

УДК 635.64.044:631.527.5:631.541.1:631.544.4“324”
DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.10>

ВПЛИВ РІЗНИХ КОМЕРЦІЙНИХ ГІБРИДІВ ПІДЩЕП НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН, ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ГІБРИДУ ПОМІДОРА МЕРЛІС В ЗИМОВИХ ТЕПЛИЦЯХ

КАРАЧУН В.Л. – аспірант
orcid.org/0009-0006-8525-2080
Державний біотехнологічний університет

Постановка проблеми. На сучасних тепличних комбінатах України помідор вирощують в продовженій культурі змін, розсаду помідора висаджують в кінці грудня на початку січня в теплиці з опаленням. Перший збір урожаю – навесні (кінець березня – початок квітня). Збір триває до осені (кінець жовтня – друга декада листопада) [3].

Тривалість вегетаційного періоду рослин помідора є важливим показником, що визначає придатність рослин помідора до вирощування протягом 11 місяців та з плодоношенням протягом дев'яти місяців в зимових теплицях. Для максимального продовження циклу вирощування помідора дуже важливим фактором є добре розвинена коренева система, яка постійно оновлюється. Якщо коренева система рослин помідора слабка, погано розвинена, не оновлюється, то при поглинанні поливного розчину коренева система погано засвоює основні елементи живлення [7]. Рослини зі слабкою кореневою системою не стійкі до грибкових хвороб, погано переносять літню спеку і різкі перепади температур в середині теплиць. Одним із способів для покращення кореневої системи рослин помідора, є щеплення основного гібриду на сильнорослу підщепу [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провівши огляд літературних джерел, стало відомо, що щеплення на підщепу рослин помідора може вирішити велику кількість проблем для тепличників.

Щеплення помідорів особливо виправдане в разі дуже ранніх строків посадки розсади в зимову теплицю. Сильна коренева система покращує рослинам споживання поживних речовин і води у складних умовах вирощування. Ріст рослин, як правило, стабільніший протягом усього продуктивного циклу, ніж у таких самих сортів, але не щеплених. Крім усього іншого, щеплені рослини зберігають влітку більше енергії [11].

Підвищення стійкості рослин до захворювань (віруси, бактерії, грибкові хвороби). Щеплення помідорів полегшує контроль захворюваності шляхом використання підщеп із певною стійкістю до хвороб, які розвиваються в субстраті [6, 14].

Щеплення сприяє збільшенню врожайності. У помідорів підвищення врожайності зазвичай є результатом збільшення розміру плодів. Дослідження методу щеплення помідорів показали, що можливі механізми підвищення врожайності, ймовірно, пов'язані з підвищенням поглинання води та поживних речовин серед потужних генотипів підщеп [15, 16].

У сучасних тепличних господарствах країн колишнього СНД розсаду помідора щеплювати не вивчено.

Такий спосіб вирощування розсади використовується дуже рідко. Спроби, звичайно, були, але часто вони призводили до розчарування та повернення до звичного способу вирощування розсади помідора. Водночас у європейських країнах (наприклад, у Нідерландах, Франції, Бельгії, Польщі) робити щеплення на розсаді помідорів стало звичайною справою [5].

У Польщі під виробництво тепличних помідорів відведено близько 1500 га скляних теплиць. Однак лише близько в 40 % постійно використовують для висаджування щеплені рослини [13, 14]. У Нідерландах цей показник перевищує 90 % усіх площ закритого ґрунту де вирощують помідор [13].

В Україні у захищеному ґрунті почали все частіше вдаватися до щеплення, яке широко застосовують у теплицях європейських країн світу [2].

На даний момент в Україні на сучасних тепличних комбінатах використовують метод щеплення рослин помідора, а саме Уманський тепличний комбінат вирощує щеплений помідор на площі більше 10 гектарів з 2007 року [7], Дніпровський тепличний комбінат вирощує щеплений помідор на площі 6 гектарів з 2015 року. Для порівняння в Нідерландах 90 % помідор, який вирощують в зимових теплицях щеплений на підщепу, в Польщі 40 %, а в Україні 10 % [4, 5].

Мета досліджень. Наукова робота передбачала визначити вплив підщепи на ріст, розвиток і врожайність рослин помідора в умовах зимових теплиць. Виконати перевірку і підбір перспективних підщеп для гібриду помідора Мерліс, для отримання приросту врожаю на рівні не менше 5–10 %, покращити біометричні показники балансу рослини між вегетативним і генеративним типом розвитку, отримати приріст урожайності в місяці коли до цього не до отримували за рахунок стійкості до жари і збереження китиць з плодами.

Матеріали і методи досліджень Проведення досліджень проходило на сучасному підприємстві ТОВ ТК «Дніпровський», який розташований в Дніпровському районі, Дніпропетровської області протягом трьох років в 2021–2023 рр. Всі дослідження проводили в сучасних промислових теплицях типу «Venlo»: довжина прольоту 9,6 м, висота колон від фундаменту до лотка 4,5 м, крок колон 4,0 м. Помідор вирощували за сучасною технологією методом мало об'ємної гідропоніки на мінераловатному субстраті. Комп'ютер (*Priva Integro*) регулює концентрацію, кислотність, час і кількість подачі поживного розчину під кожну рослину, необхідного для зволоження субстрату. Всі процеси мікроклімату в теплиці (температура, вологість, провітрювання, подача вугле-

кислого газу), максимально автоматизовані і керуються з комп'ютера.

Дослідження проводили з індетермінантним гібридом помідора Мерліс з підбором перспективних комерційних підщеп таких як: підщепа Максифорд від нідерландського виробника, компанії Монсанто, та підщепи Кайзер та Емперадор від нідерландського виробника, компанії Рійк Цван [2].

Схема досліду:

- 1) Мерліс F₁ без щеплення (контроль);
- 2) Мерліс F₁ щеплений на підщепу Максифорт;
- 3) Мерліс F₁ щеплений на підщепу Кайзер;
- 4) Мерліс F₁ щеплений на підщепу Емперадор.

Спосіб вирощування розсадний. Густота рослин – 25 тис. рослин на гектар, з подальшим збільшенням густини до 31 тис. стебел рослин на гектар. Площа ділянок 10 м², повторність чотириразова. Вирощували рослини помідора за рекомендованою технологією для зимових теплиць, а саме виростили розсаду в розсадному відділенні за 36 днів не щеплену і за 44 дні щеплену. Висадили розсаду в теплицю на постійне місце, а вирощування і догляд проводили згідно технології за рослинами. Збір урожаю помідора проводили всі місяці плодоношення (березень, квітень, травень, червень, липень, серпень, вересень, жовтень, листопад) три рази на тиждень згідно ДСТУ 3246-95 «Помідор свіжий». Облік і спостереження у досліді проводили згідно із загальноприйнятими методиками відповідно «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [1].

Результати досліджень. Провівши фенологічні спостереження в 2021–2023 роках, Посів насіння гібриду Мерліс без щеплення (контроль) проведено в другій декаді грудня, це оптимальний строк посіву для зимових теплиць враховуючи кліматичну зону розташування тепличного комбінату. Посів насіння помідора для проведення щеплення, основний гібрид Мерліс та підщепи Максифорд, Емперадор, Кайзер виконували в першій декаді грудня, що на 8 днів раніше від контролю.

На третю добу на всіх гібридах підщепи і прищепи спостерігали поодинокую появу сходів, масові сходи більше 75 % отримали на п'яту добу від посіву, це зумовлено якісним мікрокліматом в камері пророщу-

вання насіння (температура субстрату 25 °С, відносна вологість 90 %).

Щеплення проводили на 14 добу від посіву, або на початку третьої декади грудня. Після щеплення рослин, помідора комбінації щеплення помістили в тунелі для зрошування. Повне зрошування підщепи з прищепою спостерігали через вісім діб. Зрошені рослини помідора пікірували в мінераловатні кубики в кінці третьої декади грудня разом з розсадою, яка не була щеплена (контроль) розсада була у віці 14 діб від посіву.

Розстановку розсади виконали під кінець першої декади січня з розрахунку 18 рослин на один м². Під час розстановки розсади в мінераловатний кубик закріпили бамбукову паличку і до неї прикріпили пластиковою кліпсою рослину помідора.

Висаджування розсади в теплицю виконали в другій декаді січня, для гібриду Мерліс без щеплення (контроль) на 34 день від посіву, на щеплених комбінаціях Мерліс щеплений на Максифорд, Мерліс щеплений на Емперадор, Мерліс щеплений на Кайзер виконували на 42 день від посіву. Розсада була стандартна з першою китицею. Через два дні після висаджування рослин на постійне місце в теплицю китиця відійшла від основного стебла.

В таблиці 1 представлені показники розсади помідора на момент посадки її на постійне місце. Результати аналізу свідчать, що розсада гібриду Мерліс без щеплення (контроль) сформувала вегетативну частину рослини масою 21,8 г. Інші гібриди досліду сформували вегетативну частину в параметрах від 16,3 г до 27,8 г. Максимальний діаметр стебла отримали по комбінації щеплення Мерліс щеплений на підщепу Кайзер – 5,6 мм. Висота рослин на момент посадки зафіксована від 32 см до 38 см. Всі рослини гібридів забезпечили кількість листків від 8 до 10 штук. Максимальну площу листків сформувала комбінації щеплення Мерліс щеплений на підщепу Кайзер, яка дорівнювала 676 см².

Поява перших плодів спостерігали в середині третьої декади січня на всіх гібридах. Заведення додаткового стебла з метою збільшення густини рослин помідора до 3,1 шт. на м² (31000 стебел рослини на гектар) в середньому за три роки виконали в другій декаді лютого.

Збір плодів помідора в середньому за три роки почали на гібриді Мерліс без щеплення та комбінаціях

Таблиця 1

Показники якості розсади помідора перед висаджуванням на постійне місце, 2022 рік (вік розсади 31 доба не щеплена розсада, 39 доба щеплена розсада)

Гібрид	Маса, г.			Діаметр стебла, мм	Висота стебла, см	Кількість листків, шт.	Площа листків, см ²
	Рослини без коренів	Стебла	Листків				
Мерліс без щеплення (контроль)	21,8	6,2	15,6	4,2	33	9	577
Мерліс на підщепі Максифорд	16,3	5,5	10,8	4,2	32	8	426
Мерліс на підщепі Емперадор	22,8	7,6	15,2	4,6	39	10	588
Мерліс на підщепі Кайзер	27,8	9,5	18,3	5,6	38	10	676

щеплення одночасно в кінці третьої декади березня початок квітня. Мерліс без щеплення почав плодоносити на 101 добу від посіву, а комбінації щеплення на 109–110 добу від посіву, що на 8–9 діб пізніше від контролю. В масове плодоношення всі гібриди вступили в першій декаді квітня. Загальний період плодоношення всіх гібридів, спостерігали на протязі 222–224 доби.

Видалення верхівки, точки росту на всіх гібридах виконали одночасно 15 вересня, за вісім тижнів (55 діб) до останнього збору плодів. Загибель рослин на всіх гібридах спостерігалась одночасно 15 листопада.

Аналіз біометричних спостережень за рослинами помідора в середньому за 2021–2023 роки показав наступні відмінності при вирощуванні розсади методом щеплення (табл. 2).

Розсаду висаджували в зимову теплицю за класичною густрою 2,5 рослини на м² або 25000 рослин на гектар. В подальшому проводили загушення висадженого помідора до густоти 3,1 стебел рослини на м² або 31000 рослин на гектар.

Ріст основного стебла рослини помідора до першої китиці, у гібрида Мерліс без щеплення і комбінацій щеплення був майже на одному рівні, від найменшого 54,8 см. В комбінації щеплення Мерліса на підщепу

Кайзер до найбільшого в контролю без щеплення 58,0 см. У комбінації щеплення Мерліса на підщепу Кайзер та Емператор ріст стебла до першої китиці був 55,0 см. Значно відрізнялась загальна довжина основного стебла. За весь період вегетації гібрид Мерліс без щеплення (контроль) мав довжину основного стебла 982,5 см. Комбінації щеплення Мерліса на підщепу Кайзер даний показник був на рівні 1034,4 см, що на 51,9 см більше від контролю, комбінації щеплення Мерліса на підщепу Емператор даний показник був на рівні 1030,3 см, що на 47,8 см більше від контролю, в комбінації щеплення Мерліса на підщепу Максифорд даний показник був на рівні 1029,7 см, що на 47,2 см більше від контролю. Таким чином можна зробити висновок, що за рахунок щеплення гібриду Мерліс на підщепу можна отримувати додатковий приріст основного стебла на рівні від 47,2 (4,8 %) до 51,9 (5,3 %) см від контролю. Середній діаметр верхівки у гібриду Мерліс без щеплення (контроль) був на рівні 9,4 мм. Найбільший діаметр верхівки був в комбінації щеплення Мерліса на підщепу Емператор – 10,0 мм, що на 0,6 мм більше від контролю. В комбінації щеплення Мерліса на підщепу Кайзер та Максифорд діаметр верхівки був на рівні 9,8 мм, що на 0,4 мм більше від контролю.

Таблиця 2

Біометричні показники рослин гібриду помідора Мерліс при вирощуванні методом щеплення за весь період вегетації в середньому за три роки 2021–2023 рр.

Біометричний показник вимірювання	Одиниця виміру	Мерліс без щеплення (контроль)	Мерліс щеплений на підщепу Максифорд	Мерліс щеплений на підщепу Кайзер	Мерліс щеплений на підщепу Емператор
Кількість рослин на м ² на момент висадки рослин на постійне місце в теплицю	рос	2,5	2,5	2,5	2,5
Кількість рослин на м ² після заведення додаткового стебла	рос	3,1	3,1	3,1	3,1
Ріст основного стебла рослини до першої китиці	см	58,0	55,0	55,0	54,8
Ріст основного стебла рослини від першої китиці за весь період вегетації	см	924,1	974,7	979,1	975,5
Загальна довжина основного стебла рослини за весь період вегетації	см	982,5	1029,7	4117,8	1030,3
Середній діаметр верхівки рослин за весь період вегетації	см	9,4	9,8	9,8	10,0
Кількість листків на рослині за весь період вегетації	шт	108,6	114,4	116,7	117,8
Середня довжина листка за весь період вегетації	см	37,9	40,9	40,4	40,9
Квітучих китиць на рослині за весь період вегетації	шт	28,0	28,6	28,4	28,6
Кількість китиць на рослині за весь період вегетації, які не плодоносили	шт	1,3	0,4	0,3	0,5
Китиці які зібрали з рослини за весь період плодоношення рослин	шт	26,7	28,2	28,1	28,1
Кількість плодів з рослини за весь період плодоношення	шт	122,9	132,2	130,9	131,3

Продовження таблиці 2

Середня кількість плодів в китиці за весь період плодоношення	шт	4,6	4,6	4,7	4,7
Середня вага плоду за весь період плодоношення	грам	141,7	147,7	146,3	147,3

Сильна верхівка рослини помідора і правильний (збалансований) діаметр верхівки відповідають за формування і кількість квітучих китиць в верхівці рослини. Виходячи з вищеприписаного ми бачимо, що за рахунок щеплення рослин на підщепу можна отримати сильну верхівку рослини, зі збільшенням діаметру верхівки до 0,4–0,6 мм від не щеплених рослин.

Кількість квітучих китиць на рослині за весь період вегетації на контролі гібриді Мерліс без щеплення зафіксовано в середньому за три роки 28 шт. На комбінаціях щеплення Мерліса на підщепу квітучих китиць на рослині зафіксовано на рівні 28,4 шт комбінації щеплення Мерліса на підщепу Кайзер до 28,6 шт квітучих китиць на комбінаціях щеплення Мерліса на підщепи Максифорд та Емперадор.

Кількість китиць, які вдалось зібрати з гібриду Мерліс без щеплення за весь період становило від 26,7 шт. Найбільше китиць вдалось зібрати з комбінації щеплення Мерліса на підщепу Максифорд – 28,2 шт китиць, що на 1,5 китиці більше від контролю. На комбінації щеплення Мерліса на підщепи Кайзер та Емперадор зібрали – 28,1 китиць, що на 1,4 китиці більше від контролю.

Важливим показником здорової рослини є кількість листків, на контролі Мерліс без щеплення середньому було від 108,6 до листків. Найбільше листків зафіксовано на комбінації щеплення Мерліса на підщепи Емперадор за весь період 117,8 листків, що на 9,2 листка більше від контролю та середньою довжиною листка в 40,9 см. На комбінації щеплення Мерліса на підщепи Кайзер за весь період 116,7 листків, що на 8,1 листка більше від контролю та середньою довжиною листка в 40,4 см. На комбінації щеплення Мерліса на підщепи Максифорд за весь період рослини сформували 114,4 листків, що на 5,8 листка більше від контролю та середньою довжиною листка в 40,9 см.

З гібрида Мерліс без щеплення (контроль) в середньому за три роки зібрали 122,9 плодів, середня кількість плодів в китиці була 4,6 плоду, середня вага плоду за весь період вегетації склала 141,7 грама. На комбінації щеплення Мерліса на підщепи Максифорд зібрали 132,2 плоди, що на 9,3 плоди більше від контролю, середня кількість плодів в китиці була 4,6 плоду, середня вага плоду за весь період вегетації склала 147,7 грам, що 6,0 грам більше ніж в контролі. На комбінації щеплення Мерліса на підщепи Емперадор зібрали 131,3 плоди, що на 8,4 плоди більше від контролю, середня кількість плодів в китиці була 4,7 плоду, середня вага плоду за весь період вегетації склала 147,3 грам, що 5,7 грам більше ніж в контролі. На комбінації щеплення Мерліса на підщепи Кайзер зібрали 130,9 плодів, що на 8,0 плоду більше від контролю, середня кількість плодів в китиці була 4,7 плоду, середня вага плоду за весь період вегетації склала 146,3 грам, що 4,6 грам більше ніж в контролі.

Таким чином ми бачимо, що за рахунок щеплення рослин помідора на підщепу можна збільшити розмір плоду від 4,6 до 6,0 грам, або розмір плоду збільшується на 3–4 % порівняно з не щепленою рослиною, також за рахунок щеплення ми отримуємо приріст плодів на рослині за весь період вегетації від 8,0 до 9,3 плоду з рослини, або 6,5–7,6 % приросту від не щепленого контролю.

Динаміка формування товарного врожаю помідора Мерліс при досліджуванні методу щеплення рослин в зимових теплицях. В зимових теплицях вегетаційний період росту рослини помідора становить 320 діб, а плодоношення продовжується на протязі 230 діб.

Плодоношення в дослідженнях 2021–2023 років починалося в третій декаді березня. Закінчилось плодоношення в кінці першої декади листопада. Таким чином в таблиці 4 наведена урожайність за всі місяці плодоношення (березень, квітень, травень, червень, липень, серпень, вересень, жовтень, листопад). В середньому за три роки гібрид Мерліс без щеплення (контроль) забезпечив урожайність на рівні 48,8 кг/м² (табл. 3). Найвищу урожайність отримали на комбінації щеплення гібрида Мерліс на підщепу Максифорд вона складала 53,1 кг/м², що на 8,8 %, або на 4,3 кг/м² більше від контролю.

На комбінації щеплення гібрида Мерліс на підщепу Емперадор урожайність отримали на рівні 52,5 кг/м², що на 7,7 %, або на 3,7 кг/м² більше від контролю. Комбінація щеплення гібрида Мерліс на підщепу Кайзер забезпечила урожайність на рівні 51,9 кг/м², що на 6,4 %, або на 3,1 кг/м² більше від контролю. Проаналізувавши урожайність помідора за 2021–2023 рр. можна зробити наступні висновки, що урожайність на комбінаціях щеплення вища чим на контролі без щеплення. Якщо виконувати такий агрономічний прийом, як щеплення рослин помідора на підщепу можна отримати приріст урожайності на рівні від 6,4 до 8,8 %, або від 3,1 до 4,3 кг/м² порівняно з не щепленими рослинами (табл. 3, 4).

В середньому за три роки гібрид Мерліс без щеплення (контроль) мав товарність на рівні 94,6 %. На комбінації щеплення гібрида Мерліс на підщепи Максифорд та Кайзер, товарність складала 95,2 %, що на 0,6 % більше від контролю. Товарність плодів на комбінації щеплення гібрида Мерліс на підщепу Емперадор склала 95,0 %, що на 0,4 % більше від контролю. Проаналізувавши товарність плодів помідора при досліджуванні методу щеплення за 2021–2023 рр. можна зробити наступні висновки, що товарність комбінації щеплення була кращою на 0,4–0,6 % від рослин контролю, які були не щепленні (табл. 5). Вміст основних компонентів хімічного складу плодів помідора в середньому за 2021–2023 рр. В процесі дослідження було визначено залежність біохімічних показників плодів помідора в залежності вирощування щеплених рослин помідора гібриду Мерліс і не щеплених рослин на підщепу.

Таблиця 3

Загальна врожайність помідора Мерліс при досліджуванні методу щеплення рослин за 2021–2023 рр.

Гібрид	Врожайність, кг/м ²				Прибавка врожайності	
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середня урожайність	кг/м ²	%
Мерліс без щеплення (контроль)	47,8	48,7	50,1	48,8	0,0	0,0
Мерліс щеплений на підщепу Максифорд	52,2	53,3	54,0	53,1	4,3	8,8
Мерліс щеплений на підщепу Кайзер	50,6	51,9	53,4	51,9	3,1	6,4
Мерліс щеплений на підщепу Емперадор	51,2	52,6	53,6	52,5	3,6	7,4
НІР, ₀₅ кг/м ²	1,84	1,92	2,03			

В середньому за три роки вміст сухої речовини в плодах помідора Мерліс без щеплення (контроль) був на рівні 5,4 %. На комбінаціях щеплення гібриду Мерліс на підщепи Максифорд, Емперадор та Кайзер вміст сухої речовини в плодах помідора був на рівні 5,5 %, що на 0,1 % вище від контролю.

Загальний цукор в плодах помідора був на рівні 3,2–3,3 %. Плоди гібриду Мерліс без щеплення (контроль) мали вміст загального цукру на рівні 3,2 %. На комбінаціях щеплення гібриду Мерліс на підщепи Максифорд, Емперадор та Кайзер вміст загального цукру був на рівні 3,3 %, що на 0,1 % вище від контролю.

Вміст аскорбінової кислоти в плодах гібридів помідора був на рівні 31,0–31,9 мг/100 г. Найнижчий показник вміст аскорбінової кислоти в плодах був в контролі на гібриді Мерліс без щеплення (контроль) на рівні 31,0 мг/100 г. Найвищий показник вміст аскорбінової кислоти в плодах був на комбінації щеплення гібриду Мерліс на підщепи Кайзер 31,9 мг/100 г.

Вміст нітратів у плодах помідора у середньому за три роки не перевищував гранично допустимої вмісту і складав від 94,1 до 98,0 N-NO₃, мг/кг сирої маси, при допустимій 150 N-NO₃, мг/кг сирої маси.

Висновки та пропозиції. В процесі досліджень, проведених у 2021–2023 рр., можна зробити наступні висновки.

Фенологічні спостереження підтвердили точне виконання технологічного процесу в зимових теплицях, відсутність відхилень у строках росту рослин. Дані схожі за три роки тому, що в тепличному комбінаті проходить планування вирощування на два – чотири роки. Відмінності які потрібно враховувати це, те що насіння рослини на яких проводиться щеплення потрібно висівати на вісім діб раніше ніж насіння рослин, які не щеплювалися. Розсада не щепленого помідора вирощується за 34 доби, а розсада, яка вирощується методом щеплення за 42 доби, період вирощування прищепленої розсади збільшується на вісім діб.

Біометричні спостереження вказують на високу енергію росту комбінацій щеплення гібриду Мерліс на підщепи Максифорд, Емперадор, Кайзер та їх придатність для вирощування в зимових теплицях. За рахунок щеплення гібриду Мерліс на підщепу можна отримувати додатковий приріст основного стебла на

рівні від 47,2 (4,8 %) до 51,9 (5,3 %) см., можна отримати сильну верхівку рослини, зі збільшенням діаметру верхівки до 0,4–0,6 мм. від не щеплених рослин, збільшується розмір плода від 4,6 до 6,0 грам, або розмір плода збільшується на 3-4 % порівняно з не щепленою рослиною, також за рахунок щеплення ми отримуємо приріст плодів на рослині за весь період вегетації від 8,0 до 9,3 плода з рослини, або 6,5–7,6 % приросту від не щепленого контролю.

Комбінації щеплення легко контролюють вегетативний і генеративний напрямок росту, що в свою чергу дає змогу тримати рослини в балансі між вегетативним та генеративним типом розвитку рослини. Комбінації рослин зі щепленням були весь період вегетації в балансі, за рахунок цього могли краще переносити літню спеку, тому в літні місяці комбінації щеплення зберегли на рослині більше китиць з плодами на 0,8–1,0 китиці порівняно з не щепленими рослинами.

Врожайність на комбінаціях щеплення вища чим на контролі без щеплення. Виконавши такий агрономічний прийом, як щеплення рослин помідора на підщепу ми отримали приріст врожайності на рівні від 6,4 до 8,8 %, або від 3,1 до 4,3 кг/м² порівняно з не щепленими рослинами.

Проаналізувавши товарність плодів помідора при досліджуванні методу щеплення за 2021–2023 рр. можна зробити наступні висновки, що товарність комбінацій щеплення була кращою на 0,4–0,6 % від рослин контролю, які були не щеплені.

Також ми побачили в процесі дослідження залежність біохімічних показників плодів помідора від методу щеплення, а саме вміст сухої речовини на комбінаціях щеплення був вищий на 2 %, загальний цукор теж вищий на 3 %, вміст аскорбінової кислоти збільшився на 2–3 %, вміст нітратів теж збільшується за рахунок щеплення рослин на 3–4 %, ми це пов'язуємо зі збільшенням розміру плоду.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що комбінації щеплення гібриду Мерліс на підщепи Максифорд, Кайзер, Емперадор за сумою показників значно перевищують контроль гібриду помідора Мерліс без щеплення, і підходять для вирощування у зимових теплицях для продовженої культури зміни.

Таблиця 4

Динаміка формування врожайності помідора Мерліс при досліджуванні методу щеплення рослин помісячно, 2021–2023 рр.

Рік	Гібрид	Врожайність, кг/м ²												Прибавка врожаю	
		Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Загальна врожайність, кг/м ²	кг/м ²	%		
2021	Мерліс без щеплення (контроль)	0,4	4,6	6,4	7,9	7,4	7,2	5,8	5,2	2,9	47,8	0,0	0,0		
	Мерліс щеплений на підщепу Максифорд	0,2	4,8	6,8	8,7	8,4	7,2	6,7	5,4	3,9	52,2	4,4	9,2		
	Мерліс щеплений на підщепу Кайзер	0,0	4,2	5,8	8,7	7,8	7,5	6,4	6,6	3,7	50,6	2,8	5,9		
	Мерліс щеплений на підщепу Емперадор	0,1	4,8	6,7	8,5	8,2	7,4	6,0	5,3	4,2	51,2	3,4	7,1		
2022	Мерліс без щеплення (контроль)	0,5	4,7	6,8	8,0	7,6	7,4	5,9	5,2	2,7	48,7	0,0	0,0		
	Мерліс щеплений на підщепу Максифорд	0,1	5,1	7,2	9,2	8,2	7,6	6,5	5,8	3,6	53,3	4,6	9,4		
	Мерліс щеплений на підщепу Кайзер	0,2	4,3	6,6	8,4	8,0	6,9	6,7	6,7	4,1	51,9	3,2	6,6		
	Мерліс щеплений на підщепу Емперадор	0,3	5,0	7,0	8,5	8,3	7,6	6,7	5,6	3,7	52,6	3,9	8,0		
2023	Мерліс без щеплення (контроль)	0,0	4,8	6,9	8,4	8,0	7,6	5,9	5,6	3,0	50,1	0,0	0,0		
	Мерліс щеплений на підщепу Максифорд	0,0	5,2	7,5	9,0	8,7	8,1	6,3	6,0	3,3	54,0	4,0	7,9		
	Мерліс щеплений на підщепу Кайзер	0,0	5,1	7,4	8,8	8,6	8,1	6,3	5,9	3,2	53,4	3,3	6,6		
	Мерліс щеплений на підщепу Емперадор	0,0	4,9	7,4	8,9	8,7	8,2	6,3	6,0	3,2	53,6	3,6	7,1		

Таблиця 5

Загальна товарність помідора гібрида Мерліс при досліджуванні методу щеплення рослин за 2021–2023 рр.

Гібрид	Товарність, %				Прибавка товарності	
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середня товарність	%	%
Мерліс без щеплення (контроль)	94,8	94,3	94,8	94,6	0,0	0,0
Мерліс щеплений на підщепу Максифорд	95,3	95,3	95,0	95,2	0,6	0,6
Мерліс щеплений на підщепу Кайзер	95,4	95,2	95,1	95,2	0,6	0,6
Мерліс щеплений на підщепу Емперадор	95,1	94,8	95,1	95,0	0,4	0,4

Таблиця 6

Вміст основних компонентів хімічного складу плодів помідора гібрида Мерліс при досліджуванні методу щеплення рослин в середньому за 2021–2023 рр.

Гібрид	Рік	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100г	N-NO ₃ , мг/кг сирової маси
Мерліс без щеплення (контроль)	2021	5,4	3,1	31,0	94,3
	2022	5,4	3,2	30,6	94,5
	2023	5,3	3,2	31,4	93,5
	середнє	5,4	3,2	31,0	94,1
Мерліс щеплений на підщепу Максифорд	2021	5,6	3,2	31,8	96,1
	2022	5,5	3,2	31,7	98,8
	2023	5,5	3,4	32,1	98,0
	середнє	5,5	3,3	31,9	97,6
Мерліс щеплений на підщепу Кайзер	2021	5,6	3,2	31,6	97,4
	2022	5,5	3,3	31,4	98,3
	2023	5,5	3,3	32,0	98,4
	середнє	5,5	3,3	31,7	98,0
Мерліс щеплений на підщепу Емперадор	2021	5,5	3,2	31,9	96,4
	2022	5,5	3,3	31,1	96,5
	2023	5,5	3,3	31,7	97,3
	середнє	5,5	3,3	31,6	96,7

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-ru/products/tomato.html> (дата звернення 26.10.23).
- Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.1. Вінниця: Нова Книга, 2008. 216 с.
- Лебединський І. В., Карачун В. Л. Вивчення врожайності індетермінантних гібридів помідора в умовах зимових теплиць. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої ювілейним річницям професорів О. М. Можейка, В. В. Милого, Ю. В. Будьонного, І. І. Назаренка (29–30 листопада 2022 р., м. Харків). Харків: ДБТУ, 2022. С. 180-182.
- Карачун В.Л. Господарсько-біологічний потенціал щеплення рослин помідора в зимових блокових теплицях. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах*: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції (25 травня 2023 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2023. С. 73-76.
- Хареба О.В., Цизь О.М., Господарсько-біологічна оцінка сортощеплених комбінуваних помідора за вирощування у скляних гідропонних теплицях. *Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві*: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (06 жовтня 2021 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2021.
- Чернешенко В.І., Пашковський А.І., Кирій П.І. Сучасні технології овочівництва закритого ґрунту. Житомир: «Рута», 2018. 235 с.
- Kubota, C., McClure, M. A., Kokalis-Burelle, N., Bausher, M. G. and Roskopf, E. N. (2008). Vegetable grafting: History, use, and current technology status in North America. *HortScience*. Pp. 1664-1669.
- Rivero, R. M., J. M. Ruiz, et al. (2003). Role of Grafting in Horticultural Plants Under Stress Conditions. *Food, Agriculture & Environment*. 1(1). Pp. 70-74.

10. Lee, J. M., Bang, H. J. (1998). Grafting of vegetables. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 67(6). Pp. 1098-1104.
11. King, S. R., Davis, A. R., Liu, W. G., and Levi, A. (2008). Grafting for disease resistance. *HortScience*. Pp. 1673-1676.
12. Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Cerda, A. and Carvajal, M. (2002). Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions. *Journal of Plant Physiology*. 159 (8). Pp. 899-905.
13. Pogonyi, A., Pek, Z. Helyes, L. and Lugasi, A. (2005). Grafting tomatoes for early forcing in spring has a major impact on the overall quality of main fruit components. *Acta Alimentaria*. 34. Pp. 453-462.
14. Leonardi, C., and Giuffrida F. (2006). Variation of plant growth and macro-nutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*. 71. Pp. 97-101.
15. Lee, J. M. (2003). Advances in Vegetable Grafting. *Chronica Horticulturae*. 43 (2). Pp. 13-19.
16. Grigoriadis, I., Nianiou-Obeidat, I. and Tsaftaris, A. S. (2005). Shoot regeneration and micrografting of micro-propagated hybrid tomatoes. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 80. Pp. 183-186.
7. Cherneshenko, V.I., Pashkovskiy, A.I., Kyriy, P.I. (2018). Suchasni tekhnolohiyi ovochivnystva zakrytoho grunty [Modern technologies of indoor vegetable growing]. Zhytomyr: "Ruta". 235 p. [in Ukrainian].
8. Kubota, C., McClure, M. A., Kokalis-Burelle, N., Bausher, M. G. and Roskopf, E. N. (2008). Vegetable grafting: History, use, and current technology status in North America. *HortScience*. Pp. 1664-1669.
9. Rivero, R. M., J. M. Ruiz, et al. (2003). Role of Grafting in Horticultural Plants Under Stress Conditions. *Food, Agriculture & Environment*. 1(1). Pp. 70-74.
10. Lee, J. M., Bang, H. J. (1998). Grafting of vegetables. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 67(6). Pp. 1098-1104.
11. King, S. R., Davis, A. R., Liu, W. G., and Levi, A. (2008). Grafting for disease resistance. *HortScience*. Pp. 1673-1676.
12. Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Cerda, A. and Carvajal, M. (2002). Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions. *Journal of Plant Physiology*. 159 (8). Pp. 899-905.
13. Pogonyi, A., Pek, Z. Helyes, L. and Lugasi, A. (2005). Grafting tomatoes for early forcing in spring has a major impact on the overall quality of main fruit components. *Acta Alimentaria*. 34. Pp. 453-462.
14. Leonardi, C., and Giuffrida F. (2006). Variation of plant growth and macro-nutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*. 71. Pp. 97-101.
15. Lee, J. M. (2003). Advances in Vegetable Grafting. *Chronica Horticulturae*. 43 (2). Pp. 13-19.
16. Grigoriadis, I., Nianiou-Obeidat, I. and Tsaftaris, A. S. (2005). Shoot regeneration and micrografting of micro-propagated hybrid tomatoes. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 80. Pp. 183-186.

REFERENCES:

1. Bondarenko, H.L., Yakovenko, K.I. (2022). Metodyka doslidnoyi spravy v ovochivnystvi i bashtannytstvi [Methods of research in vegetable growing and melon growing]. Kharkiv: Osnova. 369 p. [in Ukrainian].
2. Vysoki standarty dlya profesyinykh teplyts' [High standards for professional greenhouses]. URL: <https://www.vegetables.bayer.com/ru/ru-products/tomato.html>. [in Ukrainian].
3. Hil, L.S., Pashkovskiy, A.I., Sulima, L.T. (2008). Suchasni tekhnolohii ovochivnystva zakrytoho i vidkrytoho grunty [Modern technologies of vegetable growing in closed and open soil]. Ch.1. Vinnytsia: Nova Knyha. 216 p. [in Ukrainian].
4. Lebedynskiy, I. V., Karachun, V. L. (2022). Vyvchennya vrozhaivosti indeterminantnykh hibrydiv pomidora v umovakh zymovykh teplyts' [Study of yield of indeterminate tomato hybrids in winter greenhouse conditions]. *Naukovi zasady pidvyshchennya efektyvnosti sil'skohospodars'koho vyrobnystva: materialy VI Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi, prysvyachenoji yuvileynym richnytsiam profesoriv O. M. Mozheika, V. V. Myloho, Yu. V. Budyonnogo, I. I. Nazarenka (29–30 listopada 2022 r., m. Kharkiv)*. Kharkiv: DBTU. Pp. 180-182. [in Ukrainian].
5. Karachun, V.L. (2023). Hospodars'ko-biolohichniy potentsial shcheplennya roslin pomidora v zymovykh blokovykh teplyts'yakh [Economic and biological potential of grafting tomato plants in winter block greenhouses]. *Teoretychni i praktychni aspekty rozvytku haluzi ovochivnystva v suchasnykh umovakh: materialy VI mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi (25 travnya 2023 r., sel. Selektivne Kharkivs'koyi obl.) / Instytut ovochivnystva i bashtannytstva NAAN*. Vinnytsia: TOV "TVORY". Pp. 73-76. [in Ukrainian].
6. Khareba, O.V., Tsiyz, O.M. (2021). Hospodars'ko-biolohichna otsinka sortoshcheplennykh kombinuvan' pomidora za vyroshchuvannya u sklyanykh hidronnykh teplyts'yakh [Economic and biological evaluation

- of grafted tomato combinations for cultivation in glass hydroponic greenhouses]. *Innovatsiyini rozrobky molodi v suchasnomu ovochivnystvi: materialy II mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi (06 zhovtnya 2021 r., sel. Selektivne Kharkivs'koyi obl.) / Instytut ovochivnystva i bashtannytstva NAAN*. Vinnytsia: TOV "TVORY". [in Ukrainian].
7. Cherneshenko, V.I., Pashkovskiy, A.I., Kyriy, P.I. (2018). Suchasni tekhnolohiyi ovochivnystva zakrytoho grunty [Modern technologies of indoor vegetable growing]. Zhytomyr: "Ruta". 235 p. [in Ukrainian].
8. Kubota, C., McClure, M. A., Kokalis-Burelle, N., Bausher, M. G. and Roskopf, E. N. (2008). Vegetable grafting: History, use, and current technology status in North America. *HortScience*. Pp. 1664-1669.
9. Rivero, R. M., J. M. Ruiz, et al. (2003). Role of Grafting in Horticultural Plants Under Stress Conditions. *Food, Agriculture & Environment*. 1(1). Pp. 70-74.
10. Lee, J. M., Bang, H. J. (1998). Grafting of vegetables. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 67(6). Pp. 1098-1104.
11. King, S. R., Davis, A. R., Liu, W. G., and Levi, A. (2008). Grafting for disease resistance. *HortScience*. Pp. 1673-1676.
12. Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Cerda, A. and Carvajal, M. (2002). Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions. *Journal of Plant Physiology*. 159 (8). Pp. 899-905.
13. Pogonyi, A., Pek, Z. Helyes, L. and Lugasi, A. (2005). Grafting tomatoes for early forcing in spring has a major impact on the overall quality of main fruit components. *Acta Alimentaria*. 34. Pp. 453-462.
14. Leonardi, C., and Giuffrida F. (2006). Variation of plant growth and macro-nutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*. 71. Pp. 97-101.
15. Lee, J. M. (2003). Advances in Vegetable Grafting. *Chronica Horticulturae*. 43 (2). Pp. 13-19.
16. Grigoriadis, I., Nianiou-Obeidat, I. and Tsaftaris, A. S. (2005). Shoot regeneration and micrografting of micro-propagated hybrid tomatoes. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 80. Pp. 183-186.

Карачун В.Л. Вплив різних комерційних гібридів підщеп на біометричні показники рослин, врожайність і якість плодів гібриду помідора Мерліс в зимових теплицях

У статті розглянуто вплив методу щеплення гібрида помідора Мерліс на комерційні підщепи Максифорд, Емперадор, Кайзер, за контроль було взято гібрид помідора Мерліс без щеплення. Було вивчено вплив на ріст, розвиток і врожайність рослин помідора щепленого на підщепи в умовах зимових теплиць. Виконано перевірку і підбір перспективних підщеп для гібриду помідора Мерліс. Дослідженнями визначена урожайність комбінацій щеплення, описані біологічні особливості, зафіксовані фенологічні спостереження, визначені біометричні показники, отримана динаміка формування врожайності та товарності плодів комбінацій щеплення, а також їх пристосування до умов вирощування в зимових теплицях на продовженій культурі з плодоношенням протягом дев'яти місяців. Експериментальні дослідження проводили протягом трьох років (2021–2023 рр.). Дослідження проводили на сучасному підприємстві ТОВ

ТК «Дніпровський» який розташований в Дніпровському районі, Дніпропетровській області. Метою дослідження, було оцінити та підібрати комбінації щеплення для гібриду помідора Мерліс, для отримання приросту врожаю на рівні не менше 5–10 %, покращити біометричні показники балансу рослини між вегетативним і генеративним типом розвитку

Отримані результати надають цінну інформацію для сільськогосподарських підприємств та фермерів щодо вибору найбільш продуктивних та пристосованих комбінацій щеплення помідорів для вирощування в зимових теплицях, сприяючи підвищенню врожайності та господарської ефективності.

Дослідженням встановлено, що врожайність на комбінаціях щеплення вища чим на контролі без щеплення. Виконавши такий агрономічний прийом, як щеплення рослин помідора на підщепу ми отримали приріст врожайності на рівні від 6,4 до 8,8 %, або від 3,1 до 4,3 кг/м² порівняно з не щепленими рослинами. Комбінації щеплення легко контролюють вегетативний і генеративний напрямки росту, що в свою чергу дає змогу тримати рослини в балансі між вегетативним та генеративним типом розвитку рослини. Комбінації рослин зі щепленням були весь період вегетації в балансі, за рахунок цього краще переносили літню спеку, тому в літні місяці комбінації щеплення зберегли на рослині більше китиць з плодами на 0,8–1,0 шт. порівняно з не щепленими рослинами.

Ключові слова: щеплення, гібрид, помідор, підщеп, зимові теплиці, гідропоніка, врожайність, товарність.

Karachun V.L. Influence of different commercial hybrid rootstocks on biometric indicators and fruit yield and quality of hybrid Merlis tomato in winter greenhouses

The article examines the influence of the grafting method of the Merlis tomato hybrid on commercial rootstocks Maxiford, Emperador, Kaiser, and the Merlis tomato hybrid without grafting was used as a control. The influence on the growth, development and yield of tomato plants grafted on rootstocks in the conditions of winter greenhouses was studied. Inspection and selec-

tion of promising rootstocks for the Merlis tomato hybrid were performed. The research determined the productivity of grafting combinations, described biological features, recorded phenological observations, determined biometric indicators, obtained the dynamics of the formation of yield and marketability of the fruits of grafting combinations, as well as their adaptation to growing conditions in winter greenhouses, on an extended culture with fruiting for nine months. Experimental studies were conducted over three years (2021–2023). The research was conducted at the modern enterprise of Dniprovskiy TC LLC, which is located in the Dnipro district, Dnipropetrovsk region. The aim of the study was to evaluate and select grafting combinations for the Merlis tomato hybrid, to obtain a yield increase of at least 5–10%, to improve the biometric indicators of the balance of the plant between the vegetative and generative types of development, and to obtain an increase in yield in months when it was not previously received due to resistance to heat and preservation of tassels with fruits.

The obtained results provide valuable information for agricultural enterprises and farmers regarding the selection of the most productive and adapted tomato grafting combinations for growing in winter greenhouses, contributing to an increase in yield and economic efficiency.

Research has established that the yield on combinations of inoculation is higher than on control without inoculation. By performing such an agronomic technique as grafting tomato plants onto rootstocks, we obtained an increase in yield at the level of 6.4 to 8.8%, or from 3.1 to 4.3 kg/m², compared to non-grafted plants. Combinations of grafting easily control the vegetative and generative directions of growth, which in turn makes it possible to keep plants in balance between vegetative and generative types of plant development. Combinations of plants with grafting were in balance throughout the vegetation period; due to this, they better tolerated the summer heat; therefore, in the summer months, combinations of grafting kept more tassels with fruits on the plant by 0.8–1.0 tassels compared to non-grafted plants.

Key words: grafting, hybrid, tomato, scion, winter greenhouses, hydroponics, productivity, marketability.