

ВПЛИВ РІЗНИХ ГІБРИДІВ ПІДЩЕП НА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ГІБРИДУ ДІПЛОЇДНОГО КАВУНА ЮКОН F₁ ТА ГІБРИДУ ТРИПЛОЇДНОГО КАВУНА КІДМАН F₁ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А. О. ГАЛАГУРЯ

Харківський державний біотехнологічний університет

E-mail: a.galaguria@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.06.003>

Анотація. *Мета.* Дослідження впливу різних комерційних підщеп на якість плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Методи.* Лабораторний, математично-статистичний – статистична обробка результатів дослідів. *Результати.* За результатами проведених досліджень у 2019-2021 рр. ми бачимо що щеплення на підщепи пляшкового гарбуза гібриду Пелопс F₁ та міжвидового гібриду Кобальт F₁ використовується як ефективний варіант боротьби з хворобами, підвищенню врожаю, стійкості до абіотичних факторів у вирощуванні кавунів; однак цей процес може вплинути на параметри якості плодів. Метою цього дослідження було визначення впливу різних підщеп на вміст вітаміну С, сухої розчинної речовини, вмісту загального цукру та нітратів у гібридів кавуна Кідман F₁ та Юкон F₁ в період збору врожаю. У дослідженні визначено вплив двох підщеп на деякі якісні характеристики плодів кавуна. Результати показали, що параметри якості зразків змінювалися в залежності від комбінації гібриду кавуна та гібриду підщепи. Щеплення суттєво не вплинуло на вміст вітаміну С та було нижче ніж у контрольних рослин як на диплоїдному, так і триплоїдному кавунах. Найбільший вміст вітаміну С було у кавуна Юкон F₁ (на контролі) – 8,72 мг/100 г, та комбінації Юкон F₁ з Кобальтом F₁ 8,65 мг/100 г та Юкон F₁ з Пелопсом F₁ 8,37 мг/100 г відповідно. Щеплені рослини кавунів на підщепі Кобальт F₁ мали найбільший вміст сухої розчинної речовини у випробуванні, яка склала на Кідмані F₁ -10,88 %, що на 1,5 % більше ніж на контролі, та на Юконі F₁ – 10,21 %, що на 1,06 % більше ніж на контролі, відповідно. Найбільший вміст загального цукру спостерігався у комбінації Юкона F₁ та Кобальта F₁ 8,84 %, що на 1,71 % більше ніж на контролі, та комбінації Кідмана F₁ та Пелопса F₁ 8,69 %, що на 0,79 % більше ніж на контрольних рослинах відповідно. Вміст нітратів був нижче ГДК (60 мг/кг) та коливався від 21,4 до 27,7 мг/кг. Найнижчий вміст нітратів спостерігався на комбінації підщепи Кобальт F₁ та кавуна Кідман F₁ 21,4 мг/кг, та на кавуні Юкон F₁ 23,9 мг/кг відповідно, що не суттєво відрізняється від контрольних рослин. *Висновки.* Проведені дослідження свідчать про доцільність використання різних підщеп для диплоїдного та триплоїдного кавунів для підвищення якості плодів в умовах Лівобережного Лісостепу України. Щеплення забезпечує суттєве збільшення вмісту сухої розчинної речовини, загального цукру, та менший вміст нітратів, проте щеплення негативно вплинуло на вміст вітаміну С особливо на

Галагура А. О.

триплоїдному кавуні. Порівнюючи дві підщепи, за три роки випробувань можемо зробити висновок, що щеплені рослини кавунів на підщепі гібриду Кобальт F₁ мали більше вмісту сухої речовини, загального цукру, та менший вміст нітратів ніж на підщепі Пелопс F₁. Доведена доцільність використання щеплених рослин в сучасних умовах вирощування.

Ключові слова: *Citrullus lanatus*, щеплені рослини, Лагенарія, міжвидовий гарбуз (*C. maxima* x *C. moschata*), якість плодів

Вступ. Кавун (*Citrullus lanatus*) є культура, яку вирощують та споживають в усьому світі, з щорічними посівами понад 3 мільйони гектарів і виробництвом понад 100 мільйонів тон. Лідером у світі, з виробництва кавунів є Китай, з річним виробництвом понад 60 млн т, іншими великими країнами-виробниками кавунів є Туреччина 3,9 млн т, Індія 2,5 млн т, Бразилія 2,3 млн т, Алжир 2,2 млн т, Іран 1,9 млн т, Росія 1,8 млн т, США 1,7 млн т, Єгипет 1,6 млн т, Мексика 1,3 млн т, Казахстан 1,3 млн т і Узбекистан 1,2 млн т відповідно (*Food Agriculture Organization of the United Nations*, 2021). Кавуни походять з Африки, та культивуються з давніх часів (*Paris H. S.*, 2015).

Постановка проблеми.

Дослідження по щепленню кавунів вперше розпочали в Японії наприкінці 1920-х років у зв'язку з поширенням збудників ґрунтових хвороб і з того часу було багато проведено досліджень та вивчено. В останні кілька десятиліть щеплення овочів також проводили для підвищення стійкості рослин до абіотичних стресів, підвищення ефективності поглинання води та

поживних речовин, а також покращення врожайності та якості плодів (*Bletsos F. and Passam H. C.*, 2010; *King S. R. et al.*, 2010). Найпоширенішими підщепами для кавуна є пляшковий гарбуз, міжвидові гібриди між *C. maxima* та *C. moschata* та дикий кавун (*Citrullus lanatus*) (*Davis, A. R. et al.*, 2008). Щеплення прищеп кавуна на підщепи практикується в усіх основних регіонах виробництва кавунів у світі (*Lee, J. M.* 1994; 2003). Щеплення кавуна на підщепи пляшкового гарбуза зараз практикується в більшості районів вирощування кавунів у всьому світі (*Davis and Perkins-Veazie*, 2005; *Hassell et al.*, 2008; *Schwarz et al.*, 2010). Є дані досліджень про підвищення твердості м'якоті кавуна в більшості комбінацій прищепи-підщепи (*Salam, M. A. et al.*, 2002; *Yetisir, H. et al.*, 2003; *Davis, A. R. and Perkins-Veazie, P* 2005; *Roberts, W. et al.*, 2007; *Cushman, K. E. and Huan, J.* 2008; *Bruton et al.*, 2009; *Soteriou, G. A. and Kyriacou, M. C.* 2015), тоді як інші дослідники вказують, що щеплення на деяких підщепах не впливає на твердість кавуна (*Karaca, F.Y. et al.*, 2012). Дослідження показали, що міжвидові

Галагура А. О.

гібриди підщеп *C. maxima* × *C. moschata* зберігали більшу твердість м'якоті після збору врожаю. Дослідження, проведені на сьогоднішній день, показують, що врожайність і якість плодів можуть мати позитивний або негативний вплив залежно від комбінації підщепи-прищепи та середовища вирощування (Soteriou, G. A, and Kyriacou, M. C., 2015).

Кавун в Україні важлива культура, на яку є постійний попит від споживачів. Згідно статистичних даних від Державної служби статистики України, площа вирощування кавуна у 2020 році склала 47,1 тис. га, в тому числі у Харківській області 2,8 тис. га (State Statistics Service). Українські фермери за останні роки все більше почали втрачати врожай через хвороби на кавуні, що передаються через ґрунт та обумовлені несприятливими погодними умовами, як і в інших країнах світу. Тому для українських фермерів дуже важливо починати використовувати підщепу для кавуна для запобігання цих проблем та ризиків при вирощуванні та отриманні високих врожаїв з високою якістю плодів незалежно від погодних умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Згідно з багатьма дослідженнями, комбінація прищепи-підщепи може впливати на ріст і розвиток рослин, а також на якість плодів: рН, вміст

цукру, вміст каротиноїдів, хімічний склад плоду, колір м'якоті, смак і аромат (Bletsos, F. and Passam, H. C., 2010; Bekhradi, F., et al., 2011; Yilmaz, S., et al., 2011). Вміст цукру є одним із найважливіших показників якості плодів кавуна. Щеплення на підщепи *Cucurbita* іноді асоціювалося з утворенням неприємних присмаків у плодах (Ryu J.S, et al., 1973). Крім того, кілька дослідників повідомили, що щеплення на різні підщепи збільшило врожайність плодів, але зменшило вміст розчинних сухих речовин (Alexopoulos, A.A., et al 2007; Qian Q. Q., et al., 2004; Lopez-Galarza, S., et al., 2004). Навпаки, інші дослідники не виявили різниці вмісту розчинних сухих речовин між щепленими та нещепленими кавунами (Colla, G., et al., 2006; Miguel, A., et al 2004). Повідомляється, що деякі комбінації прищепи та підщепи підвищують каротин (Liu, R.Q., et al., 2003) і твердість плодів (Yetisir, H., et al., 2003). Цей ефект пояснюється взаємодією прищепи-підщепи, яка впливає на різні фізіологічні процеси рослини, такі як поглинання та транслокацію поживних речовин з води, синтез гормонів, фотосинтез та інші метаболічні процеси (Rouphael et al., 2010).

Окрім стійкості до низьких та високих температур ґрунту, підщепи кавуна, особливо міжвидові гібриди *C. maxima* × *C. moschata*, можуть підвищити енергію росту рослин,

Галагура А. О.

врожайність, оскільки вони набагато сильніші, ніж підщепи пляшкового гарбуза (Alan, O. et al., 2007; King, S. R. et al., 2010); однак звіти щодо якості фруктів, таких як колір, твердість фруктів, загальна кількість розчинних сухих речовин та цукру, досить суперечливі, оскільки вони збільшуються, зменшуються або залишаються незмінними (Miguel, A. et al., 2004; Davis, A. R. et al., 2008a; Rouphael, L. Y. et al., 2010; Fallik, E and Ilic, Z., 2014; Kyriacou M. C., et al., 2017). Також є повідомлення, що щеплення підвищило твердість м'якоті та інтенсивність червоного кольору у диплоїдних кавунів (Kyriacou, M. and Soteriou, G., 2015).

Щеплення також впливає на ріст і за низьких температур забезпечує вищі врожаї, ніж у нещеплених рослин (Davis, A. R. et al., 2008; Sakata, Y., et al., 2007).

Несумісність щеплень і зниження якості плодів виявлялися залежно від комбінації прищепи-підщепи (Lee, J. M. and Oda, M. 2003).

Повідомлені переваги щеплення включають стійкість до хвороб, спричинених ґрунтовими патогенами, толерантність до абіотичного стресу та підвищення врожайності та якості плодів (Davis et al., 2008b; Louws et al., 2010). У Туреччині було повідомлено про вищу врожайність щепленого кавуна порівняно з нещепленим, хоча у щепленого кавуна спостерігалось зниження якості плодів (Turhan et al.,

2012). Крім того, щеплення забезпечує кавуну стійкість до екстремальних температур, засолення ґрунту та дефіцит або токсичність поживних речовин (Kumar, P. et al., 2015; Rouphael, Y. et al., 2015). Коренева система щеплених рослин кавуна забезпечує кращу стійкість проти абіотичних стресових факторів за рахунок покращеного поглинання води та макро-/мікроелементів (Kumar, P et al., 2017; Louws, F. J. et al., 2010; Nawaz, M. A. et al., 2016).

Проте такого роду дослідження відсутні в умовах Лівобережного Лісостепу України, тому актуальним завданням дослідження стало вивчення впливу різних підщеп на якість плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів на крапельному зрошенні.

Мета досліджень. Вивчення впливу різних підщеп на якість плодів диплоїдного гібриду кавуна Юкон F₁ та триплоїдного гібриду кавуна Кідман F₁, оцінити вплив щеплення на кінцеві показники якості плодів: вміст вітаміну С, розчинних сухих речовин, цукрів та нітратів в умовах відкритого ґрунту Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили у 2019-2021 роках у Красноградському районі Харківської області на полях «Красноградської овочевої фабрики». Об'єктом досліджень виступали щеплені та нещеплені рослини

Галагура А. О.

гібридів кавуна Кідман F₁ та Юкон F₁. У якості підщеп з родини Гарбузових (*Cucurbitaceae*) вивчалися: комерційний гібрид Пелопс F₁ (*Lagenaria siceraria*) та гібрид Кобальт F₁ (*C.maxima* x *C.moschata*) на які був щеплено гібриди кавунів Юкон F₁ та Кідман F₁. За контроль було обрано нещеплені гібриди кавунів Юкон F₁ та Кідман F₁. Дослідження спрямовано на вивчення впливу різних підщеп на якість плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів.

Ґрунт 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 шару ґрунту на полях № 6 та № 7 визначено середній вміст рухомого фосфору 73,26 - 75,25 мг/кг (за норми 51-100 мг/кг), та підвищений вміст рухомого калію 112,88 - 114,30 мг/кг (при нормі 81 - 120 мг/кг).

Розсада диплоїдних та триплоїдних кавунів щеплених та нещеплених вирощувалась на Кременчугській овочевій фабриці. Щеплення гібридів Кідман F₁ та

Юкон F₁ проводилося за технологією з видаленням однієї сім'ядолі (японський метод під кутом 45°). При вирощуванні триплоїдного кавуна використовували запилювач, - кавун сортового Шуга Бейбі, - гібрид Баронеса F₁, для кращого сортування кавунів при збиранні. Розсаду висаджували в співвідношенні 4 до 1, де на 4 рослини безнасінного кавуна Кідман висаджували 1 рослину запилювача – гібрид Баронеса, у фазу 3-4 справжніх листків, з загальною густотою 0,5 рослини/м². Розсада кавунів Кідман F₁ та Баронеса F₁ була висаджена в одну стрічку на мульчуючу плівку, з відстанню 2,1 м між рядами та 0,95 м між рослинами в ряду з площею живлення однієї рослини – 2,0 м².

Розсаду кавуна Юкон F₁ висаджували у фазу 3-4 справжніх листків, з густотою 0,4 рослини/м². 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.

Площа облікової ділянки 84 м², повторність досліду триразова згідно з загальноприйнятою методикою (*Bondarenko H. L. and Yakovenko K. I., 2001*). Під час випробувань проводився полив та підживлення комплексними та простими водорозчинними мінеральними добривами за допомогою крапельної стрічки в залежності від фаз розвитку рослин.

Галагура А. О.

Збирання врожаю здійснювали в міру дозрівання плодів згідно з вимогами діючого стандарту – “Кавуни продовольчі свіжі. Технічні умови – ДСТУ 3805-98” (DSTU 3805-98, 2010).

Під час масового плодоношення визначали хімічний склад та смакові якості свіжих плодів оптимальної

стиглості, коли ці показники були найвищі для кожного гібриду (Bondarenko H. L. and Yakovenko K. I., 2001). З кожного варіанту брали по 3 плоди, їх розрізали вздовж на дві половини, які додатково ділили на сегменти завтовшки 3-4 см за всією довжиною плоду.



Рис 1. Плоди гібриду кавуна Кідман F₁ щепленого на гібрид підщепи Кобальт F₁

Аналіз на вміст вітаміну С проводилися згідно з вимогами діючого стандарту – “Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення вітаміну С – ДСТУ 7803:2015”. Аналіз вмісту розчинних сухих речовин проводилися згідно з вимогами діючого стандарту – “Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначення вмісту розчинних сухих

речовин – ДСТУ 8402:2015”. Аналіз на вміст цукрів проводилися згідно з вимогами діючого стандарту – “Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів – ДСТУ 4954:2008”. Аналіз на вміст нітратів проводилися згідно з вимогами діючого стандарту – ДСТУ 4948:2008”. Одержані в дослідках показники обробляли статистично методом дисперсійного аналізу

Галагура А. О.

(Bondarenko H. L., Yakovenko K. I., 2001).

Результати досліджень та їх обговорення. За результатами трьох років досліджень щеплених кавунів за використанням різних підщеп проведено комплекс аналізів на різних варіантах досліду. Показники хімічного складу плодів кавуна, щеплених на комерційні гібриди підщеп Пелопс F₁ та Кобальт F₁ були

різними. Вони змінювалися, залежно від вибраної підщепи та гібриду кавунів.

Вивчався вплив різних підщеп на вміст вітаміну С (аскорбінова кислота) у плодах щеплених та не щеплених гібридів кавунів Кідман F₁ та Юкон F₁. Дані зведені у таблицю, де приведені середні дані по кожному варіанту (табл. 1).

1. Вміст вітаміну С в плодах триплоїдного гібриду кавуна Кідман F₁ та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F₁ при використанні різних підщеп, 2019-2021 рр.

Варіанти випробувань	Вміст вітаміну С, мг/100 г			Середнє за роки випробувань, мг/100 г
	2019	2020	2021	
Кідман (контроль)	9,39	7,52	7,50	8,14
Кідман + Пелопс	8,97	7,07	7,06	7,70
Кідман + Кобальт	10,79	7,75	5,52	8,02
Юкон (контроль)	10,65	9,12	6,40	8,72
Юкон + Пелопс	9,81	9,12	6,18	8,37
Юкон + Кобальт	10,23	8,89	6,84	8,65
HP _{0,05}	0,28	0,32	0,35	

За результатами спостережень визначені відмінності за вмістом вітаміну С у плодах, як між диплоїдними та триплоїдними кавунами, так між щепленими

рослинами, та в порівнянні з контролем – нещепленими кавунами Кідман F₁ та Юкон F₁. За роки випробувань, найбільший вміст вітаміну С був у нещепленого

Галагура А. О.

диплоїдного кавуна Юкон F₁ (контроль), яка коливалася в межах 6,40-10,65 мг/100 г, та в середньому склала 8,72 мг/100г. Аналізуючи дані за три роки випробування можемо зробити висновок, що вміст вітаміну С відрізнявся як між самими гібридами кавуна, так і від комбінації прищепи та підщепи, які теж впливали на вміст вітаміну С в плодах. При порівнянні гібридів, кращий результат був у диплоїдного кавуна Юкон F₁ на 0,58 мг/100 г вище в порівнянні з триплоїдним кавуном

Кідман F₁. Згідно результатів дослідження серед підщеп за вмістом вітаміну С на підщепі гібриду Кобальт F₁ в комбінації як з диплоїдним кавуном Юкон F₁ відповідно на 0,07 мг/100 г нижче ніж на контролі, так із триплоїдним кавуном Кідман F₁ на 0,12 мг/100 г.

За вмістом розчинних сухих речовин показники варіантів також різнилися між собою, дані зведені у таблицю за три роки випробування, де приведені середні дані по кожному варіанту (табл. 2).

2. Вміст розчинних сухих речовини в плодах триплоїдного гібриду кавуна Кідман F₁ та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F₁ при використанні різних підщеп, 2019-2021 рр.,

Варіанти випробувань	Масова частка розчинних сухих речовин, %			Середнє за роки випробувань, %
	2019	2020	2021	
Кідман (контроль)	9,7	9,53	8,92	9,38
Кідман + Пелопс	10,6	9,70	9,81	10,04
Кідман + Кобальт	11,5	11,13	10,02	10,88
Юкон (контроль)	8,7	9,15	9,61	9,15
Юкон + Пелопс	8,8	9,23	10,31	9,45
Юкон + Кобальт	10,2	10,18	10,24	10,21
НІР _{0,05}	0,42	0,48	0,48	

Аналізуючи дані за три роки кавуни щеплені на підщепу Кобальт F₁ мали найбільший вміст розчинних

сухих речовин в випробуваннях, та склали на гібриді Кідман F₁ 10,88 % та гібриді Юкон F₁ 10,21 %, що

Галагура А. О.

відповідно на 1,50 % більше ніж на контрольних не щеплених рослинах Кідман F₁, та на 1,06 % на гібриді Юкон F₁. На щеплених рослинах на підщепі Пелопс F₁ за роки випробувань також спостерігався більший вміст розчинних сухих речовин, але не так суттєво як на підщепі Кобальт F₁, та склав на кавуні Кідман F₁ 10,04 %, а на кавуні Юкон F₁ 9,45 %, що відповідно на 0,66 % більше ніж на контрольних нещеплених рослинах Кідман F₁, та на 0,30 % на гібриді Юкон F₁. Між самими гібридами кавунів теж спостерігалась різниця за вмістом

розчинних сухих речовин за роки випробувань, так гібрид триплоїдного кавуна Кідман F₁ мав 9,38 %, що відповідно на 0,23 % більше ніж на диплоїдному гібриді кавуна Юкон F₁, яка склала 9,15 %. Випробування показали, що підщепи впливають на вміст сухої речовини як у диплоїдного так і триплоїдного кавунів. Також є різниця по вмісту сухих розчинних речовин між самими гібридами.

Дані по вмісту загального цукру в плодах триплоїдного кавуна Кідман F₁ та диплоїдного кавуна Юкон F₁ за роки випробувань, наведені (табл. 3).

3. Вміст загального цукру в плодах триплоїдного гібриду кавуна Кідман F₁ та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F₁ при використанні різних підщеп, 2019-2021 рр.

Варіанти випробувань	Загальний цукор, %			Середнє за роки випробувань, %
	2019	2020	2021	
Кідман (контроль)	8,35	7,70	7,65	7,90
Кідман + Пелопс	8,89	8,28	8,89	8,69
Кідман + Кобальт	7,15	9,20	8,48	8,28
Юкон (контроль)	6,12	6,80	8,48	7,13
Юкон + Пелопс	8,35	7,12	9,04	8,17
Юкон + Кобальт	9,19	7,98	9,34	8,84
НІР _{0,05}	0,38	0,42	0,45	

Аналізуючи дані за три роки ми бачимо, що найбільший вміст загального цукру в випробуваннях мав гібрид кавуна Юкон F₁ щеплений

на підщепу Кобальт F₁ що склала 8,84 % та гібриді Кідман F₁ щепленого на підщепі Пелопс F₁, та склала 8,69 %, що відповідно на 1,71 %

Галагура А. О.

більше ніж на контрольних нещеплених рослинах Юкон F₁, та на 0,79 % на гібриді Кідман F₁. Між самими гібридами кавунів теж спостерігалась різниця за вмістом загального цукру за роки випробувань, так гібрид триплоїдного кавуна Кідман F₁ містив цукру 7,90 %, що на 0,77 % більше ніж на диплоїдному гібриді кавуна Юкон F₁ – 7,13 %. Випробування показали, що підщепи впливають на вміст

загального цукру як у диплоїдного так і триплоїдного кавунів. Кращою підщепою для кавуна Юкон F₁ є підщепа Кобальт F₁, а для кавуна Кідман F₁ підщепа Пелопс F₁. Також є різниця по вмісту загального цукру між самими гібридами.

Дані по вмісту нітратів в плодах триплоїдного кавуна Кідман F₁ та диплоїдного кавуна Юкон F₁ за роки випробувань, де приведені середні дані по кожному варіанту (табл. 4).

4. Вміст нітратів в плодах триплоїдного гібриду кавуна Кідман F₁ та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F₁ при використанні різних підщеп, 2019-2021 рр.

Варіанти випробувань	Нітрати, мг/кг			Середнє за роки випробувань, мг/кг
	2019	2020	2021	
Кідман (контроль)	24,2	11,2	38,7	24,7
Кідман + Пелопс	20,7	20,1	29,7	23,5
Кідман + Кобальт	20,4	12,3	31,5	21,4
Юкон (контроль)	19,8	18,2	45,1	27,7
Юкон + Пелопс	22,4	12,8	37,1	24,1
Юкон + Кобальт	21,1	15,2	35,5	23,9
НІР _{0,05}	0,21	0,12	0,32	
(Максимально допустимий рівень) МР – 60 мг/кг				

Аналізуючи дані за три роки ми бачимо, що кавуни щеплені на підщепу Кобальт F₁ мали найменший вміст нітратів в випробуваннях, та склали на гібриді Кідман F₁ 21,4 мг/кг

та гібриді Юкон F₁ 23,9 мг/кг, що на 3,3 мг/кг більше ніж на контрольних нещеплених рослинах Кідман F₁, та на 3,8 мг/кг на гібриді Юкон F₁ відповідно. На щеплених рослинах на

Галагура А. О.

підщепі Пелопс F_1 за роки випробувань також спостерігався менший вміст нітратів, але не так суттєво як на підщепі Кобальт F_1 , та склала на кавуні Кідман F_1 23,5 мг/кг, а на кавуні Юкон F_1 24,1 мг/кг, що відповідно на 1,2 мг/кг менше ніж на контрольних нещеплених рослинах Кідман F_1 , та на 3,6 мг/кг на гібриді Юкон F_1 . Між самими гібридами кавунів теж спостерігалась невелика різниця за вмістом нітратів за роки випробувань, так гібрид триплоїдного кавуна Кідман F_1 містив 24,7 мг/кг, що на 3,0 мг/кг менше ніж на диплоїдному гібриді кавуна Юкон F_1 - 27,7 мг/кг. Випробування показали, що підщепи несуттєво впливають на вміст нітратів як у диплоїдного так і триплоїдного кавуна.

Висновки. На основі отриманих трирічних результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

Щеплення, незалежно від підщепи, мало вплив на вміст вітаміну С як у диплоїдного кавуна

References

1. Alan, O., Özdemir, N., Günen, Y. (2007). Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. *Journal of Agronomy*, 6(2), 362-365. <http://dx.doi.org/10.3923/ja.2007.362.365>.
2. Alexopoulos, A. A., Kondylis, A., Passam, H. (2007). Fruit yield and quality of watermelon in relation to grafting. *J Food Agric Environ*; 5: 178-9. [In English].
3. Bekhradi, F., Kashi, A., Delshad, M., (2011). Effect of three cucurbit rootstocks on vegetative and yield of 'Charleston Grey' watermelon. *Int. J. Plant Prod.* 5(2), 105-109. <https://dx.doi.org/10.22069/ijpp.2012.724> [In English].

Юкон F_1 , та і у триплоїдного кавуна Кідман F_1 , але цей вплив є несуттєвим.

Найвищим вмістом розчинних сухих речовин характеризувалися плоди триплоїдного кавуна гібрида Кідман F_1 та Юкон F_1 на підщепі Кобальт F_1 .

За вмістом загального цукру кращі результати отримали у комбінації підщепи Пелопс F_1 та кавуна Кідман F_1 , та підщепи Кобальт F_1 з кавуном Юкон F_1 .

Найкращою підщепою для диплоїдного гібрида кавуна Юкон F_1 та триплоїдного гібрида кавуна Кідман F_1 є гібрид міжвидового гарбуза Кобальт F_1 по параметрам вмісту сухої розчинної речовини, загального цукру та нітратів.

Практичне значення досліджень полягає в тому, що отримані результати дають змогу надати виробникам інформацію про вплив різних підщеп на якість плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів.

4. Bletsos, F., & Passam, H. C. (2010). Grafting: an environmentally friendly technique to overcome soil-borne diseases and improve the out of season production watermelon, cucumber and melon. In A. N. Sampson (Ed.), *Horticulture in the 21st Century* (pp. 81-120). New York: Nova Science. [In English].

5. Bruton, B. D., Fish, W. W., Roberts, W., Popham, T. W. (2009). The Influence of rootstock selection on fruit quality attributes of watermelon. *Open Food Sci. J.* 3, 15-34 <http://dx.doi.org/10.2174/1874256400903010015> [In English].

6. Bondarenko H. L. (2001) *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi ta bashtannytstvi* [Methodology of experimental

Галагура А. О.

work in vegetable and melon] Kh: Osnova. 369 s. [In Ukrainian].

7. Colla, G., Roupael, Y., Cardarelli, M., Rea, E. (2006) Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. *Hortic Sci*; 41: 622-7. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.3.622> [In English].

8. Cushman, K. E., Huan, J. (2008). Performance of four triploid watermelon cultivars grafted onto five rootstock genotypes: yield and fruit quality under commercial growing conditions. *Acta Hort*. 782, 335-341. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.782.42> [In English].

9. Davis, A. R., Perkins-Veazie, P. (2005). Rootstock effects on plant vigor and watermelon fruit quality. *Cucurbit Genet. Coop. Rep.* 28, 39-42. [In English].

10. Davis, A. R., Penelope, P. V., Hassell, A., King, S. R., & Zhang, X. (2008a). Grafting effects on vegetable quality. *HortScience*, 43, 1670-1672. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1670> [In English].

11. Davis, A. R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., López-Galarza, S., Maroto, J. V., Lee, S. G., Huh, Y. C., Sun, Z., Miguel, A., King, S., Cohen, R., & Lee, J. M. (2008b). Cucurbit Grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27(1), 50-74. <http://dx.doi.org/10.1080/07352680802053940> . [In English].

12. (2000) DST Ukraynu 3805-98 Kavuni prodovolchi svigly. Tehnichni umovi. [DST of Ukraine 3805-98 Edible watermelons are fresh. Specifications]: Vveden. 01.01.2000. K: Yzd.officialnoe, [In Ukrainian].

13. (2016) DST Ukraynu 7803:2015 Produkty pererobky ovochiv i fruktiv. Sposoby vyznachenya vitaminu C. [DST of Ukraine 7803:2015 Ukraynu Products of processing fruits and vegetables. Methods for the administration of vitamin C]: Vveden. 01.04.2016. K: Yzd.officialnoe, [In Ukrainian].

14. (2009) DST Ukraynu 4948:2008 Fruky, ovochy ta product ih pereroblennya. Metody vyznachennya vmistu nytratyv. [4948:2008 Fruits, vegetables and their processing products. Methods of determination

of nitrate content]: Vveden. 01.01.2009. K: Yzd.officialnoe, [In Ukrainian].

15. (2017) DST Ukraynu 8402:2015 Produkty pererobky ovochiv i fruktiv. Refraktometrychnyy metod vyznachennya vmistu rozchynnykh sukhykh rehovyn [8402:2015 Products of fruit and vegetable processing. Refractometric method of determining the content of soluble solids]: Vveden. 01.07.2017. K: Yzd.officialnoe, [In Ukrainian].

16. (2009) DST Ukraynu 4954:2008 Produkty pererobky ovochiv i fruktiv. Metody vyznachennya tsukriv [4954:2008 Products of fruit and vegetable processing. Methods of determination of sugars]: Vveden. 01.01.2009. K: Yzd.officialnoe, [In Ukrainian].

17. Fallik, E., & Ilic, Z. (2014). Grafted vegetables – the influence of rootstock and scion on postharvest quality. *Folia Horticulturae*, 26(2), 79-90. <http://dx.doi.org/10.2478/fhort-2014-0008>. [In English].

18. Food Agriculture Organization of the United Nations. (2021). Available online at: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (accessed February 22, 2021). [In English].

19. Hassell R.L., Memmott F., Liere D.G., (2008). Grafting methods for watermelon production. *HortScience* 43, 1677-1679. [In English].

20. Lee, J. M. and Oda, M. (2003). Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Hort. Rev.* 28:61–124. <https://doi.org/10.1002/9780470650851.ch2> [In English].

21. Lee, J. M., (1994). Cultivation of grafted vegetables. I. Current status, grafting methods and benefits. *HortScience* 29, 235-239. <https://doi.org/10.4236/fns.2012.310179> [In English].

22. Liu, R. Q., Zhang, H. M., Xu, J. H., et al. (2003). Effects of rootstocks on growth and fruit quality of grafted watermelon. *J Shanghai Jiaotong Univ Agric Sci*; 21: 289-94. [In English].

23. Lopez-Galarza, S., San Bautista, A., Perez, D. M., et al. (2004). Effects of grafting and cytokinin-induced fruit setting on color and sugar-content traits in glasshouse-grown triploid watermelon. *J Hort Sci Biotechnol*; 79: 971-6.

Галагуря А. О.

<http://dx.doi.org/10.1080/14620316.2004.11511875> [In English].

24. Karaca, F., Yetisir, H., Solmaz, I., Candir, E., Kurt, Ş., Sari, N., Guler, Z., (2012). Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: plant growth yield and quality. *Turk. J. Agric. For.* 36, 1-11. <https://doi.org/10.3906/tar-1101-1716> [In English].

25. King, S. R., Davis, A. R., Zhang, X., & Crosby, K. (2010). Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. *Scientia Horticulturae*, 127(2), 106-111. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2010.08.001>. [In English].

26. Kyriacou, M. and G. Soteriou. (2015). Quality and postharvest performance of watermelon fruit in response to grafting on interspecific cucurbit rootstocks. *J. Food Qual.* 38:21–29. <https://doi.org/10.1111/jfq.12124> [In English].

27. Kyriacou, M. C., Roupael, Y., Colla, G., Zrenner, R., & Schwarz, D. (2017). Vegetable grafting: The implications of a growing agronomic imperative for vegetable fruit quality and nutritive value. *Frontiers in Plant Science*, 8, 741. PMID: 28553298. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00741> [In English].

28. 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. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.023> [In English].

29. Miguel, A., Maroto, J. V., San Bautista, A., Baixauli, C., Cebolla, V., Pascual, B., Lopez, S., & Guardiola, J. L. (2004). The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of *Fusarium* wilt. *Scientia Horticulturae*, 103(1), 9-17. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2004.04.007> [In English].

30. Nawaz, M. A., Imtiaz, M., Kong, Q., Cheng, F., Ahmed, W., Huang, Y., Bie, Z. (2016). Grafting: A technique to modify ion accumulation in horticultural crops. *Front. Plant Sci.*, 7, 1457. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01457> [In English].

31. Paris, H. S. (2015). Origin and emergence of the sweet dessert watermelon, *Citrullus lanatus*. *Annals of Botany*, 116(2), 133-148. <https://doi.org/10.1093/aob/mcv077> [In English].

32. Qian, Q. Q., Liu, H.Y., Liu, H.Y., Zhu, Z. H. (2004). Studies on sugar metabolism and related enzymes activity during watermelon fruit development as influenced by grafting. *Zhejiang Univ J Agric Life Sci*; 30: 285-9. [In English].

33. Roberts, W., Bruton, B., Fish, W., Taylor, M., (2007). Using grafted transplants in watermelon production. In: Kelley, W.T. (ed.), *Proceedings of the 2007 Southeast Regional Vegetable Conference*, 33-36, Savannah, Georgia. [In English].

34. Roupael, Y., Schwarz, D., Krumbein, A., & Colla, G. (2010). Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. *Scientia Horticulturae*, 127(2), 172-179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.001> . [In English].

35. Roupael, 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. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01283> [In English].

36. Ryu, J.S., Choi, K.S., Lee, S.S. (1973). Effect of grafting stocks on growth, quality and yields of watermelon. *J Kor Soc Hortic Sci*; 13: 45-9. [In English].

37. 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. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.731.22> [In English].

38. Salam, M. A., Masum, A. S. M. H., Chowdhury, S. S., Dhar, M., Sad-Deque, A., Islam, M. R., (2002). Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. *Online J. Biol. Sci.* 2, 298-299.

39. Schwarz D., Roupael Y., Colla G., Venema J. H., (2010). Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: Thermal stress, water stress and organic pollutants. *Sci. Hortic.* 127, 162-171.

Галагуря А. О.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.016>
[In English].

40. Soteriou, G. A., Kyriacou, M. C. (2015). Rootstock mediated effects on watermelon field performance and fruit quality characteristics. *Int. J. Veg. Sci.* 21, 344-362. <https://doi.org/10.1080/19315260.2014.881454> [In English].

41. State Statistics Service Access mode: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/sg/ppsgk/ppsgk2020.xlsx> [In Ukrainian].

42. Yetisir, H., Sari, N., Yucel, S., (2003). Rootstock resistance to Fusarium wilt

and effect on watermelon fruit yield and quality. *Phytoparasitica* 31, 163-169. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02980786> [In English].

43. Yilmaz, S., Celik, I., Zengin, S., (2011). Combining effects of soil solarization and grafting on plant yield and soil-borne pathogens in cucumber. *Int. J. Plant Prod.* 5 (1), 95-104. <https://dx.doi.org/10.22069/ijpp.2012.723> [In English].

THE INFLUENCE OF DIFFERENT ROOTSTOCK HYBRIDS ON FRUIT QUALITY OF THE DIPLOID WATERMELON HYBRID YUKON F1 AND THE TRIPLOID WATERMELON HYBRID KIDMAN F1 IN THE CONDITIONS OF THE LEFT BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

A. O. Galaguria

Abstract. Study of the influence of various commercial rootstocks on the quality of diploid and triploid watermelon fruits in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. Methods. Laboratory, mathematical and statistical - statistical processing of the results of the experiment. The results. Based on the results of the research conducted in 2019-2021, we see that grafting on bottle gourd rootstocks of the hybrid Pelops F1 and the interspecific hybrid Cobalt F1 is used as an effective option for combating diseases, increasing yield, and resistance to abiotic factors in the production of watermelons; however, this process may affect fruit quality parameters. The aim of this study was to determine the effect of different rootstocks on vitamin C content, total soluble solids, total sugar and nitrate content in Kidman F1 and Yukon F1 watermelon hybrids at harvest. The study determined the influence of two rootstocks on some qualitative characteristics of watermelon fruits. The results showed that the quality parameters of the samples varied depending on the combination of the watermelon hybrid and the rootstock hybrid. Inoculation did not significantly affect vitamin C content and was lower than that of control plants in both diploid and triploid watermelons. The highest content of vitamin C was in Yukon F1 watermelon (in control) - 8.72 mg/100 g, and the combination of Yukon F1 with Cobalt F1 8.65 mg/100 g and Yukon F1 with Pelops F1 8.37 mg/100 g, respectively. Grafted watermelon plants on Cobalt F1 rootstock had the highest total soluble solids content in the test, which was -10.88 % on Kidman F1, which was 1.5% more than the control, and 10.21 % on Yukon F1, which was 1.06% more than the control, respectively. The highest content of total sugar was observed in the combination of Yukon F1 and Cobalt F1 8.84 %, which is 1.71 % more than the control, and the combination of Kidman F1 and Pelops F1 8.69 %, which is 0.79% more than the control plants respectively. The content of nitrates was below the MPC (60 mg/kg) and ranged from 21.4 to 27.7 mg/kg. The lowest nitrate content was observed on the combination of Cobalt F1 rootstock and

Галагура А. О.

Kidman F₁ watermelon 21.4 mg/kg, and on Yukon F₁ watermelon 23.9 mg/kg, respectively, which is not significantly different from the control plants. Conclusions. The conducted studies indicate the expediency of using different rootstocks for diploid and triploid watermelons to improve fruit quality in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. Inoculation provides a significant increase in the content of dry soluble matter, total sugar, and a lower content of nitrates, but inoculation negatively affected the content of vitamin C, especially in triploid watermelon. Comparing the two rootstocks, over three years of testing, we can conclude that grafted watermelon plants on the Cobalt F₁ hybrid rootstock had a higher content of dry matter, total sugar, and lower nitrate content than on the Pelops F₁ rootstock. The feasibility of using grafted plants in modern growing conditions has been proven.

Key words: *Citrullus lanatus*, grafted plants, *Lagenaria*, *C.maxima* x *C.moschata*, fruit quality