



# Сторінка молодого вченого

УДК 631.527.5:635.64

© 2021

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ СОРТО- ПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ НОВИХ ІНДЕТЕРМІНАНТНИХ ГІБРИДІВ $F_1$ ПОМІДОРА ЗА ВИРОЩУВАННЯ СПОСОБОМ МАЛООБ'ЄМНОЇ ГІДРОПОНІКИ У СКЛЯНИХ ТЕПЛИЦЯХ\***

*О.В. Хареба*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна*

*e-mail: alexhareba@gmail.com*

*ORCID: 0000-0001-6588-6656*

*\*Науковий керівник — кандидат сільськогосподарських наук О.М. Цизь*

Надійшла 04.10.2021

**Мета.** Визначити ефективність сортопідщепних комбінуваних на нових індетермінантних гібридах  $F_1$  помідора за вирощування способом малооб'ємної гідропоніки у скляних теплицях типу «Венло». **Методи.** Лабораторно-виробничі дослідження, візуальні — для проведення фенологічних спостережень; вимірювально-вагові — для визначення біометричних показників та урожайності помідора; аналітичні — для визначення якісних показників; статистичні — для встановлення достовірності дослідів. Дослідження з вивчення трьох індетермінантних гібридів помідора Тореро  $F_1$ , Бартеза  $F_1$  і Мерліс  $F_1$  із щепленням на підщепи Максифорт  $F_1$ , ТД-1  $F_1$  і Емперадор  $F_1$  проведено способом малооб'ємної гідропоніки у теплицях типу «Венло» ПрАТ «Комбінат «Тепличний». **Результати.** Встановлено, що використання підщеп помідора Максифорт  $F_1$ , ТД-1  $F_1$  і Емперадор  $F_1$  сприяє збільшенню ранньої врожайності в усіх варіантах. Істотно вищу врожайність порівняно з нещепленими рослинами в усі роки досліджень отримано у гібрида Тореро  $F_1$  на підщепі ТД-1  $F_1$  (30,4 кг/м<sup>2</sup>), у гібрида Бартеза  $F_1$  на підщепі Емперадор  $F_1$  (30,53 кг/м<sup>2</sup>), у гібрида Мерліс  $F_1$  також на Емперадорі  $F_1$  (31 кг/м<sup>2</sup>). Використання підщеп забезпечує збільшення загальної урожайності на рівні 3,9–7,6 %. Для гібрида Тореро  $F_1$  кращими підщепами є ТД-1  $F_1$  (65,2 кг/м<sup>2</sup>) і Емперадор  $F_1$  (65,5 кг/м<sup>2</sup>), для Бартеза  $F_1$  — Максифорт  $F_1$  (63,0 кг/м<sup>2</sup>) і Емперадор  $F_1$  (63,6 кг/м<sup>2</sup>) для Мерліс  $F_1$  — Емперадор  $F_1$  (67,8 кг/м<sup>2</sup>). **Висновки.** За вирощування гібриду  $F_1$  помідора у сучасних блокових гідропонних зимових теплицях типу «Венло» для збільшення частки ранньої врожайності (на 10 липня) на рівні

**30,4–31,0 кг/м<sup>2</sup> і загальної врожайності на рівні 63,6–67,8 кг/м<sup>2</sup> з високими біохімічними показниками плодів рекомендовано застосовувати наступні сорто-підщепні комбінування: Тореро F<sub>1</sub>/ТД-1 F<sub>1</sub> або Емперадор F<sub>1</sub>, Бартеза F<sub>1</sub>/Емперадор F<sub>1</sub>, або Максифорт F<sub>1</sub>, Мерліс F<sub>1</sub>/Емперадор F<sub>1</sub>.**

**Ключові слова:** прищепка, підщепка, урожайність, біохімічний склад, цукри, продовжена культура, теплиці типу «Венло», малооб'ємна гідропоніка.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202110-11>

Одним із перспективних шляхів підвищення врожайності плодів за рахунок збільшення стійкості рослин помідора до хвороб і несприятливих факторів вирощування є їхнє щеплення. Цей технологічний прийом широко вивчається і застосовується за вирощування помідора в теплицях типу «Венло» у багатьох країнах світу, а саме: у Нідерландах, Іспанії, Франції, Японії [1]. В Україні дослідження з цього напрямку розпочаті лише у 2003 р. [2], а вивчення ефективності сорто-підщепних комбінувань на нових гібридах F<sub>1</sub> помідора за вирощування його у теплицях типу «Венло» не проводили. Відсутня також інформація щодо ранньої урожайності помідорів, яка за рахунок високих цін на початку сезону реалізації, є основою економічної ефективності вирощування цієї культури у закритому ґрунті. Потребують з'ясування тенденції накопичення плодами поживних речовин залежно від підщепи в умовах України.

Щеплення можуть сприяти вирішенню проблем вирощування помідора у закритому ґрунті. Рослини стають значно стійкішими до хвороб і шкідників [3, 4, 5]. Завдяки щепленню розвивається потужна коренева система, яка забезпечує гетерозисні гібриди та гібриди з невисокою енергією росту достатньою кількістю води і елементів живлення, щоб протистояти стресам [6].

Низка досліджень засвідчує зростання врожайності помідора, середньої маси плоду, низки компонентів хімічного складу, а також комплексної стійкості до вірусу тютюнової мозаїки, бурої плямистості та фузаріозного в'янення за використання щеплення [7, 8]. Це відбувається, у тому числі, і за рахунок поліпшення засвоєння елементів живлення, особливо Са, Р, S та Mg [9]. На підставі зведеного аналізу 159 публікацій із вивчення 949 варіантів [10] щеплених

і нещеплених рослин помідора дав змогу встановити, що урожайність щеплених була істотно вищою у 65 % випадків, і в середньому за всіма даними зростала на 37% [10].

Наразі понад 1/3 рослин тепличних помідорів у світі вирощують на підщепках Максифорт F<sub>1</sub> і Бьюфорт F<sub>1</sub>, на які припадає понад 90 % ринку. Це пояснюється позитивним впливом підщеп на підвищення стійкості рослин помідора проти вірусів і збудників грибних хвороб, таких як *Verticillium*, посилений ріст рослин і, як результат, прибавку врожаю. Гібрид Максифорт F<sub>1</sub> використовувався і як підщепка для баклажана [11].

Досліджено, що щеплення впливає на біохімічні показники плодів [12]. Під час дегустації плодів щеплених рослин помідора на пасльонових (*Solanaceae*) виявилось, що ці плоди солодші на смак порівняно з контролем [13].

**Мета роботи.** Визначити ефективність сортопідщепних комбінувань за вирощування індетермінантних гібридів F<sub>1</sub> помідора способом малооб'ємної гідропоніки.

**Матеріали і методи досліджень.** Досліді проводили у сучасних блокових гідропонних зимових теплицях типу «Венло» ПрАТ «Комбінат «Тепличний» з комп'ютерним регулюванням мікроклімату та застосуванням краплинного поливу протягом 2014–2017 рр. Експериментальна частина роботи виконана згідно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [14].

*Схема досліду:*

Прищепи — Тореро F<sub>1</sub>, Бартеза F<sub>1</sub>, Мерліс F<sub>1</sub>. Підщепи — Максифорт F<sub>1</sub>, ТД-1 F<sub>1</sub>, Емперадор F<sub>1</sub>.

Варіанти дослідів розміщували методом рендомізації у 3-разовій повторності. Площа облікової ділянки 5,6 м<sup>2</sup>. Схема

розміщення рослин по 4 шт. на 1 мат з мінеральної вати розміром 100×20×7,5 см. Густота стояння рослин — 2,5 шт/м<sup>2</sup>. Кількість рослин на обліковій ділянці — 14 шт.

Технологія вирощування рослин у досліді відповідала загальноприйнятим вимогам для ранньостиглих гібридів і була однаковою для всіх варіантів. Збирання плодів проводили у фазах бурі та рожевої стиглості, тричі на тиждень. Урожайність обліковували ваговим методом окремо з кожної ділянки за варіантами та повтореннями.

Визначали такі основні біохімічні показники отриманої продукції: вміст сухої речовини у плодах (методом висушування наважки за температури 105 °С до постійної маси) — ГОСТ 13586.5-93, загальний цукор — за Бертраном (ГОСТ 8756.13-87), аскорбінова кислота — йодистим калієм за Муррі (ГОСТ 14556-89), загальна кислотність — методом титрування витяжки з плодів розчином луку і її загальну кількість перераховували на яблучну кислоту. Вміст нітратів встановлювали іонометричним методом за допомогою іонселективного електроду ЭИМ-11 та іоновимірювального приладу ЭВ-74 (ГОСТ 5048 89).

Статистичну обробку даних здійснювали на комп'ютері за допомогою програм Агростат, Ехел та методикою, що викладена у Б.А. Доспєхова і О.Г. Близнюченко [15, 16].

**Результати досліджень.** Використання підщеп за вирощування гібрида Тореро F<sub>1</sub> сприяло зростанню ранньої врожайності у середньому за 2015–2017 рр. на 4,1–6,4 % порівняно із нещепленими рослинами (табл. 1). Найвищим показником характеризувалось сорто-підщепне комбінування Тореро F<sub>1</sub>/ТД-1 F<sub>1</sub> — 30,4 кг/м<sup>2</sup>, що на 1,8 кг/м<sup>2</sup> істотно більше за контроль. Цікаво, що лише цей гібрид математично достовірно переважав контроль в усі роки досліджень.

Ефект від використання підщеп за вирощування гібрида Бартеза F<sub>1</sub> був вищим, порівняно з Тореро F<sub>1</sub>, оскільки рання врожайність у середньому за 3 роки зростала на 7–10,7 % порівняно із нещепленими рослинами. Вплив підщепи Емператор F<sub>1</sub> забезпечував достовірне збільшення врожайності в усі роки досліджень, відповідно, таке сорто-підщепне комбінування сприяло формуванню найвищої середньої врожайності — 30,53 кг/м<sup>2</sup>, переважаючи контроль на 2,96 кг/м<sup>2</sup>.

**1. Урожайність ранньої продукції індетермінантних гібридів помідора за використання сорто-підщепних комбінуваних, 2015–2017 рр.**

Варіант		Урожайність на 10 липня, кг/м <sup>2</sup>			
Прищепта (гібрид)	Підщепта	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє
Тореро F <sub>1</sub> (контроль)	—	28,2	27,9	29,6	28,57
Тореро F <sub>1</sub>	Максіфорт F <sub>1</sub>	29,9	29,2	30,1	29,73
	ТД-1 F <sub>1</sub>	30,2	29,6	31,4	30,4
	Емператор F <sub>1</sub>	29,8	29,1	30,5	29,8
НІР <sub>05</sub>		1,8	1,6	1,9	—
Бартеза F <sub>1</sub> (контроль)	—	28	27,2	27,5	27,57
Бартеза F <sub>1</sub>	Максіфорт F <sub>1</sub>	30,9	29,5	29,4	29,93
	ТД-1 F <sub>1</sub>	29,7	29	29,8	29,5
	Емператор F <sub>1</sub>	31,1	29,6	30,9	30,53
НІР <sub>05</sub>		1,6	1,8	1,9	—
Мерліс F <sub>1</sub> (контроль)	—	28,3	27,8	29,2	28,43
Мерліс F <sub>1</sub>	Максіфорт F <sub>1</sub>	31,1	29,7	31,2	30,67
	ТД-1 F <sub>1</sub>	29,7	29	30,9	29,87
	Емператор F <sub>1</sub>	31,4	29,9	31,7	31
НІР <sub>05</sub>		2,1	1,9	2	—

2. Загальна врожайність індетермінантних гібридів помідора за використання сорто-підщепних комбінуваних, 2015–2017 рр.

Варіант		Загальна врожайність, кг/м <sup>2</sup>			
Прищепта (гібрид)	Підщепта	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє
Тореро F <sub>1</sub> (контроль)	–	62,4	61,2	61,9	61,8
Тореро F <sub>1</sub>	Максіфорт F <sub>1</sub>	65,8	64,1	65,3	65,1
	ТД-1 F <sub>1</sub>	66,3	64,3	65,1	65,2
	Емператор F <sub>1</sub>	66,1	64,9	65,6	65,5
НІР <sub>05</sub>		3,5	3,0	2,6	–
Бартеза F <sub>1</sub> (контроль)	–	60,9	58,2	58,3	59,1
Бартеза F <sub>1</sub>	Максіфорт F <sub>1</sub>	64,9	61,7	62,4	63,0
	ТД-1 F <sub>1</sub>	62,8	58,4	63,1	61,4
	Емператор F <sub>1</sub>	64,2	62,2	64,3	63,6
НІР <sub>05</sub>		3,3	2,9	2,7	–
Мерліс F <sub>1</sub> (контроль)	–	66,0	62,1	62,4	63,5
Мерліс F <sub>1</sub>	Максіфорт F <sub>1</sub>	69,1	64,8	64,5	66,1
	ТД-1 F <sub>1</sub>	67,7	65,1	65,8	66,2
	Емператор F <sub>1</sub>	69,4	65,8	68,3	67,8
НІР <sub>05</sub>		2,7	3,1	3,0	–

Сорто-підщепні комбінування з гібридом Мерліс F<sub>1</sub> відзначалися середнім ефектом, порівняно з іншими досліджуваними гібридами, забезпечуючи зростання врожайності на 5,1–9 % до контролю. У цьому варіанті лише підщепта Емператор F<sub>1</sub> створювала умови для математично достовірного збільшення врожайності в усі роки досліджень. У середньому врожайність цього сорто-підщепного комбінування була найвищою — 30 кг/м<sup>2</sup>, переважаючи контроль на 2,57 кг/м<sup>2</sup>.

Математично достовірної різниці за ранньою врожайністю між досліджуваними сорто-підщепними комбінаціями не виявлено.

Дані табл. 2 свідчать про сталу тенденцію збільшення врожайності досліджуваних гібридів за використання щеплення. Проте таке зростання було математично достовірним не в усіх варіантах. Так, для гібрида Тореро F<sub>1</sub> вирощування рослин на підщепках забезпечувало зростання врожайності на 5,3–6,0 %. Така прибавка на підщепках ТД-1 F<sub>1</sub> і Емператор F<sub>1</sub> була математично достовірною в усі роки досліджень, а на Максіфорті F<sub>1</sub> — лише у 2017 р. У середньому за 3 роки досліджень найвищою врожайністю характеризувалося сорто-підщепне комбінування Тореро F<sub>1</sub>/Емператор

F<sub>1</sub> — 65,5 кг/м<sup>2</sup>, переважаючи контроль на 3,7 кг/м<sup>2</sup>.

Використання сорто-підщепних комбінуваних для гібрида Бартеза F<sub>1</sub> забезпечувало зростання урожайності на 3,9–7,6 %. Деякі гірші показники були отримані за використання підщепи ТД-1 F<sub>1</sub>, де прибавка врожаю у 2015 і 2016 роках знаходилась у межах похибки досліду. Найвищу врожайність, у середньому за 3 роки, також отримано за використання сорто-підщепного комбінування на Емператорі F<sub>1</sub> — 63,6 кг/м<sup>2</sup>, що на 4,5 кг/м<sup>2</sup> перевищувало контроль.

Подібні тенденції відзначено для гібрида Мерліс F<sub>1</sub>, де щеплення забезпечувало зростання врожайності на 4,1–6,8%. Проте для нього математично достовірне зростання врожайності в усі роки досліджень відмічено лише на Емператорі F<sub>1</sub>. Природньо, що саме використання цієї підщепи відзначалося найвищою врожайністю — 67,8 кг/м<sup>2</sup>, переважаючи контроль на 4,3 кг/м<sup>2</sup>. Слід зазначити, що саме це сорто-підщепне комбінування, Мерліс F<sub>1</sub>/Емператор F<sub>1</sub>, забезпечувало найвищу врожайність в усьому досліді.

Отже, нами встановлено, що вплив підщепи на гібрид щодо формування врожайності є індивідуальним, і залежить як від

самого сорто-підщепного комбінування, так і від умов року вирощування.

За результатами наших досліджень встановлено, що підщепи впливали на прищепи та, відповідно, на якість плодів. За біохімічним складом плоди помідора істотно різнилися між собою залежно від сортопідщепного комбінування.

Вміст сухої речовини за використання щеплення істотно зростав в усіх варіантах: у гібрида Тореро F<sub>1</sub> — на 0,3–0,7 %, у Бартеза F<sub>1</sub> — на 0,1–0,5 % і у Мерліс F<sub>1</sub> — на 0,3–0,8 %. Загальних тенденцій із накопичення цукрів залежно від щеплення не виявлено. Високий вміст аскорбінової кислоти відмічено у гібрида Тореро F<sub>1</sub> (18,7 мг/100 г) і Мерліс F<sub>1</sub> (20,4 мг/100 г), щеплених на підщепу Емперадор F<sub>1</sub> та у гібрида Бартеза F<sub>1</sub> (19,0 мг/100 г), щепленого на Максифорт F<sub>1</sub> — відповідно на 3,2, 4,4 та 1,8 мг/100 г

більше, ніж у нещеплених рослин. За вмістом загальних кислот досліджувані варіанти знаходилися на рівні контролів і в досліді цей показник коливався в межах від 0,37 до 0,47 %. Але і тут підщепи Емперадор F<sub>1</sub> зумовлювала найбільшу загальну кислотність у плодах усіх досліджуваних гібридів. Оптимальне співвідношення цукрів (сума) і кислот, яке свідчить про збалансованість смакових якостей плодів помідора, виявлено у варіантів Тореро F<sub>1</sub>/Емперадор F<sub>1</sub>, Бартеза F<sub>1</sub>/Максифорт F<sub>1</sub> і Мерліс F<sub>1</sub>/Максифорт F<sub>1</sub> — цукрово-кислотний коефіцієнт становив 6,9, 7,3 і 7,4 відповідно. Вміст нітратів у плодах помідора у всьому досліді не перевищував максимально допустимого рівня 300 мг/кг і коливався у межах 37,1–73,9 мг/кг. Також нами відзначено, що використання щеплення істотно знижувало накопичення нітратів.

## Висновки

Встановлено, що використання підщеп за вирощування гібридів F<sub>1</sub> помідора способом малооб'ємної гідропоніки сприяє збільшенню ранньої врожайності в усіх варіантах дослідження. Істотно вищу врожайність порівняно з нещепленими рослинами в усі роки досліджень отримано у гібрида Тореро F<sub>1</sub> на підщепі ТД-1 F<sub>1</sub> (30,4 кг/м<sup>2</sup>), у гібрида Бартеза F<sub>1</sub> на підщепі Емперадор F<sub>1</sub> (30,53 кг/м<sup>2</sup>), у гібриду Мерліс F<sub>1</sub> також на Емперадорі F<sub>1</sub> (31 кг/м<sup>2</sup>). Математично достовірної різниці за ранньою врожайністю між досліджуваними сорто-підщепними комбінаціями не виявлено. Встановлено, що використання підщеп забезпечує збільшення загальної врожайності на рівні 3,9–7,6 %. Для гібрида Тореро F<sub>1</sub> кращими підщепами є ТД-1 F<sub>1</sub> (65,2 кг/м<sup>2</sup>) і Емперадор F<sub>1</sub>

(65,5 кг/м<sup>2</sup>), для Бартеза F<sub>1</sub> — Максифорт F<sub>1</sub> (63,0 кг/м<sup>2</sup>) і Емперадор F<sub>1</sub> (63,6 кг/м<sup>2</sup>) для Мерліс F<sub>1</sub> — Емперадор F<sub>1</sub> (67,8 кг/м<sup>2</sup>). Також слід відмітити певну універсальність підщепи Емперадор F<sub>1</sub>, на якій отримано найвищі показники врожайності для усіх досліджуваних гібридів. Використання підщеп також покращує біохімічні показники плодів.

За вирощування помідора у сучасних блокових гідропонних зимових теплицях типу «Венло» для збільшення частки ранньої врожайності (на 10 липня) на рівні 30,4–31,0 кг/м<sup>2</sup> і загальної врожайності на рівні 63,6–67,8 кг/м<sup>2</sup> рекомендуємо застосовувати такі сорто-підщепні комбінування: Тореро F<sub>1</sub>/ТД-1 F<sub>1</sub> або Емперадор F<sub>1</sub>, Бартеза F<sub>1</sub>/Емперадор F<sub>1</sub>, Мерліс F<sub>1</sub>/Емперадор F<sub>1</sub>.

### Khareba O.

The National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroyiv Oborony Str., Kyiv, Ukraine, 03041; e-mail: alexhareba@gmail.com; ORCID: '0000-0001-6588-6656

**The efficiency of variety-rootstock combinations of new indeterminate hybrids F<sub>1</sub> of tomato at**

### **growing by the method of low volume hydroponics in glass greenhouses**

**Goal.** To determine the efficiency of rootstock combinations on new indeterminate hybrids F<sub>1</sub> of tomato at growing by the method of low volume hydroponics in glass greenhouses of the «Venlo» type. **Methods.** Laboratory and production

experiments, visual — to carry out phenological observations; measuring — to determine the biometric parameters and yield of tomato; analytical — to determine quality indicators; statistical — to establish the reliability of experiments. Experiments on the study of three indeterminate hybrids of tomato Torero F<sub>1</sub>, Barteza F<sub>1</sub>, and Merlis F<sub>1</sub> with grafting on rootstocks Maxifort F<sub>1</sub>, TD1 F<sub>1</sub>, and Emperador F<sub>1</sub> were carried out by the method of low-volume hydroponics in greenhouses of «Venlo» type (PJSC «Тепличnyi»). Results. It was found that the use of tomato rootstocks Maxifort F<sub>1</sub>, TD1 F<sub>1</sub>, and Emperador F<sub>1</sub> helped to increase early yields in all variants. Significantly higher yields compared to non-grafted plants in all years of research were obtained in the hybrid Torero F<sub>1</sub> on the rootstock TD1 F<sub>1</sub> (30.4 kg/m<sup>2</sup>), in the hybrid Barteza F<sub>1</sub> on the rootstock Emperador F<sub>1</sub> (30.53 kg/m<sup>2</sup>), in the hybrid Merlis F<sub>1</sub> on the rootstock Emperador F<sub>1</sub>

(31 kg/m<sup>2</sup>). The use of rootstocks provided an increase in total yield at the level of 3.9–7.6%. For the Torero F<sub>1</sub> hybrid the best rootstocks were TD1 F<sub>1</sub> (65.2 kg/m<sup>2</sup>) and Emperador F<sub>1</sub> (65.5 kg/m<sup>2</sup>), for Barthez F<sub>1</sub> — Maxifort F<sub>1</sub> (63.0 kg/m<sup>2</sup>) and Emperador F<sub>1</sub> (63.6 kg/m<sup>2</sup>), for Merlis F<sub>1</sub> — Emperador F<sub>1</sub> (67.8 kg/m<sup>2</sup>). **Conclusions.** For growing tomatoes of hybrid F<sub>1</sub> in modern block hydroponic winter greenhouses of the «Venlo» type, to increase the share of early yield (as of July 10) at the level of 30.4–31.0 kg/m<sup>2</sup> and the total yield at the level of 63.6–67.8 kg/m<sup>2</sup> with high fruit biochemical parameters, it is recommended to use the following rootstock combinations: Torero F<sub>1</sub>/TD1 F<sub>1</sub> or Emperador F<sub>1</sub>; Barteza F<sub>1</sub>/Emperador F<sub>1</sub> or Maxifort F<sub>1</sub>; Merlis F<sub>1</sub>/Emperador F<sub>1</sub>. **Key words:** rootstock, rootstock biochemical composition, sugars, extended culture, greenhouses of the «Venlo» type, low-volume hydroponics.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovysnyk202110-11>

## Бібліографія

1. Singh H., Kumar P., Chaudhari S. et al. Tomato Grafting: A Global Perspective. *Hort-Science*. 2017. V. 52(10). P. 1328–1336. doi: 10.21273/HORTSCI11996-17
2. Люк Н.А. Щеплення помідора та його продуктивність. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. №1. С. 60–65. <http://journal.sops.gov.ua/article/viewFile/66845/62126>
3. Spano R., Ferrara M., Montemurro C. et al. Grafting alters tomato transcriptome and enhances tolerance to an airborne virus infection. *Scientific Reports*. 2020. V. 10(2538). doi: 10.1038/s41598-020-59421-5
4. Khah E. M., Kakava E., Mavromatis A. et al. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. *Journal of Applied Horticulture*. 2002. V. 8(1). P. 3–7. doi: 10.37855/jah.2006.v08i01.01
5. Alzate J. B., Puente E. O., Juarez O. G. et al. Studies of Grafts in vegetables, an alternative for agricultural production under stress conditions: Physiological responses. *Journal of Plant Science and Phytopathology*. 2018. V. 2. P. 6–14. doi: 10.29328/journal.jpssp.1001014
6. Singh H., Kumar P., Kumar A. et al. Grafting Tomato as a Tool to Improve Salt Tolerance. *Agronomy*. 2020. V. 10(2). P. 263–285. doi.org/10.3390/agronomy10020263
7. Guimaraes M. A., Garcia M. F., Tello J. P. et al. Tomato grafting on rootstock of Jilo, Cocona and Jurubeba. *Horticultura Brasileira*. 2019. V. 37(2). P. 138–145. doi: 10.1590/S0102-053620190203
8. Soare R., Dinu M., Babeanu C. The effect of using grafted seedlings on the yield and quality of tomatoes grown in greenhouses. *Horticultural Science*. 2018. V. 45(2). P. 76–82. doi: 10.17221/214/2016-HORTSCI
9. Gratao P. L., Monteiro C. C., Tezotto T. Cadmium stress antioxidant responses and root-to-shoot communication in grafted tomato plants. *Biometals*. 2015. V. 28. P. 803–816. doi: 10.1007/s10534-015-9867-3
10. Grieneisen M. L., Aegerter B. J., Stoddard C. S. et al. Yield and fruit quality of grafted tomatoes, and their potential for soil fumigant use reduction. A meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*. 2018. V. 38(29). <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0507-5>
11. Chaudhari S., Jennings K. M., Monks D.W. et al. Response of Eggplant (*Solanum melongena*) Grafted onto Tomato (*Solanum lycopersicum*) Rootstock to Herbicides. *Weed Technology*. 2016. V. 30(1). P. 207–216. doi: 10.1614/WT-D-15-00079.1
12. Sora D., Dolu M., Draghici E. M. et al. Effect of Grafting on Tomato Fruit Quality. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2019. V. 47(4). P. 1246–1251. <https://doi.org/10.15835/nbha47411719>
13. Karimov B.A., Lyan E.E., Mavlyanova R.F. et al. Promising rootstocks for increasing of tomato yield and quality in greenhouses. *Potato and Vegetable*. 2019. V. 11. P. 20–22. doi: 10.25630/PAV.2019.28.38.002
14. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 378 с.
15. Дослехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 351с.
16. Близнюченко О.Г. Біометрія. Полтава: РВВ «Терга» Полтавської державної аграрної академії, 2003. 346 с.