSF.
5. Shafike H. A., El-Shoura A. M., Arafa A. A. Heterosis and combining ability in some watermelon hybrids (*Citrullus lanatus* (Thunb.)). *Horticulture Research Journal*. 2024. Vol. 2, No. 1. P. 65–78. DOI: <https://doi.org/10.21608/hrj.2024.362186>.
6. Сергієнко О. В., Могильна О. М., Ліннік З. П., Лук'яничкова О. А. Методичні підходи з використання ідентифікованого за морфологічними генами лінійного матеріалу у гетерозисній селекції кавуна: монографія. Харків, 2020. 100 с. URL: <https://ovoch.com/assets/files/library/books-monographs/kavun-povne.pdf>
7. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / ред.: Т. К. Горової, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 432 с.
8. Peter F, Frey K. Genotypic correlation dominance and heritability of quantitative characters in oats. *Crop. Sci*. 1966. Vol. 6, № 3. p. 259–262.
9. Zhuchenko, A. A. Ecological genetics of cultivated plants. Chişinău: Ştiinţa, 1980. 588 с.

ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ СКЛАДОВИХ УРОЖАЙНОСТІ У ГІБРИДІВ F₁ КАВУНА ЗА ПРОЯВОМ ЕФЕКТУ ГЕТЕРОЗИСУ

Сергієнко М.Б., м. н. с., здобувач
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: best775520@gmail.com

Визначення ефекту гетерозису має велике значення для селекціонера, оскільки дає можливість встановити, які комбінації схрещування забезпечують максимальний приріст господарсько-цінних ознак. Це особливо важливо для культур, у яких у товарному виробництві переважають саме гібриди F₁. За допомогою цього показника можна виявити комбінації, що поєднують високу урожайність, вирівняність, адаптивність, якість продукції та стійкість до біотичних і абіотичних чинників. Крім того, величина гетерозису опосередковано свідчить про цінність вихідних батьківських форм і доцільність подальшого використання конкретних ліній у системі гібридної селекції [1-4].

Для кавуна і інших овочевих і баштанних культур, де створення F₁-гібридів є одним із провідних напрямів селекції, оцінка ефекту гетерозису має особливе значення саме тому, що цей показник допомагає обґрунтувати цілеспрямований вибір селекційно-цінного вихідного матеріалу, встановити характер успадкування ознак і виділити комбінації, найбільш перспективні для подальшого випробування та впровадження. У сучасній селекції вони розглядаються як важливі інструменти для поєднання класичних генетичних підходів із новими методами геномного прогнозування та добору [3-6].

Саме тому дослідження були спрямовані на визначення ефекту гетерозису нових гібридних комбінацій F₁ кавуна та оцінку їх у порівнянні зі стандартом для подальшого використання у селекції на гетерозис.

Експериментальні дослідження проведені в 2023–2025 рр. на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому у Лівобережному Лісостепу України в центральному середньозволоженому регіоні Харківського району Харківської області. Об'єктом досліджень слугували 95 гібридних комбінацій F₁

кавуна. Стандартом слугував гібрид Казка F₁ (ІОБ НААН, Україна). Селекційну роботу та встановлення ступеня домінантності проводили у відповідності до загальноприйнятих методик [4, 6-9].

Дослідження були спрямовані на визначення рівня прояву гетерозису у нових гібридних комбінаціях F₁ та виділення кращих з найвищими показниками його ефекту за ознаками «урожайність», «товарність» та «середня маса товарного плоду» для добору селекційно-цінних батьківських форм кавуна та їх подальшого використання у селекції на гетерозис.

Результати експериментальних досліджень представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. Характер успадкування складових урожайності у гібридів F₁ кавуна за проявом ефекту гетерозису, 2023-2025 рр.

Ознака	Гібриди F ₁ з проявом ефекту гетерозису, %											
	> 180				180...121				101...120			
	2023	2024	2025	X _{ср}	2023	2024	2025	X _{ср}	2023	2024	2025	X _{ср}
Загальна урожайність	5,7	21,1	21,1	15,9	77,1	60,0	69,5	68,9	14,3	17,9	8,4	13,5
Товарність	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	36,8	14,0	91,4	71,6	47,4	70,1
Середня маса товарного плоду	60,0	4,2	7,4	23,9	34,3	45,3	41,1	40,2	5,7	26,3	30,5	20,9
Середнє за градаціями	21,9	8,4	9,5	13,3	37,1	36,9	49,1	41,0	37,1	38,6	28,8	34,8
Середнє за сукупністю	13,3						75,8					

Ознака	Гібриди F1 з проявом ефекту гетерозису, %							
	81...100				< 80			
	2023	2024	2025	X _{ср}	2023	2024	2025	X _{ср}
Загальна урожайність	2,9	1,1	1,1	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Товарність	8,6	23,2	15,8	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Середня маса товарного плоду	0,0	17,9	14,7	10,9	0,0	6,3	6,3	4,2
Середнє за градаціями	3,8	14,1	10,5	9,5	0,0	2,1	2,1	1,4
Середнє за сукупністю	9,5				1,4			

Проаналізувавши наведені значення у таблиці 5.2 ми можемо відмітити, що за комплексом наведених ознак складових урожайності найбільша частка гібридів F₁: 41,0+34,8= 75,8 % мала прояв ефекту гетерозису від 101 % до 180 %; 1,4 % складала частка гібридів < 80 %; 9,5 % гібридів мали прояв ефекту гетерозису від 80 % до 100 %. Прояв ефекту гетерозису понад 180 % мали 13,3 % гібридів, що визначає їх як високогетерозисні, а їх батьківські форми, як цінний вихідний матеріал для гетерозисної селекції який здатний давати надзвичайно високий відсоток гетерозису при їх гібридизації.

За аналізом співвідношення рівня прояву ефекту гетерозису за ознаками можна відмітити що найбільша кількість гібридів (68,9 %) за ознакою «загальна урожайність» відповідала градації 180–121 % з коливанням їх кількості за роками від 60,0–77,1 %.

Гібриди з ефектом гетерозису більше 180 % складала 15,9 % і є потенціальними конкурентоздатними генотипами для подальшого випробування, оцінки і передачі до служби державного сортовипробування як найбільш урожайних. Слід відмітити що 13,5 % гібридів належали до градації 101–120 %. Незначна частка гібридів (1,7 %) була віднесена до градації з ефектом гетерозису 81–100 %, а гібридів з ефектом гетерозису менше 80 % за цією ознакою визначено не було. Отже, особливістю кавуна є можливість отримання за правильного науково-обґрунтованого добору батьківських компонентів високого ефекту гетерозису за урожайністю, що в середньому можна очікувати на рівні 120–180 %.

Слід відмітити що за ознакою «товарність» найбільша кількість гібридів (70,1 %) мала ефект гетерозису 101 до 120 % з коливанням за роками досліджень від 47,4 до 91,4 % із значною амплітудою – 44 %. При цьому за цією ознакою гібридів з ефектом гетерозису до 80 % та більше 180 % відмічене не було, що говорить про більшу стабільність його прояву. Частка гібридів з ефектом гетерозису 121–180 % складала 14 % з її коливанням за роками від 0 до 36,8 % у 2025 році. Частка гібридів з ефектом гетерозису 80–100 % складала 15,8 % з її коливанням за роками від 8,6 до 23,2 % у 2024 році.

Аналіз особливостей розподілу гібридів за ознакою «середня маса товарного плоду» дозволив визначити, що 40,2 % гібридів мали ефект гетерозису від 121 до 180 %, слід відмітити що майже однаковий % , відповідно 23,9 та 20,9 % гібридів належали до груп з ефектом гетерозису більше 180 % та 101–120 %. Найменша кількість гібридів 4,2 % за цією ознакою мали ефект гетерозису менше 80 %. Градація від 81 до 100 % характеризувалась також невеликою кількістю гібридів, що підтверджує як пріоритетний рівень гетерозису за цією ознакою – від 101 % та вище і дозволяє відібрати 23,9 % генотипів з рівнем ефекту гетерозису більше 180 %, які і рекомендується використовувати у селекції на великоплідність.

Отже, у цілому за ознаками складових урожайності найбільший відсоток прояву ефекту гетерозису був відмічений за градаціями від 101 % до 180 % і склав 75,8 %, що дає можливість засвідчити, що у кавуна складові ознаки урожайності успадковуються в основному з таким рівнем прояву ефекту гетерозису від 101 % до 180 %, що є необхідним знанням для гетерозисної селекції кавуна за цими ознаками.

Оскільки, величина гетерозисного ефекту тісно пов'язана з генетичною віддаленістю та комбінаційною здатністю батьківських компонентів, її оцінка дозволяє опосередковано визначити цінність вихідного селекційного матеріалу, виявити донорів корисних ознак і сформувані ефективні схеми гібридизації. Це особливо актуально для кавуна, де створення гетерозисних гібридів є одним із провідних напрямів селекції.

Таким чином, оцінювання ефекту гетерозису є необхідною складовою селекційного процесу кавуна, оскільки воно дозволяє підвищити ефективність добору, обґрунтувати вибір батьківських форм, прогнозувати результати гібридизації та створювати конкурентоспроможні гібриди з високими показниками продуктивності й якості плодів.

Бібліографія

1. Paril J., Reif J., Fournier-Level A., Pourkheirandish M. Heterosis in crop improvement. *The Plant Journal*. 2024. Vol. 117, No. 1. P. 23–32. DOI: <https://doi.org/10.1111/tpj.16488>
2. Serhiienko O. V., Shabetia O. M., Linnik Z. P., Serhiienko M. B. Dominance and heterosis in F1 watermelon hybrids. *Vegetable and Melon Growing*. 2023. Vol. 73. P. 32-39. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2023-73-32-39>.
3. Орлюк А.П., Діденко В.П. Теоретичні і практичні аспекти селекції баштанних культур. *Монографія*. Херсон: Айлант, 2010. 320с.
4. Корнієнко С.І., Сергієнко О.В., Крутько Р.В. Методичні підходи добору та створення вихідного матеріалу у гетерозисній селекції кавуна. *Монографія*. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 106 с.
5. Sapovadiya M.H., Dhaduk H.L., Mehta D.R. Heterosis in Water Melon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.]. *International Journal of Agriculture Sciences*. Progressive Research. 2013. Vol. 8 (2). P. 217-220. URL: https://www.researchgate.net/publication/344299214_HETEROSIS_IN_WATER_MELON_Citrullus_lanatus_THUNB_MANSF.
6. Shafike H. A., El-Shoura A. M., Arafa A. A. Heterosis and combining ability in some watermelon hybrids (*Citrullus lanatus* (Thunb.)). *Horticulture Research Journal*. 2024. Vol. 2, No. 1. P. 65–78. DOI: <https://doi.org/10.21608/hrj.2024.362186>.
7. Сергієнко О. В., Могильна О. М., Ліннік З. П., Лук'янчикова О. А. Методичні підходи з використання ідентифікованого за морфологічними генами лінійного матеріалу у гетерозисній селекції кавуна: монографія. Харків, 2020. 100 с. URL: <https://ovoch.com/assets/files/library/books-monographs/kavun-povne.pdf>
8. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / ред.: Т. К. Горової, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 432 с.
9. Даскалев Хр., Йорданом М., Огнянова А. Гетерозис при домастите. София: Българська академия на науките, 1967. 179 с.

НОВИЙ ПАРТЕНОКАРПІЧНИЙ ГІБРИД ОГІРКА МІЯ F₁ ДЛЯ ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ

Сергієнко О.В., д.с.-г.н., с.н.с., Радченко Л.О., Солодовник Л.Д.
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: ovoch.iob@gmail.com

В умовах економічної та геополітичної нестабільності необхідне впровадження адаптивних заходів, реалізація яких дозволить врегулювати розвиток ринку овочевої продукції України, забезпечити стійкість ринку овочів, яка, в свою чергу, є основою продовольчої безпеки держави [1].

Огірок в Україні є однією з найпопулярніших овочевих культур. та посідає провідне місце серед овочевих культур завдяки високій врожайності, універсальності плодів та їх смаковим якостям. На сьогодні рекомендована норма споживання його свіжих плодів, як свідчить практичний досвід, не задовольняється у повній мірі [2, 3].

Продуктивність огірка значною мірою визначається абіотичними факторами, такими як тепловий ресурс, зволоження, температурні коливання та континентальність клімату. Зміни кліматичних умов зумовлюють потребу створення гібридів з високим адаптивним потенціалом та стійкістю до стресових факторів середовища з високим рівнем адаптивної здатності, що проявляється у здатності генотипів реалізовувати свої потенційні можливості в мінливих умовах зовнішнього середовища [4-6].

Актуальність наших досліджень не викликає сумніву, так як вона зумовлена глобальними змінами клімату, необхідністю підвищення стабільності врожайності та розширення вітчизняного асортименту огірка за рахунок створення конкурентоздатних гетерозисних гібридів як для відкритого так і для захищеного ґрунту.

Дослідження проводили в Інституті овочівництва і баштанництва НААН розташованому у Лівобережному Лісостепу України в центральному середньозволоженому районі Харківської області впродовж 2021–2025 рр. в умовах захищеного ґрунту плівкових теплиць без обігріву весняно-літньої культурозміни. Матеріалом для досліджень слугували партенокарпічні гібриди власної селекції, які проходили сортовипробування. Стандартом слугував гібрид огірка Лірик F₁ (ІОБ НААН, Україна) та Кібрія F₁ (Нідерланди). Науково-дослідна робота проводилась у відповідності до методичних вказівок з селекції гетерозисних гібридів огірка [7-10]. Математично-статистичний обробіток отриманих експериментальних даних

проводили за допомогою програми «Microsoft Excel», «Statistica 6.0» [11].

У результаті селекційної роботи методом синтетичної селекції, шляхом гібридизації жіночої лінії F₁₁ I₈ №11 і чоловічої лінії F₈ I₅ Лор-22 створено новий партенокарпічний гібрид огірка Мія F₁.

Гібрид Мія F₁ – ранньостиглий, від масових сходів до початку плодоношення 44 діб, період плодоношення 54 доби. Партенокарпія висока (85-90 %). Рослини індетермінантного типу, переважно жіночого (93 %) типу цвітіння, букетного типу – мають по 3-5 і більше жіночих квіток у вузлу.

Плід-зеленець короткий (до 8–10 см), дрібний – середньою масою 79 г. Гіркота сім'ядолі – відсутня. Шкірка зеленця зеленого кольору з світлими смугами до 1/3 плоду, тонка, не груба, м'якуш щільний, хрумкий та ніжний. Форма плоду циліндрична з гострою основою у шийки. Індекс плоду – 2,86. Поверхня плоду великогорбкувата, опушення складне чорного кольору. Плідоніжка середньої довжини і товщини.

При вивченні в розсаднику гібридів F₁ та за випробування, у середньому за 2021–2025 рр. загальна урожайність гібрида становила 26,6 кг/м², товарна – 41,8 т/га. Новий гібрид перевищив стандарт Лірик F₁ на 31 %, Кібрю – на 67 %. У гібрида-стандарту Лірик F₁ віддача урожаю за першу декаду плодоношення склала 6,2 кг/м², у гібрида Кібрія склала 5,7 кг/м², у нового гібрида – 6,6 кг/м². За товарною урожайністю цей гібрид перевищує стандарт Лірик F₁ на 37 %, а стандарт Кібрія F₁ – на 86 %. Товарність становить 90 %.

Плоди зеленці мають високі смакові якості і придатні для переробки. Дегустаційна оцінка свіжих плодів 8,86 балів, консервованих – 8,47. Новий гібрид є відносно стійким до пероноспорозу та кореневих гнилей (7 балів), характеризується високою жаростійкістю (7 балів)

Економічний ефект нового партенокарпічного гібриду Мія F₁, у відповідності до стандартів, склав – 272,1 грн/м² та 450,6 грн/м² в умовах захищеного ґрунту.

Розширення вітчизняного асортименту гібридів дає можливість скоротити потребу в імпортному насінні та забезпечити внутрішній ринок конкурентоспроможними вітчизняними гібридами огірка. Гібрид у 2025 році передано на кваліфікаційну експертизу до служби Державного сортівипробування.

Бібліографія

1. Лесік І.М. Аналітична оцінка сучасного стану та перспектив розвитку овочівництва в Україні. *Стратегія інтеграції аграрної освіти, науки, виробництва: глобальні виклики продовольчої безпеки та змін клімату*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 27-28 травня 2021 р.). Миколаїв, 2021. С. 184-187. URL: https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/tezi-2021.pdf
2. Сергієнко О.В., Гарбовська Т.М., Солодовник Л.Д., Радченко Л.О., Чаюк О.О., Немченко С.О. Методичні підходи в гетерозисній селекції огірка на стресостійкість: монографія / за ред. О.В. Сергієнко. Вінниця. 127 с. DOI: <https://doi.org/10.32717/agroscience.book.2025.02>
3. 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.
4. Mishra A.K. Plant Adaptation to Global Climate Change. *Atmosphere* 2021. Vol. 12. 451 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos12040451>.
5. Тищенко А.В., Тищенко О.Д., Пілярська О.О., Куц Г.М., Гальченко Н.М. Адаптивна здатність—важлива ознака в селекції рослин. *Зрошуване землеробство*, 2021 Vol. 75. Р. 101-109. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.75.19>
6. Taha N., Abdalla N., Bayoumi Y., El-Ramady H. (2020) Management of Greenhouse Cucumber Production under Arid Environments: A Review. *Env. Biodiv. Soil Security*, 4, 123–136. <https://doi.org/10.21608/JENVBS.2020.30729.1097>.
7. Яровий Г.І., Лебединський І.В., Сергієнко О.В., Сєвідов В.П., Вальков Р.Т. Технології вирощування огірка: монографія. Харків: ХНАУ, 2018. 190 с.
8. Вовкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. С. 22–23.
9. Сергієнко О.В., Радченко Л.О., Солодовник Л.Д. Створення конкурентноздатних гібридів огірка корнішонного типу з використанням нових гіноєційних ліній: методичні рекомендації. Вінниця: ТОВ «ВП «Плеяда», 2015. 28 с.
10. Сергієнко В.О., Радченко Л.О., Солодовник Л.Д., Онищенко О.І., Чаюк О.О. Методичні підходи гетерозисної селекції і насінництва партенокарпічного та бджолозапильного огірка корнішонного типу: методичні рекомендації. Мерефа: ІОБ НААН, 2018. 20 с.
11. Fetisov V.S. Paket statystychnoho analizu danykh STATISTICA: navch. posib. Nizhyn: NDU im. M. Hoholia. 2018. 114 p.

МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗБЕРІГАННЯ КОЛЕКЦІЙ МАЛОПОШИРЕНИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Силенко О.С., к.с.-г.н., Роговий О.Ю.

Устимівська дослідна станція рослинництва
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
e-mail: sylenkoe@ukr.net

В Україні все більше уваги приділяється введенню в культуру нових маловідомих та малопоширених сільськогосподарських рослин, у зв'язку з необхідністю розширення харчового раціону та забезпечення людського організму необхідною кількістю поживних речовин [1].

Більшість зразків овочевих культур розмножуються насінням, але інформація про довговічність насіння овочевих культур досить обмежена. Зокрема дуже мало висвітлюються методичні підходи до особливостей зберігання колекцій насіння чабру, коріандру, базиліку, шпинату, кропу, фенхелю, тощо [2].

Сформовані колекції рослин мають важливе наукове і практичне значення. Вони є резерватом генофонду рослин, відображають його різноманітність і служать джерелом відбору цінних вихідних форм при створенні сортів, перспективних для впровадження у виробництві. Колекції рослин розглядаються як важливий фактор стабільного розвитку і екологічної безпеки нашої країни [3].

Колекція овочевих культур Устимівської дослідної станції рослинництва налічує 2453 зразки, 59 культур. Зокрема створено та зберігаються колекції малопоширених овочевих культур, які можуть слугувати вихідним матеріалом для створення нових сортів здатних розширити асортимент і природно оздоровити населення в умовах нестабільної екології.

Підтримання життєздатності колекцій забезпечує спеціальне сховище. Насіння зберігається у холодильній камері HURRE об'ємом 37 м³ за температури +2–4°C та відносній вологості 15%. Насіння зберігається у герметично закритих фольгових пакетах. Перед закладкою на зберігання колекційний матеріал доводиться до рівня вологості 4–6%. Упродовж періоду сушіння проводиться контроль за вологістю насіння. Вологість визначається в лабораторних умовах згідно ДСТУ 4138-2002 [4].

Тривале зберігання колекцій з високими показниками схожості передбачає, що на закладку приймається якісне насіння, яке має високі початкові показники схожості та енергії проростання. Для більшості культур вони мають бути в межах 90–99 %. Але у багатьох овочевих культур, таких як шпинат (*Spinacia oleracea L.*), коріандр (*Coriandrum sativum L.*), чабер садовий (*Satureja hortensis L.*), базилік (*Ocimum Basilicum L.*), фенхель (*Foeniculum Mill.*), кріп (*Anethum graveolens L.*) рідко сягає 90–99%. При закладці на зберігання знижені початкові показники схожості насіння репродукції 2005 р. відмічено у зразків шпинату (42%), коріандру (61%), чабру садового (70%), базиліку (52%), фенхелю (48%), кропу (49%). Після 20-річного зберігання в холодильній камері (+2–4°C) в герметично закритій тарі їх схожість становила: шпинату (38%), коріандру (59%), чабру садового (65%), базиліку (49%), фенхелю (45%), кропу (40%).

Таким чином, оптимальними умовами для зберігання насіння досліджених малопоширених овочевих культур є вологість насіння 4–6%, температура +2–4°C. Тому потрібно ураховувати всі чинники, що необхідні для якісного зберігання насіння малопоширених овочевих культур.

Бібліографія

1. Нарон, S., Felbaba-Klushina, L., & Нарон, Y. (2023). Малопоширені овочеві і пряно-ароматичні рослини та їх використання в озелененні. Біологія та екологія, 9(1), 8–15. <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290165>
2. Задорожна О.А., Шиянова Т.П., Скороходов М.Ю. Зберігання генофонду малопоширених овочевих культур // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку», (1–2 березня 2022 р.) с. Крути, Чернігівська обл., Україна. С. 225–229.
3. Колосович М. П., Глушченко Л. А., Шевченко Т. Л. Генетичне різноманіття лікарських рослин. Генетичні ресурси рослин. 2020. № 26. с. 80–94. DOI: 10.36814/pgr.2020.26.08
4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. – Київ: Держспоживстандарт України, 2003. – С. 15–17.

УРОЖАЙНІСТЬ Й ТОВАРНІ ПОКАЗНИКИ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕРМІНУ СІВБИ

**Стефанюк С.В., к.с.-г. н., Підлубенко І.М., к.с.-г. н.,
Кошлай Р., студент**

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнології імені С.З. Гжицького
e-mail:svitvas78@gmail.com

За сучасних умов ведення сільського господарства, яке характеризується зростанням вартості енергоресурсів, насіннєвого матеріалу та засобів захисту рослин, особливого значення набуває підвищення ефективності вирощування овочевих культур. Серед них значне місце займає буряк столовий. Він є важливою овочевою культурою, а продуктивність його значною мірою залежить від дотримання технологічних елементів вирощування. Встановлено, що навіть незначні відхилення від оптимальної технології можуть призводити до суттєвого зниження урожаю та якості продукції. Одним із ключових факторів є терміни сівби, який визначає умови формування урожаю та його товарні характеристики. Впровадження нових сортів і гібридів зумовлює необхідність уточнення оптимальних термінів сівби для конкретних ґрунтово-кліматичних умов [1,2,3].

З цією метою проводились дослідження у 2023-2025 рр. в умовах західного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті. Попередником культури була картопля. Насіння буряка столового сорту Ефіоп висівали у п'ять термінів із інтервалом 15 діб - від 8 квітня до 6 червня.

Отримані результати свідчать про суттєвий вплив термінів сівби на формування та якість урожаю. Так, у 2023 році максимальну урожайність забезпечила рання сівба (8 квітня), де результати перевищували контроль (23 квітня) на 11,8 т/га. Водночас найпізніший термін (6 червня) призвів до істотного зниження врожаю – на 22,3 т/га менше контролю, що становить 62,8 % до контролю.

У 2024 році відзначено найвищу урожайність за весь період досліджень – від 58,5 до 79,2 т/га залежно від терміну сівби. Найкращі результати отримано за сівби 23 квітня (контроль) – 79,2 т/га. За ранньої сівби урожайність була меншою за контроль на 2,9 т/га, а за сівби на початку травня отримали 78,5 т/га, що лише на 0,7 т/га менше контролю. Це свідчить про ширший оптимальний період сівби буряка столового.

Продовжуючи дослідження у 2025 році, отримали урожайність нижчу порівняно з попередніми роками, що пояснюється менш сприятливими погодними умовами.

У середньому за три роки досліджень урожайність на контрольному варіанті становила 64,3 т/га. Ранні терміни сівби дозволили дещо підвищити цей показник, тоді як червнева сівба знизила урожайність майже вдвічі.

Встановлено, що найбільш сприятливими термінами сівби для сорту Ефіоп в умовах Львівщини є період з початку квітня до початку травня, де середня урожайність становила 65,1–69,3 т/га.

Аналіз структури урожаю показав, що найвищою товарністю відзначився 2025 рік незалежно від термінів сівби. Найбільша частка стандартних коренеплодів формувалась за сівби у квітні та першій половині травня. В середньому за три роки досліджень вихід товарних коренеплодів становив 75,4–82,3 % або 45,7–51,4 т/га.

За ранніх термінів сівби зростала частка перерослих коренеплодів (13,2–14,3 %), тоді як за пізніх – збільшувалась кількість дрібних коренеплодів (до 7,8 %). Частка пошкоджених, деформованих і хворих коренеплодів коливалась у межах 6,1–10,0 % і зростала за пізньої сівби.

Отримані дані свідчать, що терміни сівби суттєво впливають не лише на ріст урожаю, але й на формування товарної структури. Ранні та оптимальні терміни сівби буряка столового сприяють кращому використанню весняної вологи, формуванню вирівняних коренеплодів і підвищенню їх товарності. Натомість, запізнення із сівбою призводить до скорочення вегетації рослин, що негативно позначається як на величині урожаю, так і на якості коренеплодів буряка столового.

Отже, з проведених нами досліджень у ґрунтово-кліматичних умовах Львівщини оптимальними термінами сівби буряка столового сорту Ефіоп можна вважати період з першої декади квітня до першої декади травня. Саме за цих термінів забезпечується максимальна врожайність і високий рівень товарних коренеплодів (48,6–51,4 т/га). Враховуючи незначні відмінності між першими трьома термінами сівби, виробникам доцільно орієнтуватися на ці терміни, як найбільш стабільні і ефективні для отримання високої товарної якості коренеплодів буряка столового.

Бібліографія

1. Вдовенко С.А., Паламарчук І.І. Буряк столовий. Сортовивчення, технологія вирощування. Монографія. Вінниця. Видавництво: ТОВ «Друк», 2023. 204 с.
2. Хареба В.В., Стефанюк С.В. Буряк столовий: сорти, технологія вирощування. Монографія. Аграрна наука. К.: 2014. 223 с.
3. Паламарчук І.І. Вплив строків сівби на формування врожаю буряку столового в правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського НУ Садівництва. №1. 2020. С. 54-58.

<https://doi.org/10.31395/2310-0478-2020-1-54-58>

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ МОРКВИ

**Стефанюк С.В., к.с.-г.н., Підлубенко І.М., к.с.-г.н.,
Гаврилишин Д., студент**
Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького
e-mail:svitvas78@gmail.com

Вирощування овочевих культур на території України залежить від біологічних особливостей та природно-кліматичних умов зони вирощування. В умовах Львівщини достатньо вологи і сприятливі умови для вирощування столових коренеплодів, а саме – моркви.

Морква столова (*Daucus carota L.*) належить до однієї із корисних овочевих культур. Її значення не обмежується лише харчовим використанням – вона також має технічне, лікувальне та навіть парфумерне застосування. В Україні площі під цією культурою в середньому сягають близько 70 тис. га, а валове виробництво становить приблизно 1,5–1,7 млн тонн. Серед овочевих культур морква займає близько 10% за посівними площами та близько 7% за обсягами валового збору (станом на 2021 рік). [1]

За забарвленням коренеплоди моркви столової бувають від білого до темно-оранжевого кольору. Особливе значення мають сорти з темно-помаранчевими коренеплодами, оскільки вони містять більше каротину (вітамін А). Також, морква містить вітамін С (30-90 мг/кг свіжої маси), пектинові речовини, цукри (до 4-6%), ефірні олії та терпени. Вони містять підвищений вміст цукрів і мінеральних елементів, зокрема, калію, кальцію, заліза та фосфору. Включаючи моркву до харчового раціону вона позитивно впливає на процеси травлення. [1,4]

Морква також відома своїми антибактеріальними, сечогінними та протипаразитарними властивостями, що зумовило її широке використання в народній медицині. Водночас важливим аспектом

сучасного виробництва є застосування органічних технологій вирощування, що запобігає накопиченню нітратів у коренеплодах.

За результатами наукових досліджень вагомий вплив на урожай та погіршення якості овочевої продукції є пошкодження рослин шкідниками й ураження їх хворобами [2]. У зв'язку з цим, при впровадженні нових сортів і гібридів моркви столової в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах доцільно мінімізувати вплив біотичних чинників. Насамперед це досягається шляхом добору сортів із підвищеною стійкістю до хвороб, а також застосуванням біологічних методів захисту рослин [3].

Біологічні можливості моркви далеко не вичерпані і сьогодні відкриваються значні можливості подальшого підвищення її продуктивності та якості шляхом оптимізації її живлення, термінів сівби та сівби високоврожайних сортів.

З метою вивчення впливу сорту на зміну урожаю коренеплодів моркви та якісних показників закладали досліди у 2023–2025 роках. Вивчалися сорти моркви столової: Нантська харківська (контроль), Імператор, Олімпус, Віта Лонге, Карлатон.

За контрольний варіант приймали моркву сорту Нантська харківська. В середньому за три роки досліджень він забезпечив урожайність на рівні 21,5 т/га, що слугує базою для порівняння інших варіантів. При цьому маса коренеплодів з 1 погонного метра становила 940 г, а частка товарних коренеплодів – 77,2 %, що характеризує його як середньо продуктивний сорт із задовільними показниками якості.

Сорт Імператор поступався контролю за основними показниками: маса коренеплодів була меншою на 79 г, а урожайність – на 1,8 т/га (91,6 % до контролю). Водночас, він відзначався найнижчим вмістом нітратів (177 мг/кг), що може свідчити про його екологічну безпечність.

Сорти Олімпус, Віта Лонге та Карлатон перевищували контроль за урожаєм та масою коренеплодів. Зокрема, сорт Олімпус забезпечив – 24,6 т/га (+14,4 % до контролю) за збільшення маси коренеплодів на 138 г. Сорт Віта Лонге забезпечив високий результат – 23,7 т/га (+10,2 %), хоча вміст сухої речовини – 11,5 % порівняно з контролем.

Найвищі показники продуктивності отримали у сорту Карлатон: маса коренеплодів з 1 п.м. становила 1178 г (+238 г до контролю), а урожайність – 26,9 т/га, що на 25,1 % перевищує контроль. Крім того, цей сорт характеризувався виходом найбільшої частки стандартних коренеплодів (80,2 %). Це свідчить про високі товарні якості сорту.

Вміст сухої речовини у досліджуваних сортах варіював у межах 11,3–12,0 %, причому найвищим він був у сорту Олімпус (12,0 %). Щодо вмісту нітратів у коренеплодах, то на всіх варіантах він не перевищував гранично допустимих норм. Проте, найбільші величини спостерігалися у сортів Карлатон (213 мг/кг) та Олімпус (207 мг/кг).

Отже, за сукупністю показників найперспективнішим є сорт Карлатон, який поєднує високий урожай і товарність коренеплодів. Сорти Олімпус та Віта Лонге також заслуговують на увагу як високопродуктивні, тоді як Імператор доцільно розглядати з позиції отримання продукції з пониженим вмістом нітратів.

Бібліографія

1. Вдовенко С., Соберальські К., Сивульські М., Полторецький С., Вдовиченко І. Морква – корінь успішної врожайності. 13 березня 2025 р. доступ: <https://propozitsiya.com/articles/morkva-korin-uspishnoyi-vrozhaynosti>
2. Бобось І. М. Вплив шкідників та хвороб на продуктивність петрушки й пастернаку. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 2. С. 12–14.
3. Вдовиченко І. П. Урожайність і якість коренеплодів моркви столової зарубіжної селекції. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2020. № 41. С. 7–10
4. Косенко Н.П., Шабля О.С., Марченко Т.Ю., Сугак І. М., Петрик О.М., Лайтер Б. В. Вплив біопрепаратів на врожайність сортів моркви (*Daucus carota* L.) в умовах зрошення Півдня України. *Аграрні інновації. Меліорація, землеробство, рослинництво*. № 34. 2025. С. 87–93.

ОЦІНКА МІНЛИВОСТЕЙ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК СОРТІВ ДАЙКОНУ ЗА РІЗНИХ ТЕРМІНІВ СІВБИ

Федосій І.О., к.с.-г.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: fedosii@nubip.edu.ua

Глобальна продовольча безпека під тиском кліматичних та геополітичних чинників потребує впровадження технологій стабілізації агровиробництва. У цьому контексті актуальним є розширення асортименту овочевих культур за рахунок дайкону, що відзначається високим адаптивним потенціалом та біологічною цінністю. Встановлення закономірностей морфогенезу дайкону за різних термінів сівби є основою для розробки адаптивних технологій, оскільки оптимізація термінів вирощування дозволяє узгодити потреби органогенезу з гідротермічними ресурсами, запобігаючи стеблунню та зниженню якості врожаю.

В умовах такої нестабільності аграрна економіка, як зазначають I. Fedosiy et al. (2026), вимагає суттєвого підвищення стабільності врожаїв нішевих культур, зокрема дайкону, в умовах дефіциту ресурсів [2,3]. Одним із найбільш дієвих інструментів адаптації до змін довкілля залишається оптимізація елементів технології вирощування. Q. Xu et al. (2024) стверджують, що чільне місце серед них посідає вибір термінів сівби [5]. Науково обґрунтований термін сівби дозволяє синхронізувати біологічні потреби культури з екологічними ресурсами території. Також, S. Sajid та G. Hu (2022) у своєму дослідженні довели, що ігнорування системного підходу до планування строків сівби призводить до втрат врожаю на рівні 30–50 % та логістичних збоїв [4].

Узагальнення результатів наукових досліджень свідчить, що більшість робіт з морфогенезу редьки та дайкону присвячені або ізольованим фізіологічним реакціям на температуру, або впливу окремих елементів агротехніки без урахування їх комплексної дії. Питання стабілізації продуктивності дайкону в умовах динамічних змін клімату залишається недостатньо опрацьованим, що зумовлює низьку ефективність наявних рекомендацій щодо термінів сівби. Це обумовлює нагальну необхідність детального вивчення адаптивних

реакції рослин на поєднання абіотичних стресорів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. У зв'язку з цим метою дослідження було встановити закономірності формування асиміляційного апарату та морфометричних параметрів коренеплодів дайкону залежно від гідротермічних умов вегетації для визначення оптимального календарного періоду вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Експериментальне дослідження проводилося впродовж 2022–2024 років в Національному університеті біоресурсів і природокористування України (НУБіП України). Місцем проведення польового експерименту були дослідні ділянки, розташовані на базі НЛ «Плодоовочевий сад».

Ґрунти дослідних ділянок дерново-підзолистий на лесі. Гранулометричний склад ґрунту – легкосуглинковий. Показники якості наступні: рН сольової витяжки 6,74, органічна речовина (гумус) 2,71 %, нітратний азот 6,42 мг/кг, амонійний азот 11,72 мг/кг, рухомий фосфор 568,83 мг/кг, рухомий калій 152,93 мг/кг.

Протягом 2022–2024 років середньомісячна температура повітря у січні коливалась від -0,3 до -2,7 °С. У середньому ці температури були на 1,4 °С більшими за багаторічні дані.

Програма наукової роботи передбачала вивчення двох чинників впливу на рослини дайкону: сортових особливостей (фактор А) та термінів сівби (фактор В). Об'єктами дослідження слугували сорти 'Гулівер' (контроль, Україна) та 'Міновасі' (Нідерланди). Сівбу здійснювали у чотири етапи: у першій, другій (контроль) та третій декадах липня, а також у першій декаді серпня.

Дослід закладали методом рандомізованих ділянок у триразовій повторності [1]. Розмір облікової ділянки для одного варіанта досліду в кожній повторності складав 5 м². Сівбу проводили вручну на глибину 4–5 см за схемою 45×10 см. З урахуванням біологічних особливостей досліджуваних сортів, збирання врожаю здійснювали диференційовано: через 50 діб для 'Гулівер' та 60 діб для 'Міновасі'. Збирання врожаю виконували на стадії ВВСН 49, що дозволило отримати максимальні товарні показники та запобігти фізіологічному перезріванню коренеплодів.

Результати дослідження морфологічних ознак листової розетки показали, що сорт 'Міновасі' відзначився максимальними показниками, а саме: довжиною листків (36,9–45,4 см), кількістю

листоків на рослину (18,5–20,8 шт), вагою листків (249–267 г) і площею листкової пластинки (3904–4886 см²). Ці значення були більшими за контроль (сорт ‘Гулівер’) відповідно на 1,4–3,7 см (3,9–9,4 %), 2,4–3,4 шт. (13,2–21,0 %), 25–63 г (10–34 %) та 560–1133 см² (13–41 %) Спостерігалися значні відмінності в параметрах росту листкової розетки сортів залежно від дати сівби. Більш рання сівба (I декада липня) дала найнижчі показники морфологічних ознак у досліджуваних сортів, а саме: довжину листків (35,5 см; 36,9 см), кількість листків на рослину (15,4 шт; 18,5 шт), вагу листків (186 г; 249 г) і площу листкової пластинки (2771 см²; 3904 см²) (відповідно, ‘Гулівер’ та ‘Міновасі’). Динаміка зміни висоти листкової розетки вказує на те, що сівба у II декаді липня (контроль) забезпечив значно вищі показники (37,4 см; 40,1 см), які на 5,1–7,8 % (або 1,9–3,1 см) перевищували значення попереднього терміну. Максимальна висота розетки була зафіксована при сівбі у III декаді липня (42,3 см; 45,4 см), що було на 4,9–5,3 см (13,1–13,2 %) більше порівняно з контролем. Найпізніший термін посіву дав дещо нижчі показники (39 см і 43,2 см), проте вони все одно були на 2,0–3,1 см (5,4–7,7 %) вищими за контрольні значення.

Крім того, спостерігалось збільшення кількості листків на рослину порівняно з контролем (II декада липня): на 0,3–0,5 шт (1,5–3,1 %) для терміну I декада серпня та на 1,5–2,4 шт (7,6–15,0 %) для терміну III декада липня.

Поєднання різних факторів навколишнього середовища, насамперед температури, сприяло росту рослин. Серед термінів сівби, III декада липня забезпечила значно більшу масу листків (242 г; 267 г) (відповідно, ‘Гулівер’ та ‘Міновасі’), що перевищувало контроль (II декада липня) на 14–17 г (5,7–7,7 %). За цим показником слідувала I декада серпня (332 г; 260 г), де перевищення контролю становило 7–8 г (2,8–3,4 %).

Зростання площі листкової поверхні відносно найранішого терміну сівби було зафіксовано у II декаді липня (контроль), де показники становили 3387 см² та 4295 см², а також у терміні III декада липня (4326 см²; 4886 см²) (відповідно, ‘Гулівер’ та ‘Міновасі’). Водночас, у I декаді серпня спостерігалось поступове зменшення цього показника, який досяг 3526 см² та 4492 см².

Як екологічні, так і генетичні фактори пов'язані зі розвитком коренеплідів. Збільшення показників вегетативного росту (висоти

рослин, кількості, маси та площі листків) сприяло збільшенню розмірів коренеплодів. Сорт 'Міновасі' продемонстрував вищу довжину (29–35 см) та діаметр (5,9–7,2 см) коренеплоду порівняно з сортом 'Гулівер' (контроль) за усіх термінів сівби, перевищуючи його на 2–5 см (5,5–16,9 %) та 1,1–1,6 см (21,6–28,6 %) відповідно.

Серед термінів сівби максимальні довжину (30,5; 35,4 см) та діаметр (5,6; 7,2 см) коренеплоду (відповідно, 'Гулівер' та 'Міновасі') зафіксовано під час сівби у III декаді липня. Далі була I декада серпня (довжина: 28,4; 33,2 см; діаметр: 5,4; 6,8 см) та II декада липня (контроль) (довжина: 27,2; 28,7 см; діаметр: 5,1; 6,8 см). Тоді як під час сівби у найраніший термін (I декада липня) відзначено найменше значення довжини та діаметра коренеплоду.

На середню масу коренеплодів дайкону значно впливали терміни сівби, сорти та їхня взаємодія. Незалежно від термінів сівби, для сорту 'Міновасі' відзначено більшу середню масу коренеплодів (403 г), тоді як для сорту Гулівар (контроль) цей показник був на 12 г або 3,1 % меншим. За сівби сорту 'Міновасі' у I декаді липня було зафіксовано мінімальне відхилення маси коренеплодів на дослідних ділянках (3 г або 0,8 %) відносно контролю (сорт Гулівар), але значно відрізнялась маса коренеплодів (399–426 г) у варіантах сівби від II декади липня до I декади серпня – на 12–17 г або 2,9–4,5 %.

Серед термінів сівби сорту 'Гулівер' (контроль) було відзначено варіант сівби у III декаді липня, який мав значно більшу масу коренеплоду (414 г) відносно контролю (III декада липня). Далі йшов варіант I декада серпня – 396 г, тоді як I декада липня мала найнижчу масу коренеплоду (371 г). Відхилення показника відносно контролю для даних варіантів було наступним: 32 г (8,4 %), 14 г (3,7 %) та -11 г (-2,9 %) відповідно.

Також серед варіантів термінів сівби сорт 'Міновасі' у III декаді липня показав максимальний показник маси коренеплоду (426 г), що було значно більше (на 27 г або 6,8 %), ніж у варіанті контролю (II декада липня). Збільшення маси коренеплоду (до 412 г) відносно контролю (II декада липня) (на 13 г або 3,3 %) також спостерігали за сівби у I декаді серпня. Найменша маса коренеплоду (374 г) була зафіксована в I декаді липня, що на 25 г або 6,3 % менше від контролю (II декада липня).

Висновки. Отримані дані підтверджують, що сівба сортів дайкону 'Гулівер' і 'Міновасі' в III декаді липня є стратегічно

важливою умовою для їхньої адаптації до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та реалізації потенціалу врожайності, оскільки саме такий термін забезпечує збалансований ріст і розвиток рослин, високу генетичну стабільність та максимально ефективне використання наявних агрокліматичних ресурсів.

Бібліографія

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

2. Fedosiy, I., Rucins, A., Aboltins, A., Viesturs, D., Bobos, I., Komar, O., Zavadzka, O., Retman, M., Havrys, I., & Siedova, O. (2026). Evaluation of Yield Potential and Quality of Daikon (*Raphanus sativus* L. convar. *acanthiformis* Sazon.) Cultivars Under Different Sowing Dates. *Agronomy*, 16(3), 282.

<https://doi.org/10.3390/agronomy16030282>

3. Fedosiy, I. O., Bobos, I. M., & Komar, O. O. (2025). Varietal and agrotechnical aspects of quality control of daikon root crops. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, (2), 37–45.

<https://doi.org/10.32782/2310-0478-2025-2-38-45>

4. Sajid, S. S., & Hu, G. (2022). Optimizing crop planting schedule considering planting window and storage capacity. *Frontiers in Plant Science*, 13, 762446.

<https://doi.org/10.3389/fpls.2022.762446>

5. Xu, Q., Liang, H., Wei, Z., Zhang, Y., Lu, X., Li, F., ... & Dai, Y. (2024). Assessing climate change impacts on crop yields and exploring adaptation strategies in Northeast China. *Earth's Future*, 12(4), e2023EF004063. <https://doi.org/10.1029/2023EF004063>

ВРОЖАЙНІСТЬ ЧАСНИКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ САДІННЯ ТА МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ

**Чефонова Н.В., к.с.-г.н., Даценко С.М., к.с.-г.н., Ткаченко С.А.,
докторант**

Інститут овочівництва і баштанництва НААН
e-mail: ovoch.iob@gmail.com

В Україні масове надходження продукції часнику до споживачів відбувається в період липень – січень через переважне вирощування виробниками часнику озимого.

Основна проблема дефіциту часнику озимого в період з лютого до початку літа, яка частково покривається за рахунок імпорту менш якісної (ніж вітчизняна) продукції. Для цілорічного забезпечення часником попиту населення, м'ясоконсервної та фармакологічної промисловості в Україні необхідно збільшувати обсяги вирощування часнику ярого, який добре зберігається, але вирощується лише на обмежених площах присадибних ділянок і має низьку врожайність. Застосування на практиці удосконалених технологічних заходів вирощування часнику ярого дозволить підвищити його адаптивний потенціал до 5–6 т/га і суттєво зменшити дефіцит сировини.

Садіння часнику ярого в умовах східного Лісостепу України рекомендується здійснювати в максимально ранні строки (наприкінці березня – на початку квітня) з метою ефективного використання запасів ґрунтової вологи та інтенсивного розвитку кореневої системи. Тенденція до потепління клімату, що спостерігається останні роки в регіоні, дозволяє здійснювати садіння ярих форм в осінній період. Мультчування ґрунту в даному випадку не стільки виконує функцію захисту від морозів для підзимніх посівів, скільки забезпечує подальшу мінімізацію втрат вологи з ґрунту, запобігає його перегріванню та стримує розвиток бур'янів. Мультчування ґрунту прискорює ріст і розвиток рослин, підвищує якість продукції та врожайність, сприяє більш ранньому збору врожаю, зменшує вимивання добрив і захищає поверхню ґрунту від несприятливих факторів [1, 2]. Мультчування ґрунту допомагає підтримувати вологість ґрунту, зменшуючи втрати енергії через випаровування [3]. Зокрема, мультчування ґрунту (покриття)

сприятливо впливає на якість і врожайність цибулин часнику [4]. Існує дуже значна різниця в загальній продуктивності та врожайності між замульчованими та немкульчованими рослинами часнику [5]. Саме впливу цих досліджуваних технологічних факторів на продуктивність часнику ярого присвячені наші дослідження.

Мета досліджень: Дослідити вплив строків садіння та мульчування ґрунту на врожайність часнику ярого.

Для розроблення системи ефективних технологічних заходів з метою підвищення врожайності цибулин часнику ярого проведено лабораторно-польовий дослід в лабораторії адаптивного овочівництва, зберігання і стандартизації Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Закладання дослідів та спостереження виконано згідно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» на часнику ярого сорту Мануйлівський [6]. Вегетаційний період часнику ярого сорту Мануйлівський становить 95–100 діб. Цибулина білого кольору, округло-овальної форми, масою від 20 до 30 г. Зубків всього від 8 до 20 шт., розташовані у два кола.

Попередником часнику ярого була квасоля. Добрива (перегній) вносили локально восени в дозі 60 т/га. Схема розміщення рослин часнику – 20+50 см x 15 см (191 тис. шт./га). Строк садіння: вересень (третья декада), жовтень (третья декада), березень (друга декада). Мульчування здійснювали соломною пшениці озимої через два-три тижні після садіння. Площа облікової ділянки – 2,1 м², повторність – шестиразова, зрошення – краплинне. Збирання врожаю проводили в другій декаді липня. Після місячного досушування визначали врожайність, масу і діаметр цибулини та якість зубків.

Схема дослідів

Строк садіння (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)
3 декада вересня 3 декада жовтня 3 декада березня (к)	Без мульчування (к) Мульчування соломною

За результатами досліджень встановлено, що максимальна товарна врожайність цибулин часнику ярого одержана за березневого строку садіння з мульчуванням ґрунту соломною (5,63 т/га), мінімальна (4,16 т/га) – за березневого строку без мульчування ґрунту, прибавка урожайності склала 1,47 т/га (35 %) (табл. 1). Мульчування ґрунту соломною (у середньому за фактором В) сприяло істотному збільшенню врожайності цибулин часнику за всіх строків садіння – з 4,50 т/га до 5,21 т/га.

Таблиця 1. – Товарна врожайність часнику залежно від строків садіння та мульчування ґрунту (після сусіння), т/га, 2025 р.

Строки садіння (Фактор А)	Мульчування ґрунту (Фактор В)		
	без мульчування (контроль)	мульчування	середнє за фактором А
Вересень	4,80	5,03	4,91
Жовтень	4,54	5,08	4,81
Березень (контроль)	4,16	5,63	4,85
Середнє за фактором В	4,50	5,21	4,85
НІР _{0,5} за фактором А		0,76	
НІР _{0,5} за фактором В		0,62	
НІР _{0,5} за фактором АВ		1,07	

Встановлено за результатами досліджень, що найбільшу масу цибулини одержано за березневого строку садіння (мульчування ґрунту соломною) – 28,3 г. У середньому за фактором В мульчування ґрунту соломною сприяло істотному збільшенню маси цибулин часнику з 23,4 г до 26,8 г (14,5 %), особливо за березневого строку садіння – з 21,6 г до 28,3 г (31 %). За осінніх строків садіння, в порівнянні з весняним, спостерігається істотне збільшення середньої маси цибулин часнику без мульчування ґрунту соломною з 21,6 г до 23,3–25,4 г (табл. 2). У разі мульчування ґрунту відмічено зворотню тенденцію. Діаметр цибулини часнику суттєво не змінювався залежно від строку садіння та мульчування поверхні ґрунту.

За мульчування ґрунту соломною при жовтневому та березневому строках садіння часнику ярого спостерігається тенденція до зменшення вмісту в зубах сухих речовин та загального цукру за всіма строками. Мульчування ґрунту соломною сприяло збільшенню масової частки

вітаміну С в цибулинах часнику ярого за березневого строку садіння до 17,58 мг/100 г порівняно з осінніми строками (15,67–17,11 мг/100 г).

Таблиця 2. – Маса цибулини часнику залежно від строків садіння та мульчування ґрунту (після сушіння), г, 2025 р.

Строки садіння (Фактор А)	Мульчування ґрунту соломною (Фактор В)		
	без мульчування (контроль)	мульчування	середнє за фактором А
Вересень	25,4	25,9	25,7
Жовтень	23,3	26,2	24,7
Березень (контроль)	21,6	28,3	24,9
Середнє за фактором В	23,4	26,8	25,1
НІР _{0,5} за фактором А	1,49		
НІР _{0,5} за фактором В	1,22		
НІР _{0,5} за фактором АВ	2,11		

Висновки. Доведено позитивний вплив мульчування ґрунту на покращання мікроклімату в посівах часнику ярого. При цьому суттєво нівелюється негативний вплив погодних умов не тільки в зимовий період, а й у весняно-літній, коли відбувається формування урожаю. Відмічено високу ефективність даного прийому, що пояснюється суттєвим зростанням урожайності та маси цибулини за березневого строку садіння.

Бібліографія

1. Pastukhov, V. Mogilnay, O., Bakum, M., Grabar, I., Melnyk, O., Kyrychenko, R., Krekot, M., Vitanov, O., Mozgovska, A., Pastushenko, A., Semenchenko, O. Potato growth in moisture deficit conditions. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (2). P. 184–190.

https://doi.org/10.15421/2021_97

2. Melnyk, O., Pastukhov, V., Shcherbina, S., Dukhina, N., Vitanov, O., Shabetya, O., Semenchenko, O., Rud, V., Dukhin, E. and Bashtan, N. Study of the effectiveness of different methods of mulching potatoes (*Solanum tuberosum*) in the east of Ukraine. *Agronomy Research* 2023. 21(3). P. 1221–1232.

<https://doi.org/10.15159/AR.23.057>

3. Amrit Kumar Bohara , Subash Saud, Abhishek Pokhrel , Susmita Subedi. Effects of Different Mulching Practices on Garlic (*Allium sativum* L.) Growth and Production. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 2025. Vol. 13 No. 2. P. 353–358.

<https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i2.353-358.7190>

4. Melnyk, O., Vitanov, O., Datsenko, S., Chefonova, N., Kravetskyi, R., Tkachenko, S., & Drobit , O. Effectiveness of mulching winter garlic with different types of materials. *Vegetable and Melon Growing*. 2025. (78). P. 53–62.

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2025-78-53-62>

5. Ousman Yimer.. Different mulch material on growth, performance and yield of garlic: A Review. *International Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2020 4 (1). P. 38–42.

<https://doi.org/10.26855/ijfsa.2020.03.007>

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

ЯКІСТЬ, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ КВАСОЛІ СПАРЖЕВОЇ

Ящук Н.О., доцент, к.с.-г.н., Небрат Д.Р., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування
України, м. Київ
e-mail: yazchsuk@gmail.com

Квасоля спаржева (*Phaseolus vulgaris L.*) є важливою овочевою культурою родини бобових. Вона широко використовується у харчуванні завдяки високій поживній цінності, добрим смаковим властивостям та значному вмісту біологічно активних речовин.

Важливими показниками якості продукції є зовнішній вигляд, ніжність тканин, відсутність грубих волокон, однорідність стручків та їх смакові властивості. Формування якості залежить від сортових особливостей, умов вирощування, рівня мінерального живлення та строків збирання.

Квасоля спаржева характеризується збалансованим хімічним складом та низькою калорійністю, що робить її важливим компонентом дієтичного харчування. Регулярне споживання овочів, зокрема бобових культур, сприяє нормалізації обміну речовин, покращує роботу травної системи та забезпечує організм людини необхідними біологічно активними сполуками [1-7].

Метою дослідження є оцінка якості, харчової цінності та безпечності квасолі спаржевої.

Матеріалом досліджень були стручки квасолі спаржевої, вирощені у відкритому ґрунті. Для досліджень відбирали типові зразки без механічних пошкоджень. Визначали вміст білків, клітковини, вітаміну С, а також рівень нітратів. Лабораторні аналізи проводили за стандартними методиками дослідження овочевої продукції [1-2].

Якість квасолі спаржевої визначається комплексом морфологічних, органолептичних та біохімічних показників. До основних показників якості належать: зовнішній вигляд стручків (форма, колір, розмір); ніжність і соковитість тканин; відсутність грубих волокон; однорідність продукції; смакові властивості.

Якісні стручки квасолі спаржевої повинні бути молодими, соковитими, без ознак переростання, пошкоджень шкідниками або

хворобами. Оптимальна довжина стручків залежить від сорту і зазвичай становить 10–15 см.

Формування якості значною мірою залежить від: сортових особливостей; умов вирощування; рівня мінерального живлення; кліматичних факторів; строків збирання врожаю. Несвочасне збирання призводить до огрубіння тканин стручків, зниження їх смакових властивостей та харчової цінності. Важливим фактором збереження якості є правильне транспортування та зберігання продукції.

Квасоля спаржева характеризується високим вмістом води (до 90 %), що забезпечує її соковитість і низьку калорійність. Висока харчова та біологічна її цінність пов'язана із багатим хімічним складом: білки; вуглеводи; харчові волокна; органічні кислоти; вітаміни; мінеральні речовини. Білки спаржевої квасолі характеризуються високою біологічною цінністю та містять важливі амінокислоти. Особливе значення мають такі вітаміни, як: вітамін С (аскорбінова кислота); вітаміни групи В; каротиноїди; фолієва кислота.

Крім того, у стручках містяться мінеральні елементи: калій, кальцій, магній, фосфор та залізо. Вони відіграють важливу роль у регуляції обмінних процесів організму.

Встановлено, що вміст білків у стручках становить 1,8–2,8 г на 100 г продукту. Крім того, квасоля містить значну кількість клітковини, яка сприяє нормалізації роботи травної системи. Вітамін С у спаржевій квасолі становить у середньому 18–30 мг на 100 г продукту. Цей вітамін відіграє важливу роль у зміцненні імунної системи та захисті клітин від окисного стресу. Порівняльну характеристику харчової цінності спаржевої квасолі з деякими овочевими культурами наведено у табл. 1.

Таблиця 1. – Порівняльна харчова цінність овочів (на 100 г)

Культура	Білки, г	Вітамін С, мг	Клітковина, г
Квасоля спаржева	1,8–2,8	18–30	2,5–3,4
Морква	1,3	5–9	2,4
Кабачок	1,2	15–20	1,1
Броколі	2,8	60–90	2,6

Квасоля спаржева характеризується низькою калорійністю, що робить її важливим продуктом дієтичного харчування. Вона сприяє

нормалізації травлення, покращує обмін речовин та підтримує функціонування серцево-судинної системи.

Завдяки вмісту антиоксидантів і біологічно активних речовин квасоля спаржева має функціональні властивості та може використовуватися у профілактичному харчуванні.

Безпечність овочевої продукції є важливим аспектом її якості та визначається відсутністю або допустимим рівнем шкідливих речовин. До потенційно небезпечних факторів належать: нітрати; залишки пестицидів; важкі метали; патогенні мікроорганізми (табл. 2).

Таблиця 2. – Показники безпечності квасолі спаржевої

Показник	Фактичний вміст	Гранично допустима норма
Нітрати	120–180 мг/кг	400 мг/кг
Свинець	0,02 мг/кг	0,1 мг/кг
Кадмій	0,01 мг/кг	0,03 мг/кг
Пестициди	не виявлено	згідно норм

Накопичення нітратів у рослинах може відбуватися при надмірному внесенні азотних добрив або порушенні технології вирощування. Тому важливо дотримуватися оптимальних норм удобрення та агротехнічних заходів.

Важливим елементом забезпечення безпечності є раціональне використання засобів захисту рослин і дотримання термінів очікування після їх застосування. Контроль якості продукції здійснюється шляхом лабораторних досліджень, що дозволяє визначити вміст небезпечних речовин та відповідність продукції встановленим стандартам.

Крім того, важливе значення має дотримання санітарно-гігієнічних умов під час збирання, транспортування та зберігання продукції.

Таким чином, квасоля спаржева є цінною овочевою культурою, яка характеризується високою харчовою та біологічною цінністю. Її якість формується під впливом сортових особливостей, умов вирощування та технологічних факторів.

Високий вміст білків, вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон зумовлює важливе значення спаржевої квасолі у раціональному та дієтичному харчуванні. Забезпечення безпечності продукції потребує дотримання сучасних технологій вирощування,

раціонального використання добрив і засобів захисту рослин, а також контролю якості на всіх етапах виробництва.

Дослідження показали, що показники безпеки продукції відповідають санітарним нормам.

Отже, квасоля спаржева є перспективною культурою для виробництва екологічно безпечної овочевої продукції. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на створення високопродуктивних сортів з підвищеною харчовою цінністю та вдосконалення технологій вирощування, що забезпечують отримання безпечної та якісної продукції.

Бібліографія

1. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків, 2001. 369 с.
2. Жук О. Я., Сич З. Д. Сучасні технології вирощування овочевих культур. Київ : НУБіП України, 2022. 320 с.
3. Bukhari A. S. Green beans (*Vigna radiata L.*): nutrients and processed products as additional food to overcome malnutrition. *BIO Web of Conferences*. 2024. Vol. 96. Article 01018.
4. Dimopoulou M., Vareltsis P., Gortzi O. A systematic review of the twelve most popular bean varieties highlighting their potential as functional foods based on the health benefits derived from their nutritional profiles. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 22. Article 10215. <https://doi.org/10.3390/app142210215>
5. Multescu M., Culetu A., Susman I. E. Screening of the nutritional properties, bioactive components and antioxidant properties in legumes. *Foods*. 2024. Vol. 13, No. 22. Article 3528. <https://doi.org/10.3390/foods13223528>
6. Przeor M., Ahmed N. M. Technological processing of *Phaseolus vulgaris* and *Morus alba* leaves to create a new nutritional food product for individuals with diabetes. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. Article 28686. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80373-7>
7. Sudhakaran S. M. N., Bukkan D. S. A review on nutritional composition, antinutritional components and health benefits of green gram (*Vigna radiata*). *Journal of Food Biochemistry*. 2021. Vol. 45, No. 6. e13743. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13743>