

УДК 635.64:635.25:635.65

DOI:10.37128/2707-5826-2026-1-1

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТА ЗА РІЗНИХ МЕТОДІВ ОТРИМАННЯ РОЗСАДИ

І.М. ДІДУР, доктор с.-г. наук,
професор, директор навчально-
наукового інституту агротехнологій
та природокористування ВНАУ
Т.С. АРАЛОВА, кандидат с.-г. наук,
старший викладач ВНАУ

У статті представлені результати досліджень ефективності технологій вирощування томата за різних способів отримання розсади в умовах тепличного господарства Вінницького національного аграрного університету. Метою роботи було здійснення комплексного аналізу доцільності технологій вирощування томатів з урахуванням продуктивності рослин та їх товарності упродовж 2024–2025 рр. Схема досліду передбачала порівняння двох варіантів: безперевалкового та перевалкового. Дослід проводився з трикратною повторністю, а розміщення варіантів було рандомізованим. Для вирощування розсади використовували торф'яний субстрат «Джіфі» з оптимізованими фізико-хімічними показниками, включно з регульованим рівнем рН та вмістом поживних елементів. Посів насіння здійснювали півавтоматично із дотриманням рекомендованої густоти. Протягом періоду вирощування підтримували оптимальні умови температури, вологості повітря та субстрату відповідно до біологічних потреб культури. Полив і підживлення здійснювали за стандартними рекомендаціями для тепличного овочівництва. У ході досліджень фіксували біометричні показники рослин, визначали врожайність томата та проводили оцінку їх товарності. Результати досліджень засвідчили суттєвий вплив способу вирощування розсади на формування врожайності. Рослини без перевалки давали врожайність 80,08 т/га у 2024 році та 85,41 т/га у 2025 році (середнє 84,25 т/га). За перевалкового способу відповідні показники становили 89,09 т/га та 95,65 т/га (середнє 92,37 т/га). Це свідчить, що перевалка сприяє підвищенню продуктивності рослин і формує більший валовий збір. Аналіз товарних характеристик плодів показав, що перевалковий метод покращує якість продукції: частка товарних плодів зростає до 87% проти 78% у безперевалкового способу, а нестандартні плоди зменшуються з 22% до 13%. Середня маса плода підвищується з 84 г до 96 г, суха речовина – 5,7 Вх. Для томата маса плодів з однієї рослини при перевалковому способі зростає до 580 г проти 480 г у безперевалкового, середня маса плода збільшується з 20 г до 25 г, а кількість плодів на рослині практично не змінюється – 24–25 плодів. Це свідчить про збереження продуктивності рослини при підвищенні маси плодів і покращенні товарності врожаю. Отримані результати підтверджують, що перевалковий метод вирощування розсади томата F1 1015 підвищує як кількісні, так і якісні показники врожаю, сприяє підвищенню товарності продукції та економічній ефективності вирощування в умовах тепличного господарства.

Ключові слова: томат, розсада, тепличне овочівництво, продуктивність, агротехнології, врожайність, перевалковий спосіб, товарність.

Табл. 2., Рис. 1., Літ 10.

Постановка проблеми. Інтенсивний розвиток овочівництва в Україні відбувається в умовах зростання виробничих витрат, нестабільності ринкової кон'юнктури та посилення вимог до якості й конкурентоспроможності продукції [1-2, 4].



Особливої актуальності набуває тепличне овочівництво, яке відіграє важливу роль у забезпеченні населення свіжою овочевою продукцією протягом усього року та формуванні продовольчої безпеки регіонів [2]. За цих умов ключовим чинником ефективності виробництва стає раціональний вибір агротехнологій, здатних забезпечити стабільну врожайність за оптимального використання матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів [3].

Томат є однією з провідних овочевих культур тепличного виробництва, що зумовлено його високою харчовою цінністю, значним попитом на ринку та універсальністю використання [4]. Водночас технологія вирощування томата в захищеному ґрунті характеризується підвищеною ресурсомісткістю, а значна частка витрат припадає на етап отримання якісної розсади [5]. Саме початкові фази онтогенезу рослин значною мірою визначають подальший ріст, розвиток і продуктивність культури, а також економічні результати виробництва загалом [6].

У практиці тепличного овочівництва застосовуються різні способи вирощування розсади томата, зокрема перевалковий і безперевалковий, які відрізняються рівнем трудомісткості, потребою в субстратах, енерговитратами та впливом на біологічний потенціал рослин. Проте за наявності численних агротехнічних рекомендацій питання їх економічної доцільності в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах залишається недостатньо вивченим. Для виробників важливим є не лише отримання високих урожаїв, а й забезпечення мінімальної собівартості продукції та стабільного рівня рентабельності.

Адаптація технологій вирощування розсади до умов Вінницької області є важливим науково-практичним завданням, оскільки поєднання регіональних природно-кліматичних чинників і особливостей діяльності тепличних господарств зумовлює потребу в обґрунтованому виборі ефективних технологічних рішень [7].

Обмеженість наукових досліджень, спрямованих на всебічну економічну оцінку альтернативних способів вирощування розсади томата з урахуванням регіональної специфіки, негативно впливає на обґрунтованість управлінських рішень і стримує зростання економічної результативності тепличного овочівництва. Це зумовлює необхідність проведення наукових досліджень, спрямованих на визначення економічно ефективних технологій вирощування томата за різних способів отримання розсади, що сприятиме зниженню витрат, підвищенню продуктивності використання ресурсів і сталому розвитку тепличного сектору регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесі опрацювання наукових джерел, присвячених економічній ефективності технологічних прийомів вирощування розсади томата, особливу увагу було приділено працям вітчизняних науковців, зокрема Ткачука О.П., Вдовенка С.А., Паламарчук І.І. та інших [8], у яких розкрито окремі аспекти формування врожайності культури в умовах захищеного ґрунту та обґрунтовано вплив агротехнічних заходів на продуктивність рослин.

У зазначених дослідженнях основна увага приділялася вдосконаленню елементів технології вирощування томата, оптимізації поживного режиму, використанню сучасних субстратів і регуляторів росту, а також підвищенню біологічної стійкості рослин до несприятливих факторів середовища.

Також, встановлено, що показники ефективності застосування різних способів вирощування розсади у більшості робіт розглядалися фрагментарно або як допоміжний елемент агробіологічних досліджень [5, 8]. Крім того, у наукових публікаціях недостатньо висвітлено питання адаптації технологічних прийомів вирощування розсади томата до конкретних регіональних умов функціонування тепличних господарств [6, 10].

Окремі дослідники наголошують на доцільності застосування перевалкового способу вирощування розсади як чинника підвищення життєздатності рослин і стабільності врожаю, проте результати таких досліджень не завжди підкріплені детальним економічним обґрунтуванням [8].

Водночас у практиці виробництва спостерігається потреба у науково підтверджених рекомендаціях щодо вибору оптимального способу вирощування розсади з урахуванням співвідношення витрат і отриманих економічних результатів. Отже, опрацьовані літературні джерела підтверджують необхідність досліджень, пов'язаних з удосконаленням технологій вирощування розсади томата в умовах тепличного господарства.

Умови та методика проведення досліджень. Мета полягає у здійсненні комплексного аналізу продуктивності технологій вирощування томатів із науковим обґрунтуванням їх виробничої доцільності.

Фінансування з гранту Президента України молодим вченим та докторам наук «Підвищення продуктивності органічного виробництва сільськогосподарських культур шляхом біологізації технологій у період повоєнного відновлення для забезпечення національної продовольчої безпеки» (грантоотримувач Ігор Дідур).

Дослідження проводили упродовж 2024-2025 років у тепличному господарстві навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування ВНАУ, що розташоване у зоні Лісостепу правобережного. *Об'єктом дослідження* був ранньостиглий детермінантний гібрид томата F1 1015, який відзначається стійкістю до основних хвороб та температурних стресів, а також стабільними показниками продуктивності.

Предметом дослідження були технологічні прийоми вирощування розсади томата за різних способів її отримання.

Схема досліду передбачала порівняння двох варіантів вирощування розсади: безперевалкового та перевалкового. У першому варіанті розсаду вирощували без пересаджування від моменту висіву насіння до висаджування рослин у ґрунт теплиці. У другому варіанті проводили перевалку рослин у більші місткості на стадії формування 2-3 справжніх листків, що забезпечувало кращий розвиток кореневої системи. Повторність досліду була триразовою, розміщення варіантів – рандомізованим.

Для вирощування розсади використовували торф'яний субстрат «Джіфі» з оптимізованими фізико-хімічними показниками, зокрема регульованим рівнем кислотності та вмістом поживних елементів. Посів насіння здійснювали півавтоматичним способом із дотриманням рекомендованої густоти.

Упродовж періоду вирощування розсади підтримували оптимальний температурний режим, рівень вологості повітря та субстрату відповідно до біологічних потреб культури. Полив і підживлення рослин здійснювали за загальноприйнятими рекомендаціями для тепличного овочівництва. У процесі досліджень проводили облік біометричних показників рослин, визначали врожайність томата [9]. Отримані експериментальні результати опрацьовано згідно з рекомендаціями математичної статистики з визначенням середніх значень та показників варіації.

Результати досліджень. Узагальнення результатів дворічних досліджень засвідчило, що спосіб вирощування розсади має суттєвий вплив на формування врожайності томата. Застосування різних технологічних підходів зумовлювало відмінності у продуктивності рослин, що відобразалося на економічних показниках виробництва. Отримані експериментальні дані свідчать про тісний взаємозв'язок між технологією вирощування розсади та рівнем урожайності культури, що підтверджує доцільність детального аналізу цього чинника. Кількісні показники врожайності томата залежно від досліджуваних варіантів технології наведено на рис. 1. Аналіз результатів дворічних досліджень свідчить про суттєвий вплив технології вирощування розсади томата на рівень врожайності. Рослини, вирощені без перевалки, у 2024 році дали врожайність 80,08 т/га, а у 2025 році – 85,41 т/га.

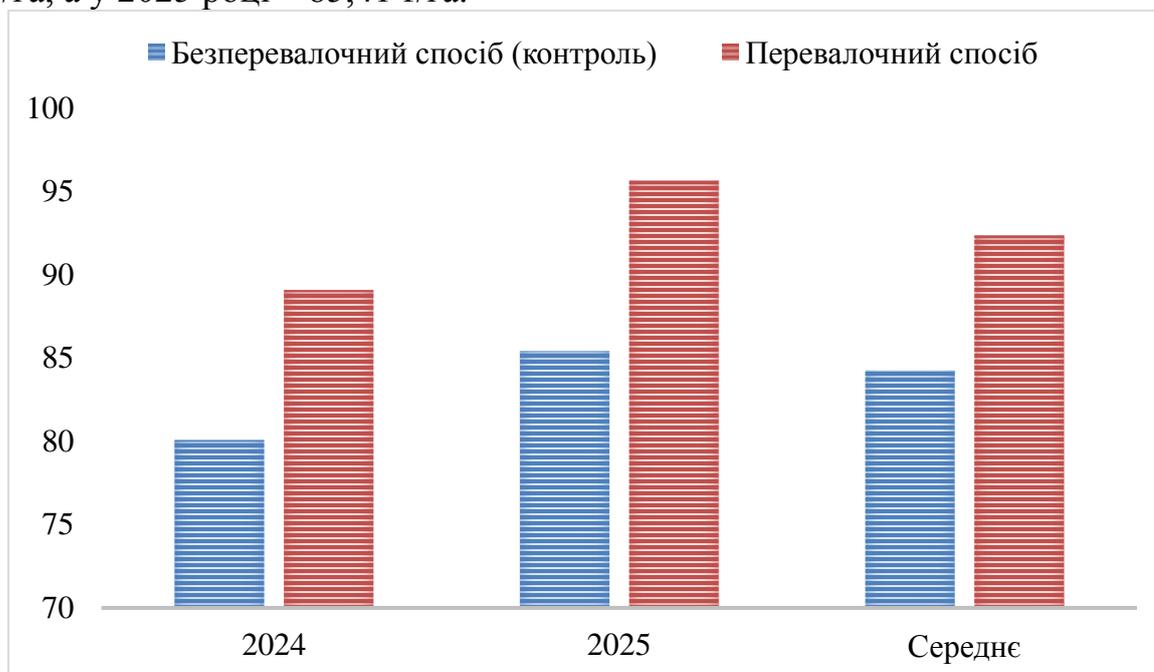


Рис. 1. Урожайність томата у тепличних умовах
(середнє за 2024–2025 рр.)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За використання перевалки відповідні показники були вищими – 89,09 т/га у 2024 році та 95,65 т/га у 2025 році, з середнім значенням 92,37 т/га. Ці дані демонструють, що застосування перевалки сприяє підвищенню продуктивності рослин і забезпечує більший валовий збір порівняно з традиційним безперевалковим методом. Використання середньоквадратичного відхилення підтверджує статистичну вірогідність отриманих результатів та дозволяє оцінити стабільність врожайності протягом двох років досліджень.

Аналіз товарних показників плодів томата свідчить, що перевалковий спосіб вирощування розсади забезпечує кращу якість продукції. Частка товарних плодів зростає до 87 % відносно 78 % у безперевалкового способу, тоді як частка нестандартних плодів зменшується з 22 % до 13 %. Середня маса плода також підвищується з 84 г до 96 г, а вміст сухих речовин досягає 5,7 Вх, що перевищує показник контролю. Крім того, більшою є частка плодів з кубовидно округлою формою, яка становить 92% у перевалковому способі проти 85 % у контролі (табл. 1).

Таблиця 1

Товарність плодів томата залежно від способу вирощування розсади

№ п.п.	Показник	Безперевалочний спосіб (контроль)	Перевалочний спосіб
1	Загальна маса врожаю, т/га	84,25	92,37
2	Частка товарних плодів, %	78	87
3	Частка нестандартних плодів, %	22	13
4	Середня маса плода, г	84	96
5	Вміст сухих речовин, Вх	5,3	5,7
6	Форма плода (кубовидна), %	85	92

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Результати свідчать, що перевалковий метод сприяє підвищенню товарності врожаю, що безпосередньо впливає на його ринкову привабливість та економічну ефективність виробництва.

Аналіз показників продуктивності рослин томата чері свідчить, що перевалковий спосіб вирощування розсади забезпечує помітне підвищення маси плодів з однієї рослини – до 580 г порівняно з 480 г у безперевалкового способу (контролю).

Таблиця 2

Маса плодів томата залежно від способу вирощування розсади

№ п.п.	Показник	Безперевалочний спосіб (контроль)	Перевалочний спосіб
1	Маса плодів з однієї рослини, г	480±5,5	580±6,7
2	Середня маса одного плода, г	20±1,4	25±1,5
3	Кількість плодів з однієї рослини, шт.	24±2,2	25±2,3

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Середня маса одного плода також зростає з 20 г до 25 г, що підтверджує ефективність перевалки для формування більш великих плодів. Кількість плодів на рослині практично не змінюється: 24 плоди у контролі та 25 плодів у перевалкового способу, що свідчить про збереження продуктивності рослини при підвищенні маси плодів. Отримані дані підтверджують, що перевалковий метод сприяє покращенню якісних та кількісних характеристик урожаю томата ранньостиглого детермінантного гібриду F1 1015, підвищуючи його товарність та економічну ефективність вирощування.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Узагальнення результатів дворічних досліджень показало, що спосіб вирощування розсади суттєво впливає на формування врожайності та якісні характеристики томата. Рослини, вирощені перевалковим способом, забезпечували більший валовий збір (92,37 т/га) порівняно з безперевалковим (84,25 т/га), що підтверджує ефективність пересадки для розвитку кореневої системи та підвищення продуктивності. Перевалковий метод сприяв зростанню товарності плодів: частка стандартних плодів збільшилася до 87 %, середня маса плода підвищилася з 84 г до 96 г, а вміст сухих речовин досяг 5,7 Вх. Аналіз продуктивності показав збільшення маси плодів з однієї рослини до 580 г та середньої маси одного плода до 25 г, при незмінній кількості плодів на рослині, що підтверджує підвищення якості врожаю без втрати продуктивності. Одержані результати мають вагомое науково-практичне значення для оптимізації агротехнологій, підвищення прибутковості господарств та зміцнення конкурентних позицій томатної продукції.

Список використаної літератури

1. Al-Dairi M., Pathare P.B., Al-Yahyai R. Effect of postharvest transport and storage on color and firmness quality of tomato. *Horticulturae*. 2021. Vol. 7 (7). P. 163. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae7070163>.
2. Rempelos L., Barański M., Sufar E.K., Gilroy J., Shotton P., Leifert H., Leifert C. Effect of climatic conditions, and agronomic practices used in organic and conventional crop production on yield and nutritional composition parameters in potato, cabbage, lettuce and onion; results from the long-term NFSC trials. *Agronomy*. 2023. 13 (5), P. 1225. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy13051225>.
3. Liu Y., Sun Y., Ye M., Zhu L., Zhang L., Zhu S. Improvement in storage quality of postharvest tomato fruits by nitroxyl liposomes treatment. *Food chemistry*. 2021. 359. P. 129933. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129933>.
4. Амонс С.Е. Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції в Україні. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 3 (22). С. 221-236. DOI: <https://doi.org/10.7176/FSQM/93-02>.
5. Mourão I., Teixeira J., Brito L.M., Ferreira M.E., Moura M.L. Pruning system effect on greenhouse grafted tomato yield and quality. Rahmann G. & Aksoy U. (Eds.) Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress, 13-15 Oct., Istanbul, Turkey (eprint ID 24059), 2014. P. 941-944. DOI: 10.3220/REP_20_1_2014.

6. Семенченко О.Л., Мельник О.В., Заверталюк В.Ф., Пастухов В.І. Врожайність та якість плодів томата залежно від ущільнення посівів за краплинного зрошення у Північному Степу України. *Аграрні інновації*. 2021. Вип. 6. С. 41-45. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.6.7>.

7. Венглінський М.О., Глущенко М.К., Годинчук Н.В., Хмара Т.І. Роль мікроелементів у живленні рослин та покращенні родючості ґрунтів. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер.: Сільськогосподарські науки*. 2014. № 1. С. 73–79. DOI: 10.32412/2306-5478-(1)2014.026.

8. Didur I., Vdovenko S., Tkachuk O., Palamarchuk I., Pantsyryeva H., Chabaniuk Ya., Shkatula Yu., Zabarna T., Gucol G. Cultivation of tomatoes using mycorrhizal biological preparations. *Modern Phytomorphology*. 2024. Vol. 18. P. 133-138. DOI: 10.5281/zenodo.200121.

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

10. Katsoulas N., Stanghellini C. Modelling Crop Transpiration in Greenhouses: Different Models for Different Applications. *Agronomy*. 2019. Vol. 9. 392 p. DOI: 10.3390/agronomy9070392.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Al-Dairi M., Pathare P.B., Al-Yahyai R. (2021). Effect of postharvest transport and storage on color and firmness quality of tomato. *Horticulturae*. Vol. 7. (7). P. 163. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae7070163> [in English].

2. Rempelos L., Barański M., Sufar E. K., Gilroy J., Shotton P., Leifert H., Leifert C. (2023). Effect of climatic conditions, and agronomic practices used in organic and conventional crop production on yield and nutritional composition parameters in potato, cabbage, lettuce and onion; results from the long-term NFSCtrials. *Agronomy*, 13 (5), P. 1225. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy13051225>. [in English].

3. Liu Y., Sun Y., Ye M., Zhu L., Zhang L., Zhu S. (2021). Improvement in storage quality of postharvest tomato fruits by nitroxyl liposomes treatment. *Food chemistry*. 359. P. 129933. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129933> [in English].

4. Amons S. E. (2021). Stan ta perspektyvy rozvytku vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini [*The state and prospects for the development of organic production in Ukraine*]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. 3 (22). DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-3-18> [in Ukrainian].

5. Mourão I., Teixeira J., Brito L.M., Ferreira M.E., Moura M.L. (2014). Pruning system effect on greenhouse grafted tomato yield and quality. Rahmann G. & Aksoy U. (Eds.) Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. ‘Building Organic Bridges’, at the Organic World Congress, 13-15 Oct., Istanbul, Turkey (eprint ID 24059), P. 941-944. DOI: 10.3220/REP_20_1_2014 [in English].

6. Semenchenko O., Melnyk O., Zavertaliuk V., Pastukhov V. (2021). Vrozhainist ta yakist plodiv tomata zalezho vid ushchilnennia posiviv za kraplynnoho zroshennia u Pivnichnomu Stepu Ukrainy [*Yield and quality of tomato fruits depending on crop density under drip irrigation in the Northern Steppe of Ukraine*]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian Innovations*, 6. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.6.7> [in Ukrainian].
7. Venglinsky M.O., Glushchenko M.K., Hodynchuk N.V., Khmara T.I. (2014). Rol mikroelementiv v zhyvlenni ros-lyn i polipshenni rodiuchosti gruntu. [*The role of trace elements in plant nutrition and improved soil fertility*]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodo-korystuvannia. Ser.: Silskohospodarski nauky – Bulletin of the National University of Water Management and Nature Management. Ser.: Agricultural Sciences*. DOI: 10.32412/2306-5478-(1)2014.026 [in Ukrainian].
8. Didur I., Vdovenko S., Tkachuk O., Palamarchuk I., Pansyryeva H., Chabaniuk Ya., Shkatula Yu., Zabarna T., Gucol, G. (2024). Cultivation of tomatoes using mycorrhizal biological preparations. *Modern Phytomorphology*, 18, P. 133–138. DOI:10.5281/zenodo.200121 [in English].
9. Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi (2001). [*Research methodology in vegetable and melon growing*]. za red. H.L. Bondarenka, K.I. Yakovenka. Kharkiv: Osnova, 369 [in Ukrainian]
10. Katsoulas N., Stanghellini C. (2019). Modelling Crop Transpiration in Greenhouses: Different Models for Different Applications. *Agronomy*. Vol. 9. 392 p. DOI: 10.3390/agronomy9070392 [in English].

ANNOTATION

SUBSTITUTION OF THE TECHNOLOGY OF TOMATO GROWING USING VARIOUS METHODS OF OBTAINING SEEDLINGS

The article presents the results of research on the effectiveness of tomato growing technologies using different methods of obtaining seedlings in the greenhouse conditions of the Vinnytsia National Agrarian University. The aim of the work was to carry out a comprehensive analysis of the feasibility of tomato growing technologies, taking into account plant productivity and their marketability. The research was conducted during 2024–2025 on the basis of the greenhouse of the Educational and Scientific Institute of Agrotechnology and Environmental Management. The experimental design involved comparing two options: non-transshipment and transshipment. The experiment was conducted with three repetitions, and the placement of options was randomized. For growing seedlings, a peat substrate «Jifi» with optimized physicochemical indicators, including an adjustable pH level and nutrient content, was used. Seed sowing was carried out semi-automatically, observing the recommended density. During the growing period, optimal conditions of temperature, air humidity and substrate were maintained in accordance with the biological needs of the crop. Watering and fertilizing were carried out according to standard recommendations for greenhouse vegetable growing. During the research, biometric indicators of plants were recorded, tomato yield was determined and their marketability was assessed. The obtained experimental data were processed using mathematical statistics methods with the determination of average values and variation indicators. The research results showed a significant impact of the method of growing seedlings on the formation of yield. Plants without transshipment yielded 80.08 t/ha in 2024 and 85.41 t/ha in 2025 (average 84.25 t/ha).

With the transshipment method, the corresponding indicators were 89.09 t/ha and 95.65 t/ha (average 92.37 t/ha). This indicates that transshipment contributes to increasing plant productivity and forms a larger gross harvest. Analysis of the commercial characteristics of fruits showed that the transshipment method improves product quality: the share of marketable fruits increases to 87% compared to 78% in the non-transshipment method, and substandard fruits decrease from 22% to 13%. The average fruit weight increases from 84g to 96g, the dry matter content reaches 5.7 Bx, and the share of fruits with a cuboid-round shape is 92% compared to 85% in the control. For cherry tomatoes, the weight of fruits from one plant with the transshipment method increases to 580 g compared to 480 g in the non-transshipment method, the average fruit weight increases from 20 g to 25 g, and the number of fruits on the plant practically does not change – 24-25 fruits. This indicates the preservation of plant productivity with an increase in fruit weight and improvement in crop marketability. The results obtained confirm that the transshipment method of growing tomato seedlings F1 1015 increases both quantitative and qualitative yield indicators, contributes to increasing the marketability of products and the economic efficiency of cultivation in greenhouse conditions.

Keywords: tomato, seedlings, greenhouse vegetable growing, productivity, agricultural technologies, yield, transshipment method, marketability.

Table 2., Fig. 1., Lit. 10.

Інформація про автора

Дідур Ігор Миколайович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, директор навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування Вінницький національний аграрний університет (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна, 21008; e-mail: ascience@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6612-6592>)

Аралова Тетяна Сергіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин факультету агрономії, садівництва та захисту рослин навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування Вінницький національний аграрний університет (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна, 21008; e-mail: aralova.t@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9013-3979>).

Ihor Didur, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Acting the director of the Institute of Agricultural Technologies and Nature Management of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Soniachna Str. 3, Vinnytsia, email: [e-mail: ascience@ukr.net](mailto:ascience@ukr.net); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6612-6592>).

Tetiana Aralova, PhD in Agricultural Sciences, Senior Lecturer Department of Botany, Genetics and Plant Protection, Faculty of Agronomy, Horticulture and Plant Protection, Educational and Scientific Institute of Agrotechnology and Environmental Management, Vinnytsia National Agrarian University (21008, 1 Soniachna Str., Vinnytsia, Ukraine; e-mail: aralova.t@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9013-3979>).

Надходження статті 12.01.26.

Прийнято 12.02.26.

Опубліковано 10.03.26.