

ВПЛИВ РІЗНИХ СТРОКІВ ВИСАДЖУВАННЯ РОЗСАДИ ПОМІДОРА ГІБРИДА ПРУНУС НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗИМОВИХ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЬ

КАРАЧУН В.Л. – доктор філософії

orcid.org/0009-0006-8525-2080

Державний біотехнологічний університет

ЛЕБЕДИНСЬКИЙ І.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0002-9245-5437

Державний біотехнологічний університет

ЯРОВИЙ Г.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0003-1319-460

Державний біотехнологічний університет

Постановка проблеми. Протягом 2022–2024 років галузь овочівництва закритого ґрунту в Україні зазнала суттєвого скорочення обсягів виробництва плодів помідора, що зумовлено насамперед повномасштабною війною, яка охопила території сходу та півдня держави – регіонів з найбільшими площами промислового вирощування цієї культури. Внаслідок бойових дій значна частина тепличних господарств була зруйнована або втратила можливість повноцінного функціонування [5].

Зниження рівня виробництва також пов'язане з істотним зростанням цін на енергоресурси (електроенергія, природний газ, тверде паливо, біоенергетика) та їх дефіцитом у періоди пікового навантаження, що критично важливо для опалення зимових теплиць. Додатковими факторами, які ускладнюють ведення тепличного господарства, є зміни клімату, постійне зростання вартості мінеральних добрив, засобів захисту рослин, субстратів, насіння, упаковки та оплати праці [11].

Окремої уваги заслуговує кадрова проблема, пов'язана з виїздом фахівців за кордон та мобілізацією кваліфікованого персоналу [12]. Водночас посилення конкуренції з боку імпортованих помідорів із Туреччини, Єгипту, Албанії знижує середню ціну реалізації вітчизняної продукції, що у поєднанні з високими витратами формує низьку рентабельність виробництва в українських тепличних комбінатах [3].

За таких умов актуальним є пошук шляхів підвищення економічної ефективності вирощування помідора в закритому ґрунті, зокрема – шляхом оптимізації агротехнічних прийомів. Одним із ключових чинників, що впливає на рівень урожайності та рентабельності виробництва, є строк висаджування розсади. Встановлення оптимального строку висаджування розсади широко поширеного гібрида помідора Прунус F₁, адаптованого до умов зимових плівкових теплиць України, дає змогу підвищити продуктивність рослин, скоригувати витрати енергії та забезпечити конкурентоспроможність виробленої продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провівши огляд літературних джерел, стало відомо, що за умов вирощування помідора у зимових плівкових теплицях у продовженій культурі з періодом вегетації

11 місяців і плодоношенням упродовж 9 місяців, структура собівартості продукції формується із прямих та додаткових матеріальних витрат. Прямі матеріальні витрати у загальній структурі собівартості становлять 75–85%, зокрема:

- енергоносії – 30–34%;
- оплата праці та податки – 30–32%;
- сировина і матеріали – 13–16%;
- водопостачання та водовідведення – 1,8–3,1%.

Додаткові матеріальні витрати становлять 11,2–20,4% загальної собівартості, зокрема:

- витрати на передпродажну підготовку (тара, сортування, транспортування, маркетинг) – 7,1–10,4%;
- постійні витрати (пальне, ремонт техніки та споруд) – 1,4–3,8%;
- інші витрати (амортизаційні нарахування, орендна плата, обслуговування кредитів) – 5,1–7,2% [13].

В умовах стрімкого зростання цін на енергоносії та загального економічного тиску на аграрний сектор України, підвищення енергоефективності теплиць є критичним чинником для збереження конкурентоспроможності та життєздатності виробництва овочів у закритому ґрунті [4,6].

Висока вартість природного газу протягом 2022–2024 років залишається ключовим стримувальним фактором економічної ефективності вирощування овочевих культур у зимових теплицях, так як це основний вид палива для опалення в промисловому вирощуванні. У 2022 році середня ціна газу для промислових споживачів становила близько 11 грн./м³, проте вже у 2023 році вона зросла майже удвічі – до 19 грн./м³. У 2024 році, попри певні коливання, середньорічна ціна залишалась стабільно високою – на рівні 14,8–19,1 грн./м³ [5]. Таке суттєве подорожчання енергоносія значно підвищує частку витрат на опалення в структурі собівартості тепличної продукції та вимагає запровадження альтернативних джерел енергії.

Особливу увагу привертають сучасні плівкові теплиці типу «Рішель», які завдяки подвійній плівці з повітряним надувом між шарами плівки демонструють кращі теплоізоляційні характеристики, ніж традиційні скляні теплиці з висотою 5 метрів. Це забезпечує

менше тепловтрат і нижчі витрати природного газу на опалення. Так, для модернізованих плівкових теплиць типу «Рішель» (висота теплиці до ферми 6 м.) енерговитрати природного газу для опалення становлять у середньому 370–400 тис. м³/га/рік, у той час як у застарілих конструкціях типу «Антрацит» цей показник може сягати 650–800 тис. м³/га/рік, а у скляних теплицях типу «Venlo» – до 420 тис. м³/га/рік і більше, особливо за умов поганої герметизації. Для порівняння, високотехнологічні енергозощаджувальні комплекси нового покоління в країнах ЄС споживають лише 230–280 тис. м³/га/рік. Плівкові теплиці сучасного типу є енергоефективною альтернативою, що дозволяє скоротити витрати та стабілізувати виробництво навіть в умовах енергетичної нестабільності [8].

За умов вирощування помідора в зимових плівкових теплицях збільшення тривалості світлового дня та інтенсивності сонячної радіації за пізніших строків висаджування рослин створюються оптимальні передумови для активізації фотосинтетичної діяльності. Підвищений рівень освітленості в цей період сприяє інтенсифікації біосинтезу та накопичення асимілянтів – цукрів, органічних кислот, амінокислот, – які транспортуються у генеративні органи, забезпечуючи більш інтенсивний налив плодів, збільшення їх середньої маси та покращення якісних показників урожаю [7,9,14].

Раціонально підібрані строки та схеми висаджування розсади помідора є важливими факторами, що впливають на економічну ефективність вирощування в зимових плівкових теплицях. Їх вибір має ґрунтуватися на використанні природного потенціалу зовнішнього середовища – зокрема, аналізі основних показників таких, як: сонячна інсоляція та мінімальна середньодобова температура повітря. Врахування кліматичної зони розміщення тепличного господарства дозволяє оптимізувати строки висаджування, скоротити витрати на енергоресурси та забезпечити стабільну урожайність за умови мінімізації ризиків, пов'язаних із погодними чинниками [8,10].

Мета досліджень. Наукова робота передбачала визначити вплив різних строків висаджування розсади помідора гібриду Прунус F₁ на ранню та загальну урожайність, яка безпосередньо впливає на економічну ефективність вирощування у зимових плівкових теплицях конструктиву «Рішель» в умовах Степової зони України.

Матеріали і методи досліджень Дослідження проводили на високотехнологічному підприємстві ТОВ ТК «Дніпровський», який розташований в Дніпропетровській області протягом трьох років в 2022–2024 рр. Всі дослідження проводили в зимових плівкових теплицях типу «Richel»: довжина прольоту 12 м, висота колон від фундаменту до лотка 6 м (загальна висота теплиці 9,6 м), крок колон 4,0 м. Рослини помідора вирощували методом малооб'ємної гідропоніки на мінераловатному субстраті «Grodan GT Master». Всі процеси мікроклімату в теплиці (температура, вологість, провітрювання, подача вуглекислого газу) автоматизовані і керуються з комп'ютера. Також комп'ютерна система (*Priva Integro*) регулює поливи концентрацію, кислотність, час

і кількість подачі поживного розчину під кожну рослину, необхідного для зволоження субстрату і оптимального живлення кожної рослини. Дослідження проводили з сливовидним індетермінантним гібридом помідора Прунус F₁ виробник: Монсанто. США [2].

Схема досліду:

1. Висаджування розсади помідора Прунус F₁ на постійне місце в теплицю у першій декаді січня (контроль);
2. Висаджування розсади помідора Прунус F₁ на постійне місце в теплицю у другій декаді січня;
3. Висаджування розсади помідора Прунус F₁ на постійне місце в теплицю у третій декаді січня;
4. Висаджування розсади помідора Прунус F₁ на постійне місце в теплицю у першій декаді лютого.

Схема розміщення варіантів дослідів за систематичним методом у чотириразовій повторності. Площа облікової ділянки 10 м², загальна площа ділянки 14 м², загальна площа досліду 224 м².

Насіння висіяли в пінопластові касети з мінераловатним субстратом, у віці 13 доба розсаду пересадили в мінераловатний кубик. У віці 33–35 діб висаджували на постійне місце. Розсада при висаджуванні була у фазі 9–11 справжніх листків. Схема розміщення рослин 1,6 x 0,25 м, по 4 рослини на мінераловатний субстрат «Grodan GT Master» (100 x 20 x 7,5 см.), об'єм субстрату під однією рослиною 3,75 л. Густота рослин – 2,5 рослин на м², з подальшим збільшенням густоти до 3,1 стебел на м². Кількість рослин на обліковій ділянці – 25 шт. Вирощували рослини помідора за рекомендованою технологією для зимових теплиць.

Збір урожаю помідора проводили всі місяці плодоношення (березень – листопад) три рази на тиждень. Облік і спостереження у досліді проводили згідно із загальноприйнятими методиками відповідно «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [1]. Економічну ефективність розраховували на основі вартості врожаю і додаткових витрат на отримання, для кожного варіанту за фактичними даними.

Результати досліджень. Упродовж трьох років закладання дослідів фіксували проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин в результаті чого встановлено наступне, між роками досліджень відмінності незначні. Висаджування розсади гібрида Прунус F₁ на постійне місце в теплицю виконували на 30 добу від сходів, для першого варіанту дослідження (висаджування в I декаді січня) 6 січня, другого варіанту (висаджування в II декаді січня) 16 січня, третього варіанту (висаджування в III декаді січня) 26 січня та четвертого варіанту (висаджування в I декаді лютого) 5 лютого. Розсада мала рівномірний розвиток і добре виражену першу квітучу китицю.

Плодоношення раніше почалось на рослинах контрольного варіанту (висаджування в I декаді січня) плоди помідора з гібриду Прунус F₁ почали збирати 27–28 березня (105 доба від сходів), а загальний період збору урожаю становив 227 діб. Варіант з висаджуванням другій декаді січня порівняно з контролем вступив в плодоношення на тиждень пізніше 3–4 квітня (103 доба від сходів) а загальний період збору урожаю становив

Таблиця 1

Біометричні показники рослин помідора гібрида Прунус F₁ за висаджування розсади в різні строки, в середньому за 2022–2024 рр.

Біометричні показники вимірювання рослин	Варіанти дослідження (строки висаджування розсади в теплицю)				НІР _{0,05}
	I декада січня (к)	II декада січня	III декада січня	I декада лютого	
Загальна довжина основного стебла за весь період вегетації, см	1042,5	993,6	961,2	923,5	7,06-10,8
Квітучих китиць за весь період вегетації, шт.	29,7	28,6	27,1	26,1	0,33-0,52
Китиці, з яких зібрали плоди за весь період плодоношення, шт.	27,8	26,7	25,2	24,2	0,23-0,43
Кількість плодів з рослини за весь період плодоношення, шт.	155,7	149,5	141,1	135,5	0,82-1,25
Середня вага плоду за весь період плодоношення, г	92,8	95,7	97,2	101,1	1,26-1,95

220 діб, рослини висаджені в третій декаді січня почали плодоносити 13–14 квітня (101 доба від сходів), що на 17 діб пізніше від контролю (загальний період збору урою становив 211 діб). Рослини гібриду Прунус F₁ за строку висаджування в першій декаді лютого вступили в плодоношення 25–26 квітня (101 доба від сходів), що на 29 діб пізніше від контролю, загальний період збору урожаю становив 198 діб. В масове плодоношення рослини помідора Прунус F₁ на всіх варіантах досліджень вступили через 8–9 діб від початку плодоношення.

Видалення верхівки у всіх варіантах досліджень було проведено одночасно у другій декаді вересня – за 55 діб (8 тижнів) до завершального збору плодів. Загибель рослин фіксувалась у всіх варіантах досліджень в другій декаді листопада.

Дослідження біометричних показників рослин помідора гібриду Прунус F₁ під час вегетації показали, що строки висаджування розсади істотно впливають на ріст та розвиток рослин. Усі варіанти дослідження характеризувалися високим рівнем росту основного стебла, проте цей показник зменшувався зі зміщенням строків висаджування на пізніші строки. Більшу загальну довжину основного стебла за весь період вегетації сформували рослини варіанту (висаджування розсади в I декаді січня) – 1042,5 см. При висаджуванні у II декаді січня цей показник знизився до 993,6 см, що на 48,9 см (4,7%) менше від контролю. Висаджування у III декаді січня забезпечило 961,2 см, що на 81,3 см (7,8%) менше від контрольного варіанту. Висаджені рослини помідора в I декаді лютого сформували найменшу довжину основного стебла 923,5 см, що на 119,0 см (11,4%) менше порівняно з контролем.

Рослини помідора гібриду Прунус F₁ за весь період вегетації сформували від 26,1 до 29,7 квітучих китиць. Найбільше китиць сформували рослини на варіанті з висаджуванням розсади в I декаді січня (контроль) – 29,7 шт., тоді як у варіанта з висадженими рослинами у II декаді січня сформовано 28,6 китиць, що на 1,1 шт. (3,7%) менше від контролю. За висаджування розсади в III декаді січня рослини помідора сформували 27,1 квітучих китиць, варіант з пізнім висаджуванням в першій декаді лютого – 26,1 шт., що відповідно на 8,8–12,1%

менше порівняно з контролем. За кількістю китиць, з яких зібрали плоди, найвищий показник також був у контрольного варіанту з раннім строком висаджування – 27,8 шт. При зміні строків висаджування розсади показник китиць, які плодоносили поступово знижувався: 26,7 шт. (–4,0%) варіант висаджування рослин помідора в II декаді січня; 25,2 шт. (–9,4%) варіант висаджування в III декаді; 24,0 шт. (–13,7%) у варіанта з висаджуванням в I декаді лютого.

У середньому за період проведення досліджень кількість плодів з однієї рослини помідора гібрида Прунус F₁ варіювала в межах від 135,5 до 155,7 шт. Максимальне значення (155,7 шт.) відмічено у варіанті з висаджуванням розсади в першій декаді січня (контроль). Встановлено чітку тенденцію до зменшення кількості плодів за відтермінування строків висаджування. Так, у разі висаджування в другій декаді січня цей показник становив 149,0 шт., що на 4,3% менше від контролю; у третій декаді січня – 141,1 шт. (на 9,4% менше); а за висаджування у першій декаді лютого – 135,5 шт., що поступалося контролю на 12,9%. Водночас середня вага плодів зростала при пізніших строках висаджування розсади: від 92,8 г у контролю до 95,3 г (+2,7%) у II декаді січня, 97,2 г (+4,7%) у III декаді та 101,1 г (+8,9%) у I декаді лютого.

Таким чином, результати досліджень підтверджують доцільність ранніх строків висаджування розсади (I та II декади січня), які забезпечують оптимальні умови для формування вегетативної маси, генеративних органів. Варіант із висаджуванням у другій декаді січня показав високу стабільність і може розглядатися як ефективна альтернатива контролю.

Порівняльний аналіз відсоткових відхилень врожайності (кг/м²) для різних строків висаджування розсади помідора Прунус F₁ у зимових плівкових теплицях відносно контрольного варіанту (висаджування в першій декаді січня) показав чітку залежність динаміки збору врожаю від терміну висаджування (рис. 1).

З розсади рослин помідора висадженої другій декаді січня плодоношення почалося на початку квітня. За квітень, показники урожайності перевищували контроль на 10,5%, у травні – на 4,8%, у червні – на 7,5%,

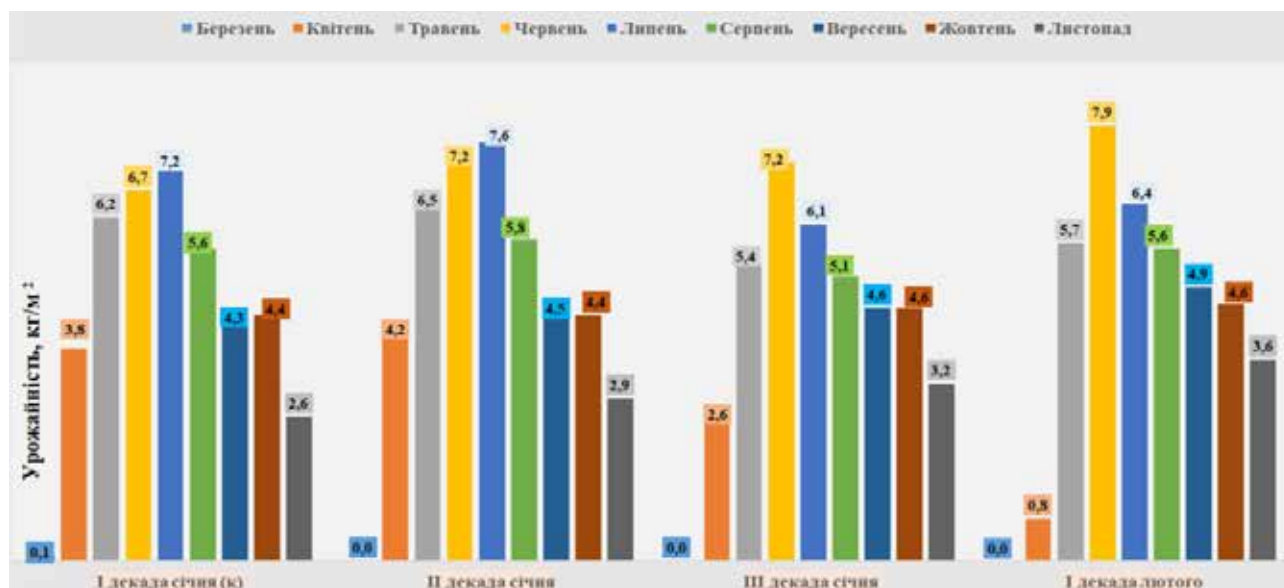


Рис. 1. Динаміка надходження урожаю помідора Прунус F₁ при висаджуванні розсади в теплицю в різні строки за весь період плодоношення, в середньому за 2022–2024 рр.

у липні – на 5,6%, а в серпні – на –3,3%. У вересні приріст урожайності становив +2,3%, у жовтні – +2,3%, а в листопаді – +11,5%. Це свідчить про дещо пізніший старт плодоношення порівняно з контролем, але із збереженням і навіть перевищенням урожайності в кінці плодоношення.

За висаджування розсади в третій декаді січня в рослин гібриду Прунус F₁ плодоношення почалося в другій декаді квітня. За квітень місяць урожайність була на 23,7% нижчою за контроль, проте у травні вона практично не відрізнялася (–1,6%), у червні перевищувала контрольний варіант на 7,5%, у липні – на 4,2%. У серпні спостерігалось суттєве зниження урожайності (–15,0%), однак у вересні (+4,5%) та жовтні (+6,7%) урожайність була вищою, ніж на контролі. Листопад характеризувався найбільшим приростом урожайності – +23,1%.

При висаджуванні розсади гібриду Прунус F₁ в першій декаді лютого початок плодоношення був найпізніший: у квітні врожайність була нижчою від контролю на 31,6%, у травні – на 8,1%. Проте вже у червні фіксувалося найбільше перевищення серед усіх варіантів – +17,9% до контролю. Липень мав зниження на –11,1%, однак серпень (+6,7%), вересень (+27,3%), жовтень (+27,3%) і листопад (+38,5%) показали суттєве зростання урожайності. Це свідчить про зміщення піку продуктивності рослин на друге півріччя з інтенсивним плодоношенням восени.

Загальна тенденція: зі зміщенням строків висаджування на пізніші сприяла повній відсутності врожайності у березні місяці, у квітні та травні – переважно знижувалася, тоді як у літній та особливо в осінній періоді (серпень–листопад) показники часто перевищували контроль. Це дозволяє виділити два підходи до планування виробництва: ранні строки (I–II декади січня) – для одержання ранньої продукції та більш рівномірного розподілу врожаю; пізні строки (III декада січня – I декада лютого) – для зміщення піку збору на друге півріччя

вищого врожаю та подовження періоду інтенсивного плодоношення.

Протягом періоду плодоношення рослин гібриду Прунус F₁ проведено дослідження впливу різних строків висаджування розсади на формування раннього врожаю. Аналіз отриманих результатів показав, що зміна строків висаджування істотно впливає на показник ранньостиглості, який є визначальним чинником формування врожайності у початковий період плодоношення. Встановлено, що у роки проведення досліджень варіації цього показника зумовлювали статистично значущі відмінності врожайності між дослідними варіантами (табл. 2).

Упродовж років проведення досліджень гібрид Прунус F₁ забезпечував формування раннього врожаю в межах від 6,5 до 10,7 кг/м². За висаджування розсади у першій декаді січня (контрольний варіант) отримано врожайність на рівні 10,1 кг/м². Вищий показник раннього врожаю – 10,7 кг/м² – зафіксовано у варіанті з висаджуванням розсади в теплицю у другій декаді січня, що перевищувало контроль на 0,6 кг/м² (5,9%). Висаджування у третій декаді січня зумовлювало зниження раннього врожаю до 8,0 кг/м², що на 2,1 кг/м² (20,7%) менше від контролю. Найнижчий рівень раннього врожаю плодів помідора – 6,5 кг/м² – відмічено у варіанті з висаджуванням розсади в першій декаді лютого, що на 3,6 кг/м² (35,6%) менше порівняно з контролем.

У 2022–2024 рр. встановлено варіабельність загальної врожайності гібриду Прунус F₁ за весь період плодоношення залежно від строків висаджування розсади у теплицю. У контрольному варіанті (висаджування у першій декаді січня) середня врожайність становила 41,0 кг/м². Вищий середній показник – 43,1 кг/м² – отримано за висаджування розсади у другій декаді січня, що перевищувало контроль на 2,1 кг/м² (5,1%). Перенесення строку висаджування розсади на третю декаду січня супроводжувалося зниженням

Таблиця 2

Формування раннього врожаю (на 1 червня) плодів помідора Прунус F1

Варіанти дослідження (строки висаджування розсади в теплицю)	Урожайність, кг/м ²				Прибавка врожайності	
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середня урожай- ність	кг/м ²	%
I декада січня (к)	10,1	10,5	9,8	10,1	-	-
II декада січня	10,7	11,1	10,2	10,7	0,6	5,9
III декада січня	8,0	8,2	7,7	8,0	-2,1	-20,7
I декада лютого	6,5	6,7	6,3	6,5	-3,6	-35,6
НІР _{0,05} кг/м ²	0,35	0,33	0,48			

Таблиця 3

Урожайність помідора Прунус F1 за весь період плодоношення

Варіанти дослідження (строки висаджування розсади в теплицю)	Урожайність, кг/м ²				Прибавка врожайності	
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середня урожай- ність	кг/м ²	%
I декада січня (к)	40,9	42,6	39,4	41,0	-	-
II декада січня	43,5	44,3	41,5	43,1	2,1	5,1
III декада січня	38,8	39,9	37,4	38,7	-2,3	-5,6
I декада лютого	39,4	41,6	37,9	39,6	-1,4	-3,4
НІР _{0,05} кг/м ²	0,42	0,82	0,72			

врожайності до 38,7 кг/м², що на 2,3 кг/м² (5,6%) менше порівняно з контролем. За висаджування розсади у першій декаді лютого середня врожайність становила 39,6 кг/м², що на 1,4 кг/м² (3,4%) поступалася контрольному варіанту (табл. 3).

Таким чином, результати трирічних досліджень свідчать про істотний вплив строків висаджування розсади гібриду Прунус F₁ на формування як раннього, так і загального врожаю за весь період плодоношення.

За результатами аналізу економічної ефективності вирощування гібриду Прунус F₁ за різних строків висаджування розсади встановлено, що економічні показники суттєво варіювали залежно від строків висаджування розсади у теплицю.

В результаті оцінки економічної ефективності вирощування гібрида помідора Прунус F₁ встановлено, що повна собівартість вирощування досить висока і була на рівні від 1464,7 грн./м² до 1608,2 грн./м². Найвища повна собівартість вирощування була 1608,2 грн./м² за висаджування розсади у ранні строки (I декада січня) контроль. Найнижча повна собівартість була за висаджування розсади в першій декаді лютого і становила 1464,7 грн./м², що на 143,5 грн./м² (8,9%) нижче від контролю. За вирощування рослин з строком висаджування в другій декаді січня даний показник собівартості становив 1576,5 грн./м² що на 31,7 грн./м² (2,0%) менше від контролю. Варіант з висаджуванням розсади на постійне місце у теплицю в третій декаді січня мав менший показник повної собівартості на 123,7 грн./м² (7,7%) порівняно з контролем (висаджування розсади в I декада січня) (табл. 4).

Основним чинником зростання повної собівартості вирощування помідора в зимових теплицях є витрати на енергоносії. Так, під час висаджування розсади в першій декаді січня (контроль) було зафіксовано найбільший

рівень цих витрат – 561,3 грн./м². При висаджуванні розсади помідора в другій декаді січня витрати на енергоносії становили 521,1 грн./м², що на 7,2% менше порівняно з контролем. Найнижчі витрати на енергоносії були за вирощування рослин зі строком висаджування розсади в першій декаді лютого – 474,4 грн./м², що на 86,9 грн./м², або 15,5% нижче від контролю. Висаджування розсади у третій декаді січня дозволило зменшити витрати на енергоносії на 69,2 грн./м² (10,5%) у порівнянні з контролем.

У контрольному варіанті (висаджування у першій декаді січня) врожайність становила 41,0 кг/м² при середній ціні реалізації 46,6 грн./кг, що забезпечувало дохідність 1912,6 грн./м². Умовно чистий прибуток у цьому варіанті склав 304,4 грн./м² при рівні рентабельності 18,9%.

Найвищі економічні результати отримано за висаджування розсади у другій декаді січня: врожайність досягала 43,1 кг/м², середня ціна – 46,8 грн./кг, що зумовило максимальну дохідність – 2015,3 грн./м². При цьому повна собівартість була нижчою (1576,5 грн./м²) порівняно з контролем, що забезпечило найбільший умовно чистий прибуток – 438,8 грн./м² та приріст прибутку на 134,4 грн./м² відносно контролю. Рівень рентабельності у цьому варіанті склав 27,8%, що є найвищим показником серед усіх дослідних варіантів.

Висаджування у третій декаді січня зменшувало врожайність до 38,7 кг/м², дохідність – до 1763,0 грн./м², а умовно чистий прибуток – до 278,5 грн./м². Рентабельність становила 18,8%.

Найнижчі економічні показники зафіксовано при висаджуванні розсади у першій декаді лютого: врожайність становила 39,6 кг/м², дохідність – 1758,8 грн./м², умовно чистий прибуток – 294,1 грн./м². Рівень рентабельності становив 20,1%.

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування помідора Прунус F1, за використання різних строків висаджування розсади в теплицю в середньому за 2022–2024 рр.

Показник	Варіанти дослідження (строки висаджування розсади в теплицю)			
	I декада січня (контроль)	II декада січня	III декада січня	I декада лютого
Урожайність, кг/м ²	41,0	43,1	38,7	39,6
Середня ціна (2022-2024 рр.), грн.	46,6	46,8	45,6	44,4
Дохідність з грн./м ²	1912,6	2015,3	1763,0	1758,8
Витрати на енергоносії, грн./м ²	561,3	521,1	492,1	474,4
Витрати на заробітну плату, грн./м ²	498,3	512,4	478,2	493,6
Витрати на сировину і матеріали, грн./м ²	273,1	263,4	249,1	236,9
Витрати упаковка, логістика, маркетинг грн./м ²	114,6	118,7	104,2	98,9
Постійні витрати, грн./м ²	62,1	62,1	62,1	62,1
Інші витрати, грн./м ²	98,8	98,8	98,8	98,8
Загальні витрати на виробництво, грн./м ²	1332,7	1296,9	1219,4	1204,9
Повна собівартість, грн./м ²	1608,2	1576,5	1484,5	1464,7
Умовно чистий прибуток, грн./м ²	304,4	438,8	278,5	294,1
Приріст чистого прибутку, грн./м ²	0,0	134,4	-25,9	-10,3
Рівень рентабельності, %	18,9	27,8	18,8	20,1

Найбільш економічно доцільним строком висаджування розсади гібриду Прунус F₁ в умовах зимових плівкових теплиць є друга декада січня, яка забезпечує оптимальне поєднання високої врожайності, максимального прибутку та рівня рентабельності.

Висновки та пропозиції. Встановлено, що строк висаджування розсади істотно впливає на ріст і розвиток рослин помідора гібриду Прунус F₁, а також на показники врожайності та економічної ефективності технології вирощування в умовах зимових плівкових теплиць.

Контрольний варіант (висаджування у першій декаді січня) забезпечив формування високих біометричних показників росту і розвитку рослин та раннього урожаю, проте характеризувався найбільшими витратами на енергоносії (561,3 грн./м²) та найвищою собівартістю продукції (1608,2 грн./м²), що впливало на рівень рентабельності (18,9%).

За висаджування розсади у другій декаді січня спостерігалось оптимальне поєднання високої врожайності (43,1 кг./м²), нижчих витрат на енергоносії (521,1 грн./м²) і собівартості (1576,5 грн./м²), що забезпечило максимальний умовно чистий прибуток – 438,8 грн./м² та найвищий рівень рентабельності – 27,8%.

Перенесення строків висаджування на третю декаду січня та першу декаду лютого супроводжувалося зниженням врожайності і зменшенням прибутковості. Рівень рентабельності у цих варіантах коливався у межах 18,8–20,1%, що було нижче як порівняно з контролем, так і з варіантом за висаджування розсади в II декаді січня.

Таким чином, найбільш економічно доцільним строком висаджування розсади помідора гібриду Прунус F₁ у зимових плівкових теплицях є друга декада січня, яка забезпечує максимальну врожайність, найвищий прибуток і оптимальні показники рентабельності виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2022. 369 с.
- Високі стандарти для професійних теплиць. URL: <https://www.vegetables.bayer.com/ru/ru-products/tomato.html> (дата звернення: 26.10.2023).
- Гаврись І., Панченко А. Формування врожаю гібридів помідора за вирощування у плівковій теплиці. *Modern Engineering and Innovative Technologies*. 2017. Вип. 3. С. 116–119. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2018-05-03-067>.
- Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 1. Вінниця: Нова Книга, 2008. 216 с.
- Державна служба статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ppsgk/ppsgk2021.xls> (дата звернення: 20.06.2024).
- Карпенко К. М. Технологічні та біологічні особливості формування продуктивності помідора за органічного виробництва в умовах Південного Степу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.06. Умань: Уман. нац. ун-т садівництва, 2019. 22 с.
- Морозова Л. П. Роль іонів магнію для росту і розвитку томатів при вирощуванні в умовах захищеного ґрунту. Збалансоване природокористування: науково-практичний журнал. 2022. № 4. С. 112–117. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2022>.
- Цидендамбаєв А. Д. Фізіологія рослин та мікроклімат: дайджест журналу «Світ теплиць». 2015. 291 с.
- Blanca J., Montero-Pau J., Sauvage C., Bauchet G., et al. Genomic variation in tomato, from wild ancestors to contemporary breeding accessions. *BMC Genomics*. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12864-015-1444-1>.
- He F., Thiele B., Watt M., Kraska T., Ulbrich A. Effects of Root Cooling on Plant Growth and Fruit Quality of Cocktail Tomato during Two Consecutive Seasons. *Journal of Food Quality*. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/3598172>.

11. Karachun V., Lebedynski L. Economic and biological potential and economic efficiency of cultivation of tomato hybrid Merlis F1 by the vaccination method. *Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця: Інститут овочівництва і баштанництва НААН*, 2024. Вип. 7. С. 14–31. DOI: <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2024-76-14-31>.
12. Karachun V., Lebedynski L. Economic efficiency of cultivation of indeterminant hybrids of cherry tomatoes in winter greenhouses of the steppe area of Ukraine. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*, 2024. Т. 9. С. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.16>.
13. Karachun V., Lebedynski L. Economic efficiency of growing different groups of tomatoes in winter greenhouses of the Steppe zone of Ukraine. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. Вип. 3 (44). С. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-3.1>.
14. Morozova L. Control of potassium concentration in fertilizing tomatoes in protected soil. *Sciences of Europe*. 2021. Вип. 64. С. 21–26.
1. Bondarenko, H. L., & Yakovenko, K. I. (2022). *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi* [Methodology of research in vegetable and melon growing]. Kharkiv: Osnova. 369 p. [in Ukrainian].
2. Vysoki standarty dlia profesiinykh teplyts [High standards for professional greenhouses]. URL: <https://www.vegetables.bayer.com/ru/ru-ru/products/tomato.html> [in Ukrainian].
3. Havrys, I., & Panchenko, A. (2017). Formuvannia vrozhaiu hibrydiv pomidora za vyroshchuvannia u plivkovii teplytsi [Formation of tomato hybrid yield under cultivation in a film greenhouse]. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 3, 116–119. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2018-05-03-067> [in Ukrainian].
4. Hil, L. S., Pashkovskiy, A. I., & Sulima, L. T. (2008). *Suchasni tekhnologii ovochivnytstva zakrytoho i vidkrytoho gruntu. Ch.1* [Modern technologies of vegetable growing in open and protected ground. Part 1]. Vinnytsia: Nova Knyha. 216 p. [in Ukrainian].
5. Derzhavna sluzhba statystyky [State Statistics Service of Ukraine]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ppsgk/ppsgk2021.xls> [in Ukrainian].
6. Karpenko, K. M. (2019). *Tekhnologichni ta biolohichni osoblyvosti formuvannia produktyvnosti pomidora za orhanichnoho vyrobnytstva v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy* [Technological and biological features of tomato productivity formation under organic production in the Southern Steppe of Ukraine]: avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.06. Uman: Uman. nats. un-t sadivnytstva, 2019. 22 p. [in Ukrainian].
7. Morozova, L. P. (2022). Rol ioniv mahniiu dlia rostu i rozvytku tomativ pry vyroshchuvanni v umovakh zakhyshchenoho gruntu [The role of magnesium ions for growth and development of tomatoes under protected cultivation]. *Balanced Nature Management*, 4, 112–117. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2022> [in Ukrainian].
8. Tsyndendambaiev, A. D. (2015). *Fiziologhiia roslyn ta mikroklimat: daidzhest zhurnalu "Svit teplyts"* [Plant physiology and microclimate: Digest of the journal "World of Greenhouses"]. 291 p. [in Ukrainian].
9. Blanca, J., Montero-Pau, J., Sauvage, C., Bauchet, G., et al. (2015). Genomic variation in tomato, from wild ancestors to contemporary breeding accessions. *BMC Genomics*. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12864-015-1444-1>.
10. He, F., Thiele, B., Watt, M., Kraska T. et al. (2019). Effects of Root Cooling on Plant Growth and Fruit Quality of Cocktail Tomato during Two Consecutive Seasons. *Journal of Food Quality*. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/3598172>.
11. Karachun, V., & Lebedynski, L. (2024). Economic and biological potential and economic efficiency of cultivation of tomato hybrid Merlis F1 by the vaccination method. *Vegetable and Melon Growing: Interdepartmental Thematic Scientific Collection*. Vinnytsia: Institute of Vegetable and Melon Growing NAAS. Vol. 7. Pp. 14–31. DOI: <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2024-76-14-31>.
12. Karachun, V., & Lebedynski, L. (2024). Economic efficiency of cultivation of indeterminant hybrids of cherry tomatoes in winter greenhouses of the steppe area of Ukraine. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*, 9, 159–168. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.16>.
13. Karachun, V., & Lebedynski, L. (2024). Economic efficiency of growing different groups of tomatoes in winter greenhouses of the Steppe zone of Ukraine. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*, 3(44), 7–13. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-3.1>.
14. Morozova, L. (2021). Control of potassium concentration in fertilizing tomatoes in protected soil. *Sciences of Europe*, 64, 21–26.

REFERENCES:

Карачун В.Л., Лебединський І.В., Яровий Г.І. Вплив різних строків висаджування розсади помідора гібрида Прунус F₁ на економічну ефективність вирощування в умовах зимових плівкових теплиць

У статті наведено результати дослідження впливу строків висаджування розсади гібрида помідора Прунус F₁ на урожайність та економічну ефективність вирощування в зимових плівкових теплицях типу «Richel» у Степовій зоні України. В сучасних умовах розвитку овочівництва захищеного ґрунту важливого значення набуває оптимізація технологічних прийомів, які забезпечують стабільне отримання високих і економічно виправданих врожаїв помідора. Одним із ключових чинників ефективності є вибір строків висаджування розсади, що істотно впливає на ріст і розвиток рослин, формування врожайності та економічні показники виробництва.

Дослідження проводили у 2022–2024 рр. на базі ТОВ ТК «Дніпровський» (Дніпропетровська область). Вивчали чотири варіанти строків висаджування розсади: у першу (контроль), другу та третю декади січня, а також у першу декаду лютого. Отримані результати засвідчили, що строки висаджування впливають на інтенсивність ростових процесів і рівень продуктивності рослин помідора. Висаджування у першу декаду січня сприяло формуванню раннього врожаю, проте супроводжувалося підвищеними витратами на енергоносії,

що знижувало економічну ефективність виробництва. Найвищу урожайність (43,1 кг/м²), умовно чистий прибуток (438,8 грн./м²) та рівень рентабельності (27,8%) сформували рослини помідора за висаджування у другу декаду січня. Перенесення строків на пізніші (третя декада січня та перша декада лютого) призводило до зниження урожайності й погіршення економічних показників.

Таким чином, дослідження довело, що найбільш економічно вигідним є висаджування розсади помідора Прунус F₁ у зимових плівкових теплицях у другу декаду січня. Отримані результати мають важливе практичне значення для виробників овочевої продукції в захищеному ґрунті, оскільки дозволяють підвищити ефективність використання тепличних споруд та оптимізувати витрати на енергоносії.

Ключові слова: помідор, строки висаджування розсади, зимові теплиці, врожайність, економічна ефективність, рентабельність.

Karachun V.L., Lebedynskyi I.V., Yarovyh H.I. The influence of different planting dates of Prunus F1 tomato seedlings on the economic efficiency of cultivation in winter plastic greenhouses

The article presents the results of a study on the influence of planting dates of Prunus F1 tomato seedlings on yield and economic efficiency of cultivation in winter plastic greenhouses of the "Richel" type in the Steppe zone of Ukraine. In the modern conditions of greenhouse vegetable production, optimization of technological practices is of particular importance, as it ensures stable production of high and economically justified tomato yields. One of the key factors of efficiency is the choice of seedling planting dates,

which significantly affects plant growth and development, yield formation, and economic indicators of production.

The study was conducted in 2022–2024 at LLC TK "Dniprovskiy" (Dnipropetrovsk region). Four variants of seedling planting dates were studied: the first (control), second, and third ten-day periods of January, as well as the first ten-day period of February. The results showed that planting dates affect the intensity of growth processes and the productivity level of tomato plants. Planting in the first ten-day period of January contributed to the formation of an early harvest but was accompanied by increased energy costs, which reduced the economic efficiency of production. The highest yield (43.1 kg/m²), net profit (438.8 UAH/m²), and profitability level (27.8%) were obtained when seedlings were planted in the second ten-day period of January. Shifting the planting dates to later periods (third ten-day period of January and first ten-day period of February) led to reduced yields and deterioration of economic indicators.

Thus, the study proved that the most economically advantageous option is planting Prunus F1 tomato seedlings in winter plastic greenhouses in the second ten-day period of January. The obtained results have important practical significance for greenhouse vegetable producers, as they make it possible to increase the efficiency of greenhouse facilities and optimize energy costs.

Key words: tomato, transplanting dates, winter greenhouses, yield, economic efficiency, profitability.

Дата першого надходження рукопису до видання: 26.09.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 27.10.2025

Дата публікації: 28.11.2025