

UDC 635.615:631.526.325(477.5)(091)

EFFICIENCY OF DIFFERENT ROOTSTOCK FOR WATERMELON YUKON F₁ HYBRID IN THE CONDITIONS OF THE LEFT BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE**Galaguria A.O**

State Biotechnological University

study KhNAU town, Dokuchaevske, Kharkiv region, 62483

E-mail: a.galaguria@gmail.com

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-71-33-39>

The aim of the research. Study of growth, development and productivity of Yukon watermelon hybrid depending on the rootstock in the conditions of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field - determination of the harvest; phenological observations and biometric measurements; mathematical and statistical - statistical processing of experimental results. **Results** Based on the results of research conducted in 2019-2020, the watermelon hybrid Yukon F₁, depending on the rootstock, formed different biometric indicators of the plants, which changed depending on the rootstock and had an impact on yield. Biometric measurements for two years of observation allowed establishing a noticeable difference between grafted and non-grafted watermelon plants. Grafted plants provided a greater vegetative mass of plants - the number of leaves on the Cobalt rootstock is 169 more, and on the Pelops rootstock is 149 more than on the control plants. The length of the main stem in grafted watermelon plants on Cobalt rootstock is 70.5 cm longer and grafted on Pelops rootstock is 62.0 cm longer than in control, non-grafted Yukon F₁ watermelon hybrid plants. Shoots of the first and second order were the most in the grafted plants on the Cobalt rootstock, 17 more than in the control. During the two years of testing, the grafted watermelons obtained a higher yield, so grafted onto the Cobalt scion was 17.7 t/ha higher than the control, and on the Pelops scion by 14.5 t/ha, respectively. **Conclusions.** The conducted studies indicate the expediency of using various rootstocks for watermelon in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. Grafted watermelon plants formed a more powerful root system and vegetative mass, when grafted on Cobalt rootstock 78% more than on control, and 68% more on Pelops rootstock, respectively. Vaccination provides a significant increase in yield relative to control, both when obtaining early products by 24-32% and the total yield by 25-30%. The feasibility of using grafted plants in modern growing conditions has been proven. Proposed ways to increase the yield due to the use of grafted watermelon plants on various rootstocks.

Key words: rootstocks, watermelon, grafted plants, yield, Lagenaria, C.maxima x C.moschata

ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ПІДЩЕП ДЛЯ КАВУНА ГІБРИДА ЮКОН F₁ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**Галагурия А.О.**

Державний біотехнологічний університет

учб. містечко ХНАУ, Докучаєвське, Харківська область, 62483

E-mail: a.galaguria@gmail.com

Мета. Вивчення росту, розвитку і продуктивності гібрида кавуна Юкон F₁ в залежності від підщепи в умовах Лівобережного Лісостепу України. **Методи.** Польовий – визначення урожаю; фенологічні спостереження та біометричні вимірювання; математично-статистичний – статистична обробка результатів дослідження. **Результати.** За результатами проведених досліджень у 2019-2020 рр. кавуна гібрида Юкон F₁ залежно від підщепи формував різні біометричні показники рослин, які змінювались залежно від підщепи та здійснювали вплив на врожайність. Біометричні вимірювання за два роки спостережень дозволили встановити відчутну різницю між щепленими та не щепленими рослинами кавуна. Щеплені рослини забезпечили більшу вегетативну масу рослин - кількість листків на підщепі Кобальт на 169 штук більше, а на підщепі Пелопс на 149 штук, ніж на контрольних рослинах. Довжина головного стебла у щеплених рослин кавуна на підщепу Кобальт на 70,5 см довше, а щеплених на підщепу Пелопс на 62,0 см довше ніж у контрольних, не щеплених рослин гібрида кавуна Юкон

F₁. Пагонів першого та другого порядку було найбільше у щеплених рослин на підщепі Кобальт, на 17 штук більше, ніж у контролі. За два роки випробувань щеплені кавуни отримали вищу урожайність, так щеплений на підщепу Кобальт на 17,7 т/га вище ніж контроль, а на підщепі Пелопс на 14,5 т/га відповідно. **Висновки.** Проведені дослідження свідчать про доцільність використання різних підщеп для кавуна в умовах Лівобережного Лісостепу України. Щеплені рослини кавуна формували більш потужну кореневу систему та вегетативну масу, при щепленні на підщепу Кобальт на 78% більше ніж на контролі, та на 68% більше на підщепі Пелопс, відповідно. Щеплення забезпечує суттєве зростання урожайності відносно контролю як при отриманні ранньої продукції на 24-32%, так і загального врожаю на 25-30%. Доведена доцільність використання щеплених рослин в сучасних умовах вирощування. Запропоновані шляхи підвищення врожаю за рахунок використання щеплених рослин кавуна на різні підщепи.

Ключові слова: підщепи, кавун, щеплені рослини, врожайність, Лагенарія, міжвидовий гарбуз (*C.maxima* x *C.moschata*)

Вступ. Кавун має важливе економічне та харчове значення і широко культивується у всьому світі з давніх часів (*Paris H. S.*, 2015). Види кавуна походять з Африки, проте основне виробництво нині сконцентроване в Азії (понад 80%), у тому числі 67,6% виробляє Китай (*Dube et al.*, 2020).

Згідно з даними Державної служби статистики України у 2020 році площа вирощування кавуна склала 47,1 тис. га, в Харківській області 2,8 тис. га відповідно (*State Statistics Service*).

Щеплення кавунів є загальноприйнятою практикою в багатьох частинах світу, включаючи Китай, Корею, Японію, Іспанію, Італію та Ізраїль (*Kubota et al.*, 2008; *Sakata et al.*, 2007). Використання щепленого кавуна (*Citrullus lanatus*) вперше запроваджено у виробництві кавунів у 1920 році, коли японські виробники прищеплювали кавун до підщеп гарбузів, щоб забезпечити стійкість до фузаріозного в'янення (*Fusarium oxysporum f. sp. niveum*) та інших ґрунтових хвороб (*Lee and Oda*, 2003; *Tateishi*, 1927). Наприкінці 20 століття в Європі запроваджено щеплення кавунів для комерційного виробництва (*Fallik and Ilic*, 2014), пізніше в Північній Америці для виробників тепличної продукції і для виробників органічної продукції (*Kubota et al.*, 2008). Серед гарбузових культур щеплені кавун, диня та огірок проходять промислове виробництво (*Kong et al.*, 2014). Переваги використання щеплених рослин все більшою мірою визнаються для розв'язання виробничих проблем у зв'язку з забороною фуміганта ґрунту широкого спектра дії бромистого метилу. Пляшковий гарбуз (*Lagenaria siceraria*) і гарбуз (*Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata*) часто використовують як підщепи для кавуна. Усі щеплені рослини ви-

робляли більше біомаси, ніж нещеплені рослини. Загалом міжвидові гібридні гарбузові підщепи більш сильнорослі у порівнянні з підщепами пляшкового гарбуза (*Davis A.R.*, et al., 2008). Також великою перевагою використання щеплення на кавуні є збільшення врожаю та підвищення стійкості рослин до абіотичних факторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Повідомлені переваги щеплення включають стійкість до хвороб, спричинених ґрунтовими патогенами, толерантність до абіотичного стресу та підвищення врожайності та якості плодів (*Davis et al.*, 2008b; *Lee and Oda*, 2003; *Louws et al.*, 2010). За словами Лі (*Lee J.M.*, 2003) щеплення є важливим елементом технології для виробництва овочів і стало звичайною практикою в багатьох частинах світу, особливо в Кореї, Японії та деяких інших азійських та європейських країнах, де здійснюється постійне виробництво овочів. У Туреччині різко зросли обсяги вирощування щеплених овочевих культур, насамперед на томатах та кавунах. За останні три роки використання щепленого кавуна збільшилося у 3,8 раза (*Atasayar, A.*, 2006). Також науковцями з Туреччини було повідомлено про вищу врожайність щепленого кавуна у порівнянні з не щепленим, хоча у щепленого кавуна спостерігалось зниження якості плодів (*Turhan et al.*, 2012). Кавуни на підщепках дуже поширені у різних країнах світу. Наприклад в Іспанії щеплені кавуни займають близько 98%, Греції 100%, Туреччини 45-50%, Ізраїлі 70% від загальної площі кавунів (*Colla G et al.*, 2010). Це обумовлено високою стійкістю до хвороб, які передаються через ґрунт (*Fusarium*, *Pythium*, *Verticillium*). Більш потужна коренева система дозволяє заощадити добрива та воду

для зрошення та отримати більший врожай (Flores, F.B. et al., 2010). Крім того, щеплення може забезпечити кавуну стійкість до абіотичних стресових факторів, включаючи екстремальні температури, засолення ґрунту та дефіцит або токсичність поживних речовин (Kumar, P et al., 2015; Rouphael, Y et al., 2015). Також може бути використано для перенесення строків посадки кавуна через стійкість до прохолодного ґрунту (Miguel, A et al., 2004; Cohen, R. et al., 2017; Liu et al., 2004). Коренева система щеплених рослин кавуна забезпечує кращу стійкість до абіотичних стресових факторів шляхом покращеного поглинання води та макро-/мікроелементів (Kumar, P et al., 2017; Louws, F.J. et al., Nawaz, M.A. et al., 2016).

Як і в інших країнах, українські фермери за останні роки все більше почали втрачати врожай через хвороби на кавуні, що передаються через ґрунт та обумовлені несприятливими погодними умовами. Тому для українських фермерів дуже важливо починати використовувати підщепу для кавуна для запобігання цих проблем та ризиків при вирощуванні та отриманні високих врожаїв.

Проте такого роду дослідження відсутні в умовах Лівобережного Лісостепу України. Тому актуальним завданням дослідів стало вивчення вирощування кавуна на різних підщепах на крапельному зрошенні.

Мета досліджень. Вивчення росту, розвитку і врожайності гібрида кавуна Юкон F₁ в залежності від підщепи в умовах відкритого ґрунту Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали й методи досліджень. Дослідження проводили у 2019-2020 роках у Красноградському районі Харківської області на полях «Красноградської овочевої фабрики». Об'єктом досліджень виступали щеплені та нещеплені рослини гібрида кавуна Юкон F₁. У якості підщеп з родини Гарбузових (*Cucurbitaceae*) вивчалися: гібрид Пелопс (*Lagenaria siceraria*) та гібрид Кобальт (*C.maxima* x *C.moschata*), на які був щеплено гібрид кавуна Юкон F₁. За контроль було обрано нещеплений гібрид кавуна Юкон F₁. Дослідження спрямовано на вивчення впливу на врожайність та розвиток рослин кавуна різних підщеп. Ґрунт на полях № 6 та № 7, де проводились дослідження, представлений чорноземом звичайним середньо- і важко суглинковим. Ґрунти на всій

площі 247 га незасолені. Оцінка засолення проводилась згідно ВНД 33-5.5-11-02 «Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України». Вміст водорозчинних солей в ґрунтах у шарі 0,0-0,5 м складає 0,064 %, в шарі 0,0-1,0 м – 0,072 %, з них токсичних не більше 0,028 %. По хімізму солей вони мають гідрокарбонатний аніонний та кальцієвий катіонний склад. В орному шарі ґрунту поля № 6 міститься рухомого фосфору – 75,25 мг/кг ґрунту, рухомого калію 112,88 мг/кг ґрунту, рухомого азоту 10,93 мг/кг ґрунту. В орному шарі ґрунту поля № 7 міститься рухомого фосфору – 73,26 мг/кг ґрунту, рухомого калію 114,30 мг/кг ґрунту, рухомого азоту 16,2 мг/кг ґрунту. Згідно з ДСТУ 4362:2004 «Показники родючості ґрунтів» на полях № 6 та № 7 визначений середній вміст рухомого фосфору 73,26-75,25 мг/кг (при нормі 51-100 мг/кг) та рухомого калію 12,88-114,30 (при нормі 81-120 мг/кг).

Щеплення проводили на Кременчуцькій овочевій фабриці за технологією з видаленням однієї сім'ядолі (японський метод під 45°). Розсаду висаджували у фазу 3-4 справжніх листків, з густотою 0,4 рослини/м².

Повторність досліду триразова, площа облікової ділянки 84 м². Фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки проводили згідно загальноприйнятої методики (Bondarenko H.L., Yakovenko K.I., 2001). Розсада була висаджена в одну стрічку на мульчуючу плівку з відстанню 2,1 м між рядами та 1,19 м між рослинами в ряду з площею живлення однієї рослини 2,5 м². Під час досліджень проводили полив та підживлення комплексними водорозчинними мінеральними добривами за допомогою крапельної стрічки.

Збирання врожаю здійснювали в міру дозрівання плодів згідно з вимогами чинного стандарту – «Кавуни продовольчі свіжі. Технічні умови – ДСТУ 3805-98» (2010). Також проводився облік урожайності щепленого та нещепленого кавуна гібрида Юкон F₁. Облік проводився у трьох повтореннях із виведенням середньої врожайності за кожен рік випробувань. Одержані в досліді показники обробляли статистично методом дисперсійного аналізу (Bondarenko H.L., Yakovenko K.I., 2001).



Рис. 1. Щеплена розсада гібрида кавуна Юкон F₁

Результати досліджень. За результатами дворічних досліджень щепленого кавуна за використання різних підщеп проведено комплекс обліків та спостережень за рослинами кавуна на

різних варіантах досліду. Вивчався вплив різних підщеп на тривалість міжфазних періодів рослин кавуна (табл. 1).

Таблиця 1. – Порівняльна характеристика гібрида кавуна Юкон F₁ за тривалістю міжфазних періодів при використанні різних підщеп

Варіант	Рік	Тривалість міжфазних періодів, діб			
		Посадка – цвітіння чоловічих квіток	Посадка – цвітіння жіночих квіток	Цвітіння жіночих квіток – досягання плодів	Посадка – досягання плодів
Юкон F ₁ (контроль)	2019	18	23	38	72
	2020	20	26	39	73
Юкон F ₁ + Пелопс	2019	16	20	34	68
	2020	17	22	36	70
Юкон F ₁ + Кобальт	2019	18	23	38	71
	2020	20	25	37	72

За результатами фенологічних спостережень визначені відмінності за строками настання фенологічних фаз та тривалістю складових веге-

таційного періоду як між самими підщепами, так і в порівнянні з контролем. На кавуні, щепленому на підщепу Пелопс, перша чоловіча

квітка з'явилася у 2019 році на 16 добу від висадки розсади, а у 2020 році на 17 добу відповідно, це на 2-3 доби раніше, ніж на контролі. На підщепі Кобальт не було різниці від контролю і становило у 2019 році на 18 добу від висадки розсади, а у 2020 році на 20 добу відповідно. Перша жіноча квітка з'явилася на підщепі Пелопс у 2019 році на 20 добу від висадки розсади, а у 2020 році на 22 добу відповідно, це на 3-4 дні раніше ніж на контролі. На підщепі Кобальт не було різниці від контролю і становило у 2019 році на 23 добу від висадки розсади, а у 2020 році на 25 добу відповідно. Перші плоди були зібрані на підщепі Пелопс, у 2019 році на 68 добу після висадки розсади, а у 2020 році на 70 добу відповідно, це на 3-4 доби раніше, ніж на контрольних рослинах. На підщепі Кобальт

не було істотної різниці від контролю, перші плоди були зібрані у 2019 році на 71 добу після висадки розсади, а у 2020 році – на 72 добу відповідно. Аналізуючи дані за фенологічними спостереженнями можемо зробити висновок, що рослини кавуна на підщепі Пелопс та рослини на підщепі Кобальт проходили усі фенологічні фази розвитку раніше в порівнянні з контролем, що сприяє отриманню раннього врожаю.

За біометричними показниками варіанти також різнилися між собою, дані зведені у таблицю за два роки випробування, де приведені середні дані по кожній підщепі та не щепленого кавуна за тиждень до початку першого збору плодів (табл. 2).

Таблиця 2. – Порівняльна характеристика гібрида кавуна Юкон F₁ за біометричними показниками при використанні різних підщеп, 2019-2020 рр.,

Рік	Юкон F ₁ (контроль)			Юкон F ₁ + Пелопс			Юкон F ₁ +Кобальт		
	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів, шт.	Кількість листків, шт.	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів, шт.	Кількість листків, шт.	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів, шт.	Кількість листків, шт.
2019	275	11	210	334	25	359	340	28	377
2020	283	12	224	348	25	372	359	29	394

Аналізуючи дані за два роки ми бачимо, що кавун щеплений на підщепу Кобальт має істотну різницю у довжині головного стебла, яка склала у 2019 році – 340 см, що на 65 см більше ніж на контролі, та на 14 см більше, ніж на підщепі Пелопс, у 2020 році на 76 см та 11 см відповідно. Також є велика різниця у кількості пагонів першого та другого порядку, найбільша кількість при вирощуванні на підщепі Кобальт – 28 штук, що на 17 штук більше, ніж на контролі, та на 3-4 штуки більше ніж на підщепі Пелопс. За кількістю листків на одній рослині, найбільша їх кількість на рослинах щеплених на підщепу Кобальт, у 2019 році – 377 штук, що на 167 листків більше ніж на контрольних рослинах, та на 18 штук на підщепі Пелопс, в 2020 році на 170 штук та 35 штук відповідно. Так, істотно більшу довжину стебла, кількість боко-

вих пагонів та кількості листків було у щеплених рослин кавуна. Отже, дослідження показали, що підщепи істотно впливають на силу росту рослин кавуна (вегетативну масу), що також впливає на отримання високого врожаю.

Перший збір плодів кавуна у 2019 році провели 5 серпня на гібриді кавуна Юкон F₁ щепленого на підщепу Пелопс, другий за два тижні – 19 серпня, на контрольних рослинах – 11 серпня як і на підщепі Кобальт, друга – 25 серпня.

У 2020 році перший збір кавуна на підщепі Пелопс провели 5 серпня, другий – 19 серпня. На контрольних рослинах 08 серпня, на підщепі Кобальт перший збір був зроблений 07 серпня, другий – 22 серпня та 21 серпня відповідно (табл. 3).

Таблиця 3. – Порівняльна характеристика гібрида кавуна Юкон F₁ за врожайністю при використанні різних підщеп, 2019-2020 рр.

Варіанти		Урожайність, т/га			
		2019 р.	2020 р.	Середнє за роками	
Спосіб вирощування (фактор А)	Кількість зборів плодів (фактор В)				
Юкон F ₁ (контроль)	1 збір	35,3	36,0	35,6	100
	2 збір	20,1	25,7	22,9	100
	Всього за два збори	55,4	61,7	58,5	100
Юкон F ₁ + Пелопс	1 збір	42,1	46,1	44,1	124
	2 збір	26,4	31,4	28,9	126
	Всього за два збори	68,5	77,5	73,0	125
Юкон F ₁ + Кобальт	1 збір	43,4	50,9	47,1	132
	2 збір	27,1	31,0	29,1	127
	Всього за два збори	70,5	81,9	76,2	130
НІР ₀₅ по фактору А		3,7	2,9		
НІР ₀₅ по фактору В		3,0	2,4		
НІР ₀₅ по фактору АВ		5,3	4,1		

Аналізуючи дані ми бачимо, що найвищу урожайність кавуна отримано на підщепі Кобальт, яка склала у 2019 році – 70,5 т/га, що на 15,5 т/га більше ніж на контролі, також на 2,0 т/га більше ніж на підщепі Пелопс. Також у 2020 році найвищу врожайність отримали на підщепі Кобальт – 81,9 т/га, що на 20,2 т/га більше ніж на контролі, та на 4,4 т/га на підщепі Пелопс. У загальній урожайності підщепи Кобальт та Пелопс дали більший врожай, ніж не щеплений кавун протягом двох років випробувань. Крім того, аналізуючи перші збори плодів за два роки, ми спостерігаємо що щеплені рослини мали більшу врожайність на 6,8 – 8,1 т/га ніж контрольні рослини у 2019 році, та на 10,1 – 14,9 т/га у 2020 році відповідно. В середньому за роками перевищення урожайності у щеплених рослин над контролем становило від 24 до 30 %.

Висновки. Дослідження показали, що вибір підщепи впливає на ріст рослин, ранньостиглість, а також на врожайність, що свідчить про важливе значення при промисловому застосуванні щеплення кавунів. Так, тривалість періоду від висадки розсади щепленого кавуна на пі-

дщепу Пелопс до досягання плодів, становить 68-70 діб, що на 3-4 доби менше, ніж у гібрида Юкон F₁ (контроль).

За дослідженнями підщеп встановлено, що підщепи гібрида Кобальт дає більш потужний розвиток рослин гібрида кавуна Юкон F₁ в порівнянні з підщепою гібрида Пелопс, яка має менш потужну силу росту. Обидві підщепи мають більш потужну силу росту, ніж не щеплений кавун (контроль). Також щеплені рослини мали до 125-164 % більшу вегетативну масу, ніж контрольні рослини, та на 68-78 % більше листя та більшу площу листя у порівнянні з контролем.

Найбільшу урожайність забезпечило щеплення на підщепу Кобальт - 76,2 т/га, тоді як на контролі – 58,5 т/га, що відповідає перевищенню за урожайністю на 30 %.

References

- Atasayar, A. (2006). The usage of grafted watermelon seedling in Turkey. *Hasad Horticulture Magazine*, 252: 87-91. [In English]
- Bondarenko H. L. (2001) *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi I bashtannytstvi* [Method-

ology of experimental work in vegetable and melon] Kh. Osnova. 369 s. [In Ukrainian].

Colla, G.; Roupshael, Y.; Leonardi, C.; Bie, Z. (2010). Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. *Sci. Hortic.* 127. 147–155. [In English].

Cohen, R.; Dombrovsky, A.; Louws, F.J. (2017). Grafting as agrotechnology for reducing disease damage. In *Vegetable Grafting: Principles and Practices*; Colla, G., Porez-Alfocea, F., Schwarz, D., Eds.; CAB International: Oxford, UK. pp. 155–170. [In English].

Davis, A.R., P. Perkins-Veazie, Y. Sakata, S. Lopez-Galarza, J.V. Maroto, S.G. Lee, Y.C. Huh, Z. Sun, A. Miguel, S.R. King, R. Cohen, and J.M. Lee. (2008). Cucurbit Grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences* 27(1): 50–74. [In English].

(2000) DST Ukrainy 3805-98 Kavuni prodo-volchi svigy. Tehnichni umovi. [DST of Ukraine 3805-98 Edible watermelons are fresh. Specifications]: Vveden. 01.01.2000. K: Yzd.oficialnoe, [In Ukrainian].

Dube, J., Ddamulira, G., and Maphosa, M. (2020). Watermelon production in Africa: challenges and opportunities. *International Journal of Vegetable Science.* 1-9 [In English].

Fallik, E., and Ilic, Z. (2014). Grafted vegetables—the influence of rootstock and scion on post-harvest quality. *Folia Horticulturae.* 26(2). 79-90 [In English].

Flores, F.B.; Sanchez-Bel, P.; Estan, M.T. *et al.* (2010). The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. *Sci. Hortic.* 125. 211–217 [In English].

Lee J.M. (2003). Advance in Vegetable Grafting, *Chronica Horticulturae. Publ. Int. Soc. Hortic. Sci.*, 43: 13-19 [In English].

Lee, J. and M. Oda. (2003). Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Hort. Rev.* 28:61–124 [In English].

Liu, H.Y., Zhu, Z.J., Lü, G. (2004). Effect of low temperature stress on chilling tolerance and protective system against active oxygen of grafted watermelon. *Chin J Appl Ecol.*, 15: 659–662. [In English].

Kong, Q., Chen, J., Liu, Y. *et al.* (2014). Genetic diversity of Cucurbita rootstock germplasm as assessed using simple sequence repeat markers. *Scientia Horticulturae.* 175. 150–155 [In English].

Kumar, P.; Lucini, L.; Roupshael, Y. *et al.* (2015). Insight into the role of grafting and arbuscular mycorrhiza on cadmium stress tolerance in tomato. *Front. Plant Sci.* 6. 477 [In English].

Kubota, C., McClure M.A., Kokalis-Burelle N. *et al.* (2008). Vegetable grafting: History, use, and current technology status in North America. *Hort Science* 43:1664–1669 [In English].

Kumar, P.; Roupshael, Y.; Cardarelli, M.; Colla, G. (2017). Vegetable grafting as a tool to improve drought resistance and water use efficiency. *Front. Plant Sci.* 8. 1130. [In English].

Louws, F.J.; Rivard, C.L.; Kubota, C. (2010). Grafting fruiting vegetables to manage soilborne pathogens, foliar pathogens, arthropods and weeds. *Sci. Hortic.* 127. 127–146 [In English].

Miguel, A.; Maroto, J.V.; Bautista, A.S. *et al.* (2004). The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of Fusarium wilt. *Sci. Hortic.* 103. 9–17 [In English].

Nawaz, M.A.; Imtiaz, M.; Kong, Q. *et al.* (2016). Grafting: A technique to modify ion accumulation in horticultural crops. *Front. Plant Sci.* 7. 1457 [In English].

Paris, H. S. (2015). Origin and emergence of the sweet dessert watermelon, *Citrullus lanatus*. *Annals of Botany*, 116(2), 133-148 [In English].

Roupshael, Y.; Rea, E.; Cardarelli, M.; Bitterlich, M.; Schwarz, D.; Colla, G. (2016). Can adverse effects of acidity and aluminum toxicity be alleviated by appropriate rootstock selection in cucumber? *Front. Plant Sci.* 7. 1283 [In English].

Sakata, Y., T. Ohara, and M. Sugiyama. 2007. The history and present state of the grafting of cucurbitaceous vegetables in Japan. *Acta Hort.* 731:159–170 [In English].

State Statistics Service [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/s/g/ppsgk/ppsgk2020.xlsx> [In Ukrainian].

Tateishi, K. (1927). Grafting watermelon onto pumpkin. *J. Jpn. Hort. (Nihon-Engei Zasshi)* 39:5–8.

Turhan, A., N. Ozmen, H. Kuscu, M.S. Serbeci, and V. Seniz. (2012). Influence of rootstocks on yield and fruit characteristics and quality of watermelon. *Hort. Environ. Biotechnol.* 53(4):336–341 [In English].