

23. *Citrus maxima* (Burm.) Merr. *The Plant List*. Version 1.1. Royal Botanic Gardens, Kew and the Missouri Botanical Garden. 2013. <http://www.theplantlist.org>

24. Girardi E.A., Cerqueira T. S., Cantuarias-Aviles T.E., Silva S.R. da, Stuchi E.S. Sunki mandarin and swingle citrumelo as rootstocks for rain-fed cultivation of late-season sweet orange selections in northern San Paulo state Brazil. *Bragantia, Campinas*. 2017. V. 76, N.4, P.501-511.

25. Bowman K.D., Joubert J. Citrus rootstocks. In: Talon M., Caruso M., Gmitter J. F. (Ed.). *The genius citrus. Amsterdam*. Elsevier. 2020, P. 105-127.

26. Donadio L.C., Stuchi E.S. Adensamento de plantio e anançamento de citros. *Boletim citricola*, 16, Jaboticabal: Funer, 2001, 70 p.

Отримано: 10.04.2026. Прийнято: 21.04.2026. Опубліковано: 22.05.2026.

DOI <https://doi.org/10.31359/2413.7642.2026.1.373>

УДК: 635.615; 631.87; 631.82

**Іноземцев М. Д.**, здобувач

inozemtsevguk2@ukr.net, ORCID: 0009-0005-0409-7297

**Романова Т. А.**, канд. с.-г. наук, доцент

at\_romanova@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5179-8241

**Романов О. В.**, канд. с.-г. наук, доцент

romanovoleksij@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8144-4911

**Куц О. В.**, доктор с.-г. наук, стар. наук. співробітник

[kutzalexandr@gmail.com](mailto:kutzalexandr@gmail.com), ORCID: 0000-0003-2053-8142

Державний біотехнологічний університет (Харків, Україна)

**Льїнова Є. М.**, канд. с.-г. наук, стар. наук. співробітник

[ilinovaesia@gmail.com](mailto:ilinovaesia@gmail.com), ORCID: 0000-0003-3658-1241

Інститут овочівництва і баштанництва НААН (Україна)

## **ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НА РІСТ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КАВУНА**

**Анотація.** Метою проведення дослідження було встановлення ефективності органічної та інтенсивної технологій вирощування кавуна для умов Степу України. Польові дослідження проведено на чорноземі звичайному малогумусному фермерського господарства «Щедрий лан» Краматорського району Донецької області з визначенням ефективності впровадження органічної (кур'ячий послід 20 т/га + заорювання поживного сидерату + позакореневе підживлення HelpRost овочевий та HelpRost бор + обприскування біопрепаратами Мікохелп та Актоверм) та інтенсивної технологій вирощування (N<sub>48</sub>P<sub>144</sub>K<sub>144</sub> + позакореневе підживлення Авангард овочеві та Авангард бор + обприскування препаратами Юніформ та Трансформ). Встановлено, що в умовах Степу України за органічної технології вирощування кавуна початкові етапи розвитку проходять повільніше відносно інтенсивної технології (на 1-5 днів), але

технічна стиглість наступають раніше на 9 днів. За інтенсивної технології вирощування відмічається формування рослин з максимальними значеннями біометричних параметрів: довжина головного пагону на рівні 118,5 см, кількість бічних пагонів 6,8 шт./рослину за їх сумарною довжиною 835 см, кількість листків – 69,5 шт./рослину, кількість плодів – 3,5 шт./рослину. Органічна технологія вирощування істотно поступається за всіма біометричними параметрами рослин. Застосування інтенсивної технології вирощування забезпечувало максимальний рівень урожайності кавуна – в середньому за роки дослідження на рівні 83,3 т/га. Підвищення ефективності органічних підходів можливе тільки за рахунок посилення технологій вирощування додатковими обробками біопрепаратами для оптимізації живлення рослин.

**Ключові слова:** інтенсивна та органічна технології вирощування, мікробні препарати, біометричні параметри рослин, тривалість міжфазних періодів.

**M. Inozemtsev**, Student

inozemtsevguk2@ukr.net, ORCID: 0009-0005-0409-7297

**T. Romanova**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

at\_romanova@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5179-8241

**O. Romanov**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

romanovoleksij@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8144-4911

**O. Kuts**, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher

[kutzalexandr@gmail.com](mailto:kutzalexandr@gmail.com), ORCID: 0000-0003-2053-8142

State Biotechnological University (Kharkiv, Ukraine)

**E. Ilyinova**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research

[ilinovaesia@gmail.com](mailto:ilinovaesia@gmail.com), ORCID: 0000-0003-3658-1241

Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS (Ukraine)

### **Impact of different cultivation technologies on the growth and yield of watermelon**

The aim of the study was to determine the effectiveness of organic and intensive watermelon cultivation technologies under the conditions of the Steppe zone of Ukraine. Field experiments were conducted on low-humus ordinary chernozem at the “Shchedryi Lan” farming enterprise in the Kramatorsk district of Donetsk region. The study evaluated the efficiency of implementing organic technology (application of poultry manure at 20 t/ha + incorporation of post-harvest green manure + foliar feeding with HelpRost Vegetable and HelpRost Boron + spraying with biopreparations Mycohelph and Actoverm) and intensive technology (N48P144K144 + foliar feeding with Avangard Vegetable and Avangard Boron + treatment with Uniform and Transform preparations). It was established that under the Steppe conditions of Ukraine, the initial growth stages of watermelon plants under organic technology proceeded more slowly compared to the intensive system (by 1–5 days), while technical maturity occurred 9 days earlier. Under the intensive cultivation system, plants exhibited the highest biometric parameters: main shoot length reached 118.5 cm, the number of lateral shoots was 6.8 per plant with a total length of 835 cm, the number of leaves was 69.5 per plant, and the number of fruits was 3.5 per plant. The organic cultivation system was significantly inferior in all biometric indicators. The application of intensive technology ensured the highest watermelon yield, averaging 83.3 t/ha over the years of study. Increasing the efficiency of organic approaches is possible only through the enhancement of cultivation technologies by additional applications of biopreparations aimed at optimizing plant nutrition.

**Keywords:** intensive and organic cultivation technologies, microbial preparations, plant biometric parameters, duration of interphase periods.

**Вступ.** Органічне вирощування овочевої продукції є перспективним напрямом сучасного овочівництва, що спрямований на отримання екологічно безпечної продукції із мінімальним застосуванням синтетичних засобів. Основними перевагами впровадження органічних підходів вирощування в галузь є підвищення родючості ґрунту, забезпечення стабільної врожайності та збереження природних ресурсів. Існує низка причин переходу традиційних господарств на технології органічного виробництва: 1) можливість отримувати сільськогосподарську продукцію з максимально позитивним впливом на здоров'я людини; 2) істотне зменшення техногенного навантаження на агрофітоценози; 3) можливість використання альтернативних підходів стосовно вартісних й дефіцитних синтетичних добрив та засобів захисту рослин.

Органічні системи вирощування суттєво відрізняються від традиційних, насамперед у підходах до забезпечення рослин поживними речовинами та регулювання родючості ґрунту. Вони передбачають використання сидератів і органічних добрив у поєднанні з мікробними препаратами, а також застосування альтернативних методів контролю бур'янів і біологічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кавун має важливе народногосподарське значення як високопродуктивна баштанна культура, що забезпечує населення цінною харчовою продукцією з високим вмістом цукрів, вітамінів і біологічно активних речовин [1]. Плоди кавуна широко використовуються як у свіжому вигляді, так і в переробній промисловості, а також є джерелом кормів. Крім того, вирощування кавуна сприяє розвитку аграрного виробництва, підвищенню зайнятості населення та ефективному використанню посушливих земель [2].

Органічні технології вирощування культури включають низку технологічних заходів, що відрізняються від технологічних підходів за інтенсивного вирощування овочевих рослин, в т.ч. й кавуна. Ключовим аспектом органічних технологій є використання низки біопрепаратів, що спрямовані на оптимізацію умов живлення, посилення ростових процесів рослин, захисту від шкідників та хвороб [3, 4]. Доведено, що за рахунок різних мікроорганізмів можна регулювати кругообіг поживних речовин у ґрунті, забезпечуючи фіксацію азоту, підвищення рухомості сполук фосфору та калію, продукуючи індол-3-оцтову кислоту та сидерофори [5-7]. Застосування біопрепаратів з такими видами мікроорганізмів покращує поглинання поживних речовин рослинами та забезпечувати формування сприятливого ґрунтового середовища для росту кореневої

системи є Фактично, важливою задачею сільськогосподарської мікробіології виділення та відбір високоефективних функціональних штамів і створення багатофункціональних мікробних спільнот, адаптованих до різних вимог навколишнього середовища. Деякі види мікроорганізмів мають кілька потенційно корисних функцій [8]. Walia та ін. [9] показали, що *Bacillus subtilis* SKT1 має здатність до сольобілізації фосфатів, продукування ауксиноподібних гормонів, продукування сидерофора та продукування HCN.

Зазначено, що необґрунтоване застосування мінеральних добрив та пестицидів часто призводить до зниження якості плодів кавуна та низки проблем із забрудненням навколишнього середовища [10]. Для покращення врожайності та якості кавуна та сприяння його сталому виробництву ефективним є використання біодобрив з комплексом мікроорганізмів різної функціональної дії [11]. Корисні мікроорганізми широко існують у різних екологічних середовищах, але часто природні штами пригнічуються під дією іншої мікрофлори та небажаних умов середовища, що формуються за виробничої діяльності людини [12].

Слід також відмітити, що вирощування кавуна перебуває під тиском багатьох хвороб та шкідників, включаючи борошністу росу, пероноспорозу, попелиці та кліщів, а, отже, в технології сильно зростає хімічне навантаження на агрофітоценоз. Біологічний захист кавуна є важливим елементом сучасних екологічно безпечних технологій вирощування, що передбачає використання природних агентів – мікроорганізмів, ентомофагів і біопрепаратів – для контролю шкідників і хвороб. Зокрема, застосування біопрепаратів на основі бактерій (*Bacillus* spp.), грибів (*Trichoderma* spp., *Beauveria bassiana*) та рослинних екстрактів дозволяє ефективно стримувати розвиток фітопатогенів і шкідників, одночасно зменшуючи пестицидне навантаження на агроєкосистему. Такі препарати не лише пригнічують збудників хвороб, але й можуть індукувати природні механізми стійкості рослин [13, 14]. Але наразі ефективність біологічних агентів контролю шкодочинних організмів не є високою, за сильного заселення рослин шкідниками та епіфітотій розвитку хвороб біологічні препарати мають набагато нижчий рівень ефективності, ніж за використання синтетичних пестицидів.

Основна ідея органічних технологій вирощування сільськогосподарських рослин, в т.ч. і кавуна, полягає також в тому, що використання біоорганічних добрив та мікробних препаратів сприяє формуванню більш активної ризосферної мікробіоти та підвищує функціональну активність ґрунту [15, 16]. Крім того, застосування органічних добрив і біологічних засобів захисту дозволяє підтримувати стабільну структуру ґрунту та зменшувати деградаційні процеси в агроєкосистемах. Дослідження свідчать, що тривале використання

біоорганічних добрив у посівах кавуна покращує показники ґрунтової якості та сприяє стабілізації агроекологічних процесів [17, 18].

Разом із перевагами органічні технології мають також певні обмеження. Однією з основних проблем є нижчий рівень урожайності порівняно з інтенсивними системами вирощування, що часто пов'язано з недостатньою доступністю поживних речовин у критичні фази росту рослин [19]. За даними сучасних досліджень, для органічного виробництва кавуна важливим є оптимальний підбір джерел органічного азоту та поєднання органічних добрив із біопрепаратами, що дозволяє частково компенсувати дефіцит елементів живлення. Такі дослідження в умовах України не проводилися, але є актуальними у зв'язку з трендом сучасного землеробства на біологізацію процесів вирощування та розробкою й впровадженням енергоефективних технологій, які базуються на активації природних механізмів оптимізації живлення та захисту рослин від шкочинних організмів.

Отже, метою наших досліджень є встановлення ефективності органічної та інтенсивної технологій вирощування кавуна для умов Степу України.

**Матеріал та методика досліджень.** Дослідження проводились впродовж 2023–2025 років на базі фермерського господарства «Щедрий лан» Краматорського району Донецької області.

Ґрунт дослідної ділянки представлено чорноземом звичайним малогумусним неглибоким важкосуглинковим на лесових породах Орний шар ґрунту характеризується вмістом гумусу на рівні 3,70 %, рН водної витяжки – 7,1; вміст рухомого фосфору 90 мг/кг, обмінного калію 133 мг/кг ґрунту, рухомого магнію – 362 мг/кг, рухомої сірки – 6 мг/кг, рухомих сполук заліза – 176 мг/кг, бору – 3,86 мг/кг, марганцю – 96 мг/кг, міді – 4,0 мг/кг, цинку – 3,5 мг/кг, молібдену – 0,02 мг/кг).

Дослідження проведено в регіоні з помірно континентальним кліматом (з тенденцією за останні роки щодо підвищення середньорічної температури, аномально жарких літніх періодах та відносно м'яких, коротких зимах). Погодні умови 2023 року характеризувалися спекотними та сухими періодами припали в липні – серпні, що за наявності крапельного зрошення не мало негативного впливу на рівень продуктивності кавуна. У 2024 році в період формування та наростання плодів кавуна зазначалося аномально високі температури в регіоні (понад +37 °С), що дещо знижувало рівень урожайності культури по відношенню до попереднього року. Оптимальні погодні умови відзначено для вегетаційного періоду 2025 року, де в періоди з максимальними температурами повітря зазначено +28...+30 °С, що зумовлювало позитивну дію на формування та наростання плодів культури.

Дослід передбачав три варіанти: 1) контроль, тобто вирощування кавуна без добрив та засобів захисту рослин; 2) інтенсивна технологія вирощування; 3) органічна технологія вирощування кавуна (табл. 1).

**Таблиця 1. Інтенсивна та органічна технологія вирощування кавуна**

Елементи технології	Інтенсивна технологія вирощування	Органічна технологія вирощування
Обробіток ґрунту та сидерація	Дискування на 10-12 см з вирівнюванням; оранка на 23-25 см; культивування на 6-8 см	Дискування на 10-12 см з вирівнюванням; посів сидерату (суміш гороху, ячменю, вівса, ріпаку, льону); дискування сидератів на 10-12 см в 2 сліди; оранка на 23-25 см
Система удобрення	$N_{24}P_{72}K_{72}$ (під весняну культивування) + $N_{24}P_{72}K_{72}$ (у фертигацію)	Гранульований курячий послід 10 т/га (під оранку) + 10 т/га (під весняну культивування)
	Позакореневі підживлення (обприскування)	
	Авангард овочеві (фаза шатрика) 2 л/га + Авангард бор (початок цвітіння) 1,5 л/га	HelpRost овочевий (фаза шатрика) 2 л/га + HelpRost бор (початок цвітіння) 1,5 л/га
Захист від хвороб	Юніформ (азоксистробін + металаксил-М) 0,9 л/га	Мікохелп 2 л/га
Захист від шкідників	Трансформ (сульфоксафлор) 0,06 кг/га	Актоверм 1,8%, 3 л/га

В досліді вирощували гібрид Фарао F<sub>1</sub>. Попередником виступала озима пшениця. Кавун вирощували розсадним способом за схемою висадки рослин 140×70 см (10,2 тис. шт./на га) з використанням крапельного зрошення та мульчування ґрунту плівкою.

Дослідження проведено згідно методики дослідної справи в овочівництві [20]. В досліді проведено облік фенологічних та біометричних показників росту рослин кавуна, а також урожайність. Статистичну обробку результатів дослідження реалізовано методом дисперсійного аналізу. Експериментальні дослідження культурних рослин, включаючи збір рослинного матеріалу, відповідали інституційним, національним або міжнародним керівним принципам. Автори дотримувалися стандартів Convention on Biological Diversity [21].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Аналізуючи темпи проходження основних фенологічних фаз розвитку рослин кавуна, можна відмітити той факт, що в умовах Степу України за використання органічної технології вирощування початкові етапи розвитку проходять повільніше (на 1-5 доби), а фази цвітіння, формування плодів та технічної стиглості настають раніше, ніж за інтенсивної технології

виращування на 2-9 діб (табл. 2). Без застосування біопрепаратів та синтетичних засобів захисту рослин рослини кавуна з причини розвитку шкідників (попелиця та інші) та хвороб гинуть вже до фази цвітіння.

**Таблиця 2. Вплив технологій вирощування на тривалість міжфазних періодів рослин кавуна гібриду Фарао F<sub>1</sub>, діб (середнє за 2023-2025 рр.)**

Тривалість періоду між посівом та фазами розвитку рослин кавуна	Технології вирощування		
	Контроль	Органічна	Інтенсивна
Сходи	18	12	12
Фаза «шатрика»	31	29	24
Утворення пагонів	37	30	29
Цвітіння	-	37	39
Формування плодів	-	49	53
Технічна стиглість	-	65	74

За аналізу біометричних параметрів рослин кавуна, було зазначено, що інтенсивна технологія вирощування характеризується максимальними значеннями (табл. 3). За такого технологічного підходу відмічається формування рослин з довжиною головного пагону на рівні 118,5 см, з кількістю бічних пагонів 6,8 шт./рослину та їх сумарною довжиною 835 см. Більш активний розвиток довжини пагонів зумовлює істотне зростання на рослині кількості листків до рівня 69,5 шт./рослину.

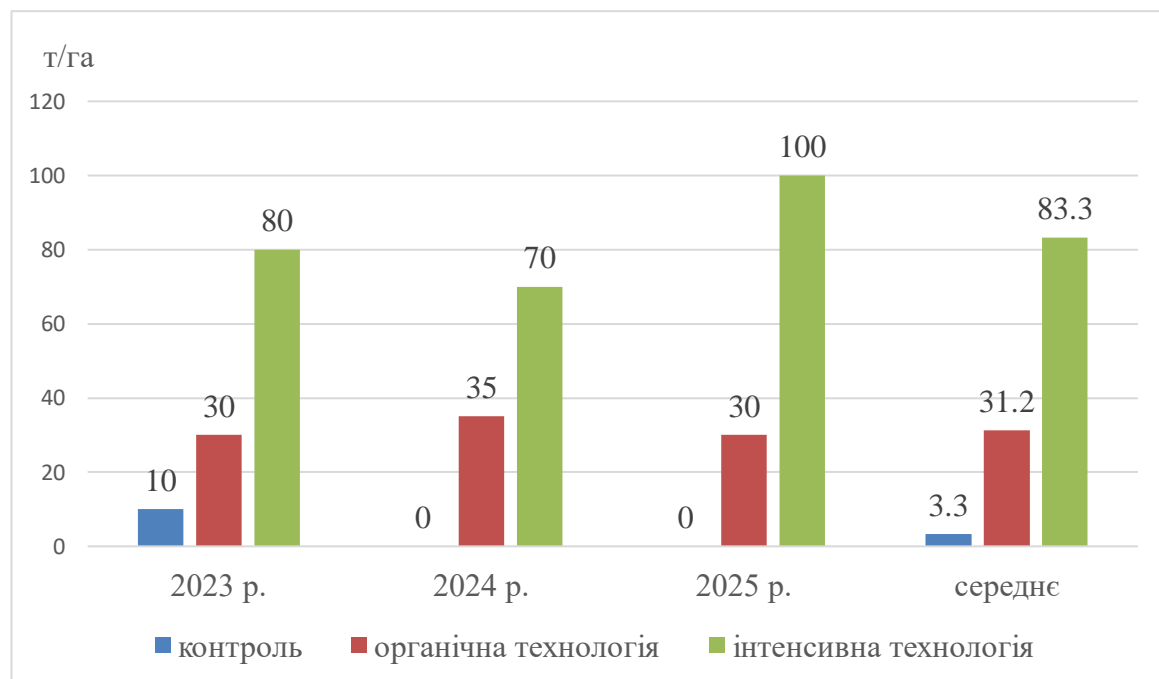
**Таблиця 3. Дія різних технологій вирощування на біометричні параметри рослин кавуна (в середньому за 2023-2025 рр.)**

Біометричні параметри	Технології вирощування			НІР <sub>0,95</sub>
	Контроль	Органічна	Інтенсивна	
Довжина головного пагону, см	52,4	70,2	118,5	8,24
Кількість бічних пагонів, шт./рослину	3,1	5,2	6,8	0,41
Сумарна довжина бічних пагонів, см/рослину	153	347	835	45,5
Кількість листків на рослині, шт.	14,6	43,3	69,5	5,74
Кількість зав'язі на рослині, шт.	0	1,4	3,5	0,20

За органічної технології вирощування формуються рослини з істотно нижчими значеннями біометричних параметрів відносно інтенсивної технології вирощування, але вищі за контроль. Зазначається формування рослин з довжиною головного пагону на рівні 70,2 см, сумарної довжини бічних пагонів 347 см та їх кількості 5,2 шт./рослину. За таких умов формується менша кількість листків на рослинах кавуна (43,3 шт./рослину).

Кількість зав'язі також була найбільшою за інтенсивної технології вирощування кавуна (3,5 шт./рослину), тоді як за органічної системи на рослинах кавуна в середньому формувалося біля 1,4 плодів. Отже, впровадження органічної технології вирощування культури зумовлює прискорення розвитку рослин кавуна, але за рахунок зниження їх основних біометричних параметрів, що в свої чергу впливає на рівень продуктивності рослин.

Максимальний рівень урожайності за всі роки досліджень забезпечувало використання інтенсивної технології вирощування (рис. 1). В залежності від року вирощування за такого технологічного підходу урожайність кавуна коливалася в межах 70-100 т/га. Зазначено підвищення урожайності відносно органічної технології вирощування на 100-233 %. За органічних технологій вирощування урожайність коливалася в межах 30-35 т/га. На контролі без систем захисту та оптимізації живлення рослин вдалося зібрати урожайність тільки в 2023 році на рівні 10 т/га.



**Рис. 1.** Урожайність кавуна за різних систем вирощування, т/га (середнє за 2023-2025 рр.):  $НІР_{0,95}$  (2023 р.) = 4,36;  $НІР_{0,95}$  (2024 р.) = 4,11;  $НІР_{0,95}$  (2025 р.) = 6,51

Отже, впровадження органічної системи вирощування кавуна в даному вигляді істотно програє за продуктивністю використанню інтенсивної технології. Підвищення ефективності органічних підходів можливе тільки за рахунок посилення технологій вирощування додатковими обробками біопрепаратами для оптимізації живлення рослин (наприклад, з асоціативними азотфіксувальними бактеріями; з мікроорганізмами, які забезпечують мобілізацію сполук фосфору та

калію; з мікоризоформуючими мікроорганізмами), що буде використано на наступному етапі досліджень різних технологій вирощування культури.

**Висновки.** Отже, в умовах Степу України за органічної технології вирощування кавуна початкові етапи розвитку проходять повільніше відносно інтенсивної технології (на 1-5 доба), але технічна стиглість наступають раніше на 9 діб.

За інтенсивної технології вирощування відмічається формування рослин з максимальними значеннями біометричних параметрів: довжина головного пагону на рівні 118,5 см, кількість бічних пагонів 6,8 шт./рослину за їх сумарною довжиною 835 см, кількість листків – 69,5 шт./рослину, кількість плодів – 3,5 шт./рослину. Органічна технологія вирощування істотно поступається за всіма біометричними параметрами рослин.

Застосування інтенсивної технології вирощування забезпечувало максимальний рівень урожайності кавуна – в середньому за роки дослідження на рівні 83,3 т/га.

#### **Список використаних джерел**

1. Книш В.І., Шабля О.С., Мельник С.Т. Безвідходна технологія вирощування кавуна на насіння. Аграрні інновації. 2023. 21. С. 35-42. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.5>
2. Сич З.Д., Бобось І.М., Федосій І.О. Овочівництво: навч. посібник. Практикум. К.: ЦП «Копіцентр», 2018, 407 с.
3. Song X., Wang Q., Luo J., Guo D., Ma Y. Effect of Fertilizer Application on Watermelon Growth, Structure of Dissolved Organic Matter and Microbial Functional Diversity in Organic Substrates. *Sustainability*. 2022. 14. 6951. <https://doi.org/10.3390/su14126951>
4. Arias R.M. et al. Selection and characterization of phosphate-solubilizing fungi and their effects on coffee plantations. *Plants*. 2023. 12. 3395. <https://doi.org/10.3390/plants12193395>
5. Ali A.M., Awad M.Y., Hegab S.A., Gawad A.M.A.E., Eissa M.A. Effect of potassium solubilizing bacteria (*Bacillus cereus*) on growth and yield of potato. *J. Plant Nutr.* 2021. 44. P. 411-420. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1822399>
6. Park S., Kim A.L., Hong Y.K., Shin J.H., Joo S.H. A highly efficient auxin-producing bacterial strain and its effect on plant growth. *J. Genet. Eng. Biotechnol.* 2021. 19. 179. <https://doi.org/10.1186/s43141-021-00252-w>
7. Mushtaq Z., Nazir A., Asghar H.N., Zahir Z.A. Interactive effect of siderophore-producing bacteria and l-tryptophan on physiology, tuber characteristics, yield, and iron concentration of potato. *Potato Res.* 2022. 65. P. 1015-1027. <https://doi.org/10.1007/s11540-022-09565-w>

8. Wang C. et al. Functional assembly of root-associated microbial consortia improves nutrient efficiency and yield in soybean. *J. Integr. Plant Biol.* 2021. 63. P. 1021-1035. <https://doi.org/10.1111/jipb.13073>
9. Walia A., Mehta P., Chauhan A., Shirkot C.K. Effect of *Bacillus subtilis* strain CKT1 as inoculum on growth of tomato seedlings under net house conditions. *Proc. Natl. Acad. Sci. India Sect. B Biol. Sci.* 2014. 84. P. 145-155. <https://doi.org/10.1007/s40011-013-0189-3>
10. Abbou M., Chabbi M., Benicha M. Assessment of pesticide use by determination of environmental indicators: Case study of watermelon from Loukkos (Northwest Morocco). *Euro-Mediterr. J. Environ. Integr.* 2023. 8. P. 463-480. <https://doi.org/10.1007/s41207-023-00386-y>
11. Wang Z. et al. Promoting effects on watermelon and fermentation optimization of *Plantibacter* sp. WZW03. *J. Plant Growth Regul.* 2020. 39. P. 970–980. <https://doi.org/10.1007/s00344-019-10037-8>
12. Zubair M. et al. Genetic screening and expression analysis of psychrophilic *Bacillus* spp. reveal their potential to alleviate cold stress and modulate phytohormones in wheat. *Microorganisms.* 2019. 7. 337. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7090337>
13. Horuz S., Aysan Y. Biological control of watermelon seedling blight caused by *Acidovorax citrulli* using antagonistic bacteria from the genera *Curtobacterium*, *Microbacterium* and *Pseudomonas*. *Plant Protect. Sci.* 2018. 54(3). P. 138-146. <https://doi.org/10.17221/168/2016-PPS>
14. Michelson A. E. et al. The Incidence and Economic Importance of the Entomofauna on the Growth and Production of Watermelon in Yagoua (Cameroon). *Sustainable Agriculture Research.* 2021. 10 (2). P. 33-47. <https://doi.org/10.5539/sar.v10n2p33>
15. Wang B. et al. Watermelon responds to organic fertilizer by enhancing root-associated acid phosphatase activity to improve organic phosphorus utilization. *Journal of Plant Physiology.* 2022. 279. 153838. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2022.153838>.
16. Mejía-Guerra P.A. et al. Microbial biofertilizers and biopesticides from vermicompost tea and rhizosphere of organic soilless melon crop: In vitro assessment. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology.* 2025. 63. 103453. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2024.103453>
17. Zheng X. et al. Long-term bioorganic and organic fertilization improved soil quality and multifunctionality under continuous cropping in watermelon. *Agriculture, Ecosystems & Environment.* 2024. 359. 108721. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108721>.
18. Liu J. et al. Low Nitrogen Availability in Organic Fertilizers Limited Organic Watermelon Transplant Growth. *Horticulturae.* 2024. 10(11). 1140. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10111140>
19. Wu Y. et al. Effects of Water and Nitrogen Coupling on Yield, Quality, and Water Use Efficiency of Drip-Irrigated Watermelon Under

Organic Fertilizer Application. *Horticulturae*. 2026. 12(1). 105. <https://doi.org/10.3390/horticulturae12010105>

20. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2011. 369 с.

21. Convention on Biological Diversity. (1992, June). Retrieved from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_030#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text)

### REFERENCES

1. Knysh, V.I., Shablya, O.S., Melnyk, S.T. (2023). Waste-free technology of growing watermelon from seeds. *Agrarian innovations*, 21, 35-42. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.5>

2. Sych, Z.D., Bobos, I.M., Fedosiy, I.O. (2008). Vegetable growing: a manual. Practical course. K.: CP "Kopitsentr", 407 p.

3. 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.org/10.3390/su14126951>

4. Arias, R.M. et al. (2023). Selection and characterization of phosphate-solubilizing fungi and their effects on coffee plantations. *Plants*, 12, 3395. <https://doi.org/10.3390/plants12193395>

5. Ali, A.M., Awad, M.Y., Hegab, S.A., Gawad, A.M.A.E., Eissa, M.A. (2021). Effect of potassium solubilizing bacteria (*Bacillus cereus*) on growth and yield of potato. *J. Plant Nutr.*, 44, 411-420. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1822399>

6. Park, S., Kim, A.L., Hong, Y.K., Shin, J.H., Joo, S.H. (2021). A highly efficient auxin-producing bacterial strain and its effect on plant growth. *J. Genet. Eng. Biotechnol.*, 19, 179. <https://doi.org/10.1186/s43141-021-00252-w>

7. Mushtaq, Z., Nazir, A., Asghar, H.N., Zahir, Z.A. (2022). Interactive effect of siderophore-producing bacteria and l-tryptophan on physiology, tuber characteristics, yield, and iron concentration of potato. *Potato Res.*, 65, 1015-1027. <https://doi.org/10.1007/s11540-022-09565-w>

8. Wang, C. et al. (2021). Functional assembly of root-associated microbial consortia improves nutrient efficiency and yield in soybean. *J. Integr. Plant Biol.*, 63, 1021-1035. <https://doi.org/10.1111/jipb.13073>

9. Walia, A., Mehta, P., Chauhan, A., Shirkot, C.K. (2014). Effect of *Bacillus subtilis* strain CKT1 as inoculum on growth of tomato seedlings under net house conditions. *Proc. Natl. Acad. Sci. India Sect. B Biol. Sci.*, 84, 145-155. <https://doi.org/10.1007/s40011-013-0189-3>

10. Abbou, M., Chabbi, M., Benicha, M. (2023). Assessment of pesticide use by determination of environmental indicators: Case study of watermelon from Loukkos (Northwest Morocco). *Euro-Mediterr. J. Environ. Integr.*, 8, 463-480. <https://doi.org/10.1007/s41207-023-00386-y>

11. Wang, Z. et al. (2020). Promoting effects on watermelon and fermentation optimization of *Plantibacter* sp. WZW03. *J. Plant Growth Regul.*, 39, 970–980. <https://doi.org/10.1007/s00344-019-10037-8>
12. Zubair, M. et al. (2019). Genetic screening and expression analysis of psychrophilic *Bacillus* spp. reveal their potential to alleviate cold stress and modulate phytohormones in wheat. *Microorganisms*, 7, 337. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7090337>
13. Horuz, S., Aysan, Y. (2018). Biological control of watermelon seedling blight caused by *Acidovorax citrulli* using antagonistic bacteria from the genera *Curtobacterium*, *Microbacterium* and *Pseudomonas*. *Plant Protect. Sci.*, 54(3), 138-146. <https://doi.org/10.17221/168/2016-PPS>
14. Michelson, A. E. et al. (2021). The Incidence and Economic Importance of the Entomofauna on the Growth and Production of Watermelon in Yagoua (Cameroon). *Sustainable Agriculture Research.*, 10 (2), 33-47. <https://doi.org/10.5539/sar.v10n2p33>
15. Wang B., et al. (2022). Watermelon responds to organic fertilizer by enhancing root-associated acid phosphatase activity to improve organic phosphorus utilization. *Journal of Plant Physiology*, 279, 153838. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2022.153838>.
16. Mejía-Guerra, P.A. et al. (2025). Microbial biofertilizers and biopesticides from vermicompost tea and rhizosphere of organic soilless melon crop: In vitro assessment. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 63, 103453. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2024.103453>
17. Zheng X., et al. (2024). Long-term bioorganic and organic fertilization improved soil quality and multifunctionality under continuous cropping in watermelon. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 359, 108721. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108721>.
18. Liu J., et al. (2024). Low Nitrogen Availability in Organic Fertilizers Limited Organic Watermelon Transplant Growth. *Horticulturae*, 10(11), 1140. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10111140>
19. Wu Y. et al. (2026). Effects of Water and Nitrogen Coupling on Yield, Quality, and Water Use Efficiency of Drip-Irrigated Watermelon Under Organic Fertilizer Application. *Horticulturae*, 12(1), 105. <https://doi.org/10.3390/horticulturae12010105>
20. Bondarenko, G.L., Yakovenko, K.I. (Ed). Methodology of research work in vegetable growing and melon growing. Kharkiv: Osnova, 2001. 369 p.
21. Convention on Biological Diversity. (1992, June). Retrieved from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_030#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text)

Отримано: 10.04.2026. Прийнято: 20.04.2026. Опубліковано: 22.05.2026.