

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

ГАЛАГУРЯ АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 635.615:631.526.325(477.5)(043)

**ДИСЕРТАЦІЯ**

ВИРОЩУВАННЯ ЩЕПЛЕНОГО КАВУНА НА РІЗНИХ ПІДЩЕПАХ В  
УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

201 Агрономія

20 Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктор філософії. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ А.О. ГАЛАГУРЯ

Науковий керівник Яровий Григорій Іванович,  
доктор сільськогосподарських наук, професор

Харків–2023

## АНОТАЦІЯ

**Галагуря А. О. Вирощування щепленого кавуна на різних підщепах в умовах Лівобережного Лісостепу України.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія – Державний біотехнологічний університет, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2023.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і новий підхід до розв'язання наукової проблеми щодо оптимізації елементів технології вирощування щеплених гібридів кавунів в умовах Лівобережного Лісостепу України. В основу технології покладено вивчення таких факторів: підбір комбінацій підщеп для вирощування диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> з різними густотами стояння рослин, з урахуванням особливостей гібридів підщеп. Проведено узагальнення досягнень та аналіз наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів щодо особливостей росту і розвитку щеплених диплоїдних та триплоїдних кавунів. Визначено актуальність впровадження у виробництво використання підщеп для кавунів у відкритому ґрунті. Вперше експериментально досліджені і обґрунтовані особливості формування врожаю щеплених кавунів. Досліджені біологічні особливості щеплених кавунів.

Аналіз ґрунтово-кліматичних умов проведених досліджень показав, що вони є типовими для Лівобережного Лісостепу. Погодні умови мали певні відмінності по роках дослідження та відхилення від середньобогаторічних показників, що дало змогу повною мірою встановити вплив досліджуваних факторів на ріст і розвиток щеплених рослин кавуна та реалізацію потенціалу продуктивності культури. Гідротермічні (ГТК) ресурси вегетаційного періоду кавунів у 2019 році становили 0,58, що характеризує погодні умови як посушливі, а в 2020 та 2021 роках 1,10 та 1,12, що визначає їх як оптимальні. Середня температура повітря за вегетаційний період у 2019 році – 21,3 °С, у 2020 році – 19,0 °С у 2021 році – 21,0 °С, що на 2,7 °С; 1,3 °С та 2,4 °С вище

середньобагаторічної. Зазначені погодні умови впливали на ріст і розвиток рослин кавуна, формування вегетативної маси та врожаю.

Найбільшу довжину головного стебла у фазі початку плодоношення мали щеплені рослини кавуна в порівнянні з нещепленими. Так, на кавуні гібриду Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> вона склала 358 см, що на 28,3 % більше ніж на контролі, а на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> на 24,7 %. На гібриді кавуна Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> вона склала 335 см, що на 70,9 % більше, а на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 60,7 % більше ніж на контролі. По кількості пагонів першого та другого порядку також спостерігалася за роки досліджень істотна різниця. На кавуні Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> - 29 штук, що на 17 штук більше, ніж на контролі, та на 4 штуки більше ніж на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>. У кавуна Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> їх кількість була 26 штук, що на 16 штук більше, ніж на нещеплених, та на 4 штуки більше ніж на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>.

Найбільша площа листової поверхні за роки досліджень була на рослинах кавуна Юкон F<sub>1</sub> щеплених на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>, яка в середньому склала 3,40 м<sup>2</sup>, що на 74,4 % більше за нещеплені рослини, а на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 62,1 % більше ніж на нещеплених рослинах. У щепленого кавуна Кідман F<sub>1</sub> за роки досліджень найбільша площа листової поверхні була на підщепі Кобальт F<sub>1</sub>, яка в середньому склала 2,76 м<sup>2</sup>, що на 110,7 % більше ніж на нещеплених рослинах, а на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 58,1 %.

Аналіз результатів урожайності кавуна свідчить про значну перевагу щеплених рослин над нещепленими. За роки досліджень у кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> середня урожайність склала 79,0 т/га, що на 16,8 т/га більше ніж на нещеплених рослинах, а на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> - 74,7 т/га, що на 12,5 т/га перевищує контроль. Найвищу урожайність 62,5 т/га отримали при вирощуванні кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub>, щепленого на підщепу

Кобальт F<sub>1</sub>, що на 24,1 т/га вище ніж на контролі (нещеплені), а на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> 53,5 т/га, що на 15,1 т/га перевищує нещеплені.

При дослідженні впливу густоти стояння щеплених рослин на урожайність встановили, що найбільшу урожайність щепленого диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> отримали на рослинах з густою стояння 4 тис/га, яка склала – 82,9 т/га, що на 3,6 т/га більше, ніж при густоті 3 тис/га, та на 10,4 т/га більше ніж при густоті 5 тис/га. У кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>, найбільшу урожайність отримали з густотою стояння 4 тис/га, яка склала – 77,2 т/га, що на 8,5 т/га більше, ніж при густоті 3 тис/га, та на 4,3 т/га більше ніж при густоті 5 тис/га. За роки досліджень найбільшу урожайність щепленого триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> отримали на рослинах з густотою стояння 4 тис/га, яка склала – 63,2 т/га, що на 3,2 т/га більше, ніж при густоті 3 тис/га, та на 7,9 т/га більше ніж при густоті 5 тис/га. На підщепі Пелопс F<sub>1</sub> найбільшу урожайність отримали на рослинах з густотою стояння 4 тис/га, яка склала – 54,5 т/га, що на 3,4 т/га більше, ніж при густоті 3 тис/га, та на 0,4 т/га більше ніж при густоті 5 тис/га.

Щеплені рослини кавунів на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> мали більший вміст сухої розчинної речовини, яка склала у гібрида Кідман F<sub>1</sub> – 10,88 %, що на 1,5 % більше ніж на контролі, та у гібрида Юкон F<sub>1</sub> – 10,21%, що на 1,06 % більше ніж на контролі (нещеплені рослини). Найбільший вміст загального цукру був у комбінації кавуна Юкон F<sub>1</sub> з підщепою Кобальт F<sub>1</sub> – 8,84 %, та комбінації Кідмана F<sub>1</sub> з Пелопс F<sub>1</sub> – 8,69 %. Вміст нітратів був нижче ГДК (60 мг/кг) та коливався від 21,4 до 27,7 мг/кг. Найнижчий вміст нітратів був у комбінації підщепи Кобальт F<sub>1</sub> та кавуна Кідман F<sub>1</sub> – 21,4 мг/кг, та на кавуні Юкон F<sub>1</sub> – 23,9 мг/кг відповідно, що не суттєво відрізняється від контрольних рослин.

За показниками економічної ефективності вирощування щеплених рослин кавуна з різними густотами найвищі рівні прибутку та рентабельності виробництва у середньому за роками отримано при густоті

3 тис./га на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, як у диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> (114,7 %), так і триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> (343,3 %).

Вирощування щеплених гібридів кавуна Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> на підщепах Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub> економічно вигідно. Найбільший урожай гібриду Юкон F<sub>1</sub> – 79,0 т/га та чистий прибуток 111295 грн/га отримали при використанні підщепи Кобальт F<sub>1</sub>. Економічна ефективність вирощування триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> значно вища, ніж диплоїдного гібриду Юкон F<sub>1</sub> за рахунок більш високої вартості продукції безнасінневого кавуна. Гібрид Кідман F<sub>1</sub> щеплений на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> забезпечив отримання врожаю 62,5 т/га з чистим прибутком 552500 грн/га, та рівнем рентабельності 305,7 %. Дещо меншою була ефективність вирощування гібриду Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>, чистий прибуток склав 472900 грн/га, з рівнем рентабельності 255,2 %.

Ключові слова: кавун, щеплені рослини, Лагенарія, міжвидовий гарбуз (*C.maxima* x *C.moschata*), якість, економічна ефективність, технологія вирощування.

## SUMMARY

**Galaguria A. O. Cultivation of grafted watermelon on different rootstocks and conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on manuscript rights. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 201 Agronomy - State Biotechnological University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2023.**

The dissertation presents a theoretical generalization and a new approach to solving the scientific problem of optimizing elements of technology for growing grafted watermelon hybrids in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. The technology is based on the study of the following factors: the selection of combinations of rootstocks for growing diploid hybrid Yukon F<sub>1</sub> watermelon and

triploid Kidman F<sub>1</sub> watermelon with different plant densities, taking into account the characteristics of hybrid rootstocks. A summary of achievements and analysis of scientific research by domestic and foreign authors regarding the growth and development features of grafted diploid and triploid watermelons was carried out. The urgency of introducing the use of rootstocks for watermelons in the open field into production has been determined. For the first time, the peculiarities of the formation of the grafted watermelon crop were experimentally investigated and substantiated. Biological features of grafted watermelons were studied.

The analysis of the soil and climatic conditions of the conducted studies showed that they are typical for the Left Bank Forest Steppe. The weather conditions had certain differences in the years of the study and deviations from the average multi-year indicators, which made it possible to fully establish the influence of the studied factors on the growth and development of grafted watermelon plants and the realization of the productivity potential of the culture. The hydrothermal (HTK) resources of the growing season of watermelons in 2019 were 0,58, which characterizes the weather conditions as dry, and in 2020 and 2021 they were 1.10 and 1,12, which defines them as optimal. The average air temperature during the growing season in 2019 is 21,3 °C, in 2020 – 19,0 °C, in 2021 – 21,0 °C, which is 2,7 °C; 1,3 °C and 2,4 °C above the multi-year average. The specified weather conditions influenced the growth and development of watermelon plants, the formation of vegetative mass and harvest.

Grafted watermelon plants had the longest length of the main stem, in the phase of the beginning of fruiting, compared to ungrafted ones. Thus, on a watermelon of the Yukon F<sub>1</sub> hybrid grafted on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock, it was 358 cm, which is 28,3 % more than on the control, and on the Pelops F<sub>1</sub> rootstock by 24,7 %. On the Kidman F<sub>1</sub> watermelon hybrid grafted on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock, it was 335 cm, which is 70,9 % more, and on the Pelops F<sub>1</sub> hybrid rootstock it was 60,7 % more than on the control. A significant difference was also observed in the number of shoots of the first and second order over the years of research. On the Yukon F<sub>1</sub> watermelon grafted on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock, there are 29 pieces, which

is 17 pieces more than on the control, and 4 pieces more than on the Pelops F<sub>1</sub> hybrid rootstock. In the Kidman F<sub>1</sub> watermelon grafted on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock, their number was 26, which is 16 more than on the ungrafted, and 4 more than on the Pelops F<sub>1</sub> hybrid rootstock.

The largest leaf surface area over the years of research was on Yukon F<sub>1</sub> watermelon plants grafted on Cobalt F<sub>1</sub> rootstock, which averaged 3.40 m<sup>2</sup>, which is 74,4 % more than ungrafted plants, and on Pelops F<sub>1</sub> hybrid rootstock 62,1 % more than on ungrafted plants. In the grafted Kidman F<sub>1</sub> watermelon, over the years of research, the largest leaf surface area was on the rootstock Cobalt F<sub>1</sub>, which averaged 2.76 m<sup>2</sup>, which is 110,7 % more than on ungrafted plants, and on the rootstock of the hybrid Pelops F<sub>1</sub> by 58,1 %.

The analysis of the results of the yield of watermelon indicates a significant advantage of grafted plants over non-grafted ones. Over the years of research, the Yukon F<sub>1</sub> watermelon grafted on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock had an average yield of 79,0 t/ha, which is 16,8 t/ha more than on ungrafted plants, and on the Pelops F<sub>1</sub> rootstock – 74,7 t/ha, which by 12,5 t/ha exceeds the control. The highest yield of 62,5 t/ha was obtained when growing the Kidman F<sub>1</sub> hybrid watermelon grafted on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock, which is 24,1 t/ha higher than on the control (ungrafted), and 53,5 t/ha on the Pelops F<sub>1</sub> rootstock. which exceeds ungrafted by 15,1 t/ha.

When studying the influence of the density of grafted plants on productivity, it was established that the highest yield of the grafted diploid hybrid watermelon Yukon F<sub>1</sub> on the rootstock Cobalt F<sub>1</sub> was obtained on plants with a density of 4 thousand/ha, which was 82,9 t/ha, which is 3,6 t/ha more than at a density of 3 thousand/ha, and by 10,4 t/ha more than at a density of 5 thousand/ha. In the Yukon F<sub>1</sub> watermelon on the Pelops F<sub>1</sub> rootstock, the highest yield was obtained with a stand density of 4 thousand/ha, which amounted to 77,2 t/ha, which is 8,5 t/ha more than at a density of 3 thousand/ha, and at 4.3 t/ha more than at a density of 5 thousand/ha. During the years of research, the highest yield of the grafted triploid watermelon hybrid Kidman F<sub>1</sub> on the rootstock Cobalt F<sub>1</sub> was obtained on plants with a stand density of 4 thousand/ha, which amounted to 63,2 t/ha, which is 3,2 t/ha

more than at a density of 3 thousand/ha, and by 7,9 t/ha more than at a density of 5 thousand/ha. On the Pelops F<sub>1</sub> rootstock, the highest yield was obtained on plants with a stand density of 4 thousand/ha, which amounted to 54,5 t/ha, which is 3,4 t/ha more than at a density of 3 thousand/ha, and by 0,4 t/ha more than at a density of 5 thousand/ha.

Grafted watermelon plants on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock had a higher content of dry soluble matter, which was -10,88 % in the Kidman F<sub>1</sub> hybrid, which was 1,5 % more than in the control, and 10,21 % in the Yukon F<sub>1</sub> hybrid, which was 1,06 % more than the control (non-inoculated plants). The highest content of total sugar was in the combination of Yukon F<sub>1</sub> watermelon with Cobalt F<sub>1</sub> rootstock – 8,84 %, and the combination of Kidman F<sub>1</sub> with Pelops F<sub>1</sub> – 8,69 %. 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 in the combination of Cobalt F<sub>1</sub> rootstock and Kidman F<sub>1</sub> watermelon – 21,4 mg/kg, and Yukon F<sub>1</sub> watermelon – 23,9 mg/kg, respectively, which is not significantly different from the control plants.

According to indicators of the economic efficiency of growing grafted watermelon plants with different densities, the highest levels of profit and profitability of production on average over the years were obtained at a density of 3 thousand/ha of the Cobalt F<sub>1</sub> hybrid rootstock, both in the diploid Yukon F<sub>1</sub> watermelon (114,7 %) and the triploid watermelon Kidman F<sub>1</sub> (343,3 %).

Cultivation of grafted watermelon hybrids Yukon F<sub>1</sub> and Kidman F<sub>1</sub> on Pelops F<sub>1</sub> and Cobalt F<sub>1</sub> rootstocks is economically beneficial. The largest yield of the Yukon F<sub>1</sub> hybrid – 79,0 t/ha and a net profit of UAH 111,295/ha was obtained when using the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock. The economic efficiency of growing the Kidman F<sub>1</sub> triploid watermelon hybrid is significantly higher than the Yukon F<sub>1</sub> diploid hybrid due to the higher production cost of seedless watermelon. The Kidman F<sub>1</sub> hybrid grafted on the Cobalt F<sub>1</sub> rootstock provided a yield of 62,5 t/ha with a net profit of UAH 552,500/ha, and a profitability level of 305,7 %. The efficiency of growing the Kidman F<sub>1</sub> hybrid on the Pelops F<sub>1</sub> rootstock was somewhat lower, the net profit was UAH 472,900/ha, with a profitability level of 255,2 %.



**Key words:** watermelon, grafted plants, Lagenaria, interspecies pumpkin (C.maxima x C.moschata), quality, economic efficiency, cultivation technology.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України*

1. Галагуря А. О. (2022). Ефективність різних підщеп для кавуна гібрида Юкон F<sub>1</sub> в умовах Лівобережного Лісостепу України., *Овочівництво і багтанництво*. 71, 33-39 с. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-71-33-39>
2. Яровий Г. І., Галагуря А. О. (2022). Вплив різних комерційних гібридів підщеп на ріст і розвиток безнасінневого кавуна гібрида Кідман F<sub>1</sub> в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 4 (107). 11-18 с. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.01>
3. Галагуря А. О. (2022). Вплив різних гібридів підщеп на якість плодів гібриду диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> та гібриду триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Агро Терра*. 2(13). 62-72 с.
4. Яровий Г.І., Галагуря А.О., Пономарьова М.С. (2023) Економічна ефективність вирощування диплоїдного та триплоїдного кавунів залежно від підщепи та елементів технології в умовах Лівобережного Лісостепу України. К.: Вчені записки. Збірник наукових праць. Вип. 30(1). 159-169 с.  
DOI 10.33111/vz\_kneu.31.23.01.15.108.114

### *Статті у закордонних виданнях*

5. Галагуря А. (2022). Использование подвоев при выращивании бессемянного арбуза. *Агроexpert*. 4(17). 88–94 с. (Молдова)

### *Тези наукових доповідей:*

6. Яровий Г. І., Галагуря А. О. Вирощування щеплених кавунів в умовах Лісостепу України: Матеріали наукової конференції професорсько викладацького складу, здобувачів наукових ступенів. (м. Харків. 01-02 липня 2020 р). С. 201-202.
7. Яровий Г. І., Галагуря А. О. Вирощування щепленого кавуна на різних підщепах в умовах Лівобережного Лісостепу України. Матеріали наукової

конференції професорсько-викладацького складу, здобувачів наукових ступенів. (м. Харків, 18-19 травня 2021 р.). Харків, ХНАУ, 2021. С. 182-183.

8. Галагура А. О. Вплив підщеп на врожайність гібридів диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub>. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції присвячена ювілейним річницям проф. Можейка О. М., Милого В.В., Будьонного Ю. В., Назаренка І. І. (м. Харків, 29-30 листопада 2022 р.). Харків 2022. С. 77-79.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	15
РОЗДІЛ 1 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ ЩЕПЛЕНОГО КАВУНА.....	21
(огляд літератури) .....	21
1.1 Господарське значення кавуна .....	21
1.2 Біологічні особливості та морфологічні ознаки рослин кавуна.....	25
1.3 Ботанічна характеристика та морфологічні ознаки рослин гарбуза.....	34
1.4 Щеплення та підщепи кавуна .....	37
1.5 Технологічні аспекти вирощування кавуна .....	46
Висновки до розділу 1 .....	54
Список літератури до розділу 1 .....	55
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	73
2.1 Програма проведення досліджень.....	73
2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень .....	73
2.2.1 Місце і характеристика ґрунту на дослідних ділянках .....	73
2.2.2 Агрометеорологічні умови в роки проведення досліджень .....	74
2.3 Характеристика досліджуваних гібридів кавуна та підщеп .....	79
2.4 Об'єкти та схеми досліджень.....	82
2.5 Методи та методика проведення досліджень.....	84
Висновки до розділу 2 .....	86
Список літератури до розділу 2 .....	87
РОЗДІЛ 3 РІСТ, РОЗВИТОК РОСЛИН І ФОРМУВАННЯ ТОВАРНОГО ВРОЖАЮ ГІБРИДІВ КАВУНА ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЩЕПИ .....	88
3.1 Вирощування щепленої розсади.....	88
3.2 Технологія вирощування кавуна на дослідних ділянках .....	90
3.3 Ріст, розвиток рослин і формування товарного врожаю диплоїдного кавуна Юкон F <sub>1</sub> щепленого на різні підщепи .....	93
3.4 Ріст, розвиток рослин і формування товарного врожаю триплоїдного кавуна гібриду Кідман F <sub>1</sub> щепленого на різні підщепи .....	96

3.5 Кореляційні зв'язки між морфо-ботанічними і господарськими ознаками гібридів кавуна .....	100
Висновки до розділу 3 .....	113
Список літератури до розділу 3 .....	115
<b>РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСАДКИ ЩЕПЛЕНИХ РОСЛИН НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ КАВУНА .....</b>	<b>117</b>
4.1 Ріст, розвиток рослин і формування урожаю диплоїдного кавуна Юкон F <sub>1</sub> щепленого на гібриди підщеп Пелопс F <sub>1</sub> ( <i>Lagenaria siceraria</i> ) та Кобальт F <sub>1</sub> ( <i>Cucurbita maxima</i> x <i>Cucurbita moschata</i> ) в залежності від густоти рослин .....	118
4.2 Ріст, розвиток рослин і формування урожаю триплоїдного кавуна Кідман F <sub>1</sub> щепленого на гібриди підщеп Пелопс F <sub>1</sub> ( <i>Lagenaria siceraria</i> ) та Кобальт F <sub>1</sub> ( <i>Cucurbita maxima</i> x <i>Cucurbita moschata</i> ) в залежності від густоти посадки .....	123
Висновки до розділу 4. ....	128
Список літератури до розділу 4 .....	130
<b>РОЗДІЛ 5 ВПЛИВ ЩЕПЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ДИПЛОЇДНОГО ТА ТРИПЛОЇДНОГО КАВУНІВ .....</b>	<b>132</b>
Висновки до розділу 5 .....	137
Список літератури до розділу 5 .....	138
<b>РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ДИПЛОЇДНОГО ТА ТРИПЛОЇДНОГО КАВУНІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЩЕПИ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....</b>	<b>141</b>
Висновки до розділу 6 .....	150
Список літератури до розділу 6 .....	151
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>152</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....</b>	<b>156</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>157</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДСТУ – державний стандарт України;

ІОБ НААН – Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України;

МР – максимально допустимий рівень;

ГТК – гідротермічний коефіцієнт Селянінова;

НІР<sub>05</sub> – найменша істотна різниця результатів досліджень (на рівні 95%);

°С – градусів Цельсія;

F<sub>1</sub> – гібрид першого покоління;

СКЗ – система крапельного зрошення;

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сучасний розвиток ринкових відносин в світі при постійному зростанні вартості енергоносіїв, добрив, технологічних матеріалів, насіння та засобів захисту рослин вимагає удосконалення елементів технології вирощування кавунів у відкритому ґрунті, відповідно до нових підходів діяльності підприємств галузі овочівництва.

Кавун – це важливий з економічної та харчової точки зору плодовий овоч, який вирощують в усьому світі і культивують із давніх часів. Щорічно площі посіву складають понад 3 мільйони гектар, а валове виробництво понад 160 млн. т.

В Україні кавун - це головна баштанна культура, площа вирощування якої у 2021 році склала 46,2 тис. га.

Більшість сортів кавунів є диплоїдними і формують плоди з червоною м'якоттю з дрібним чорним насінням. Безнасінневий кавун є триплоїдним гібридом, отриманим в результаті схрещування диплоїдної (батьківської) і тетраплоїдної (материнської) лінії. Останнім часом більшість споживачів віддають перевагу триплоїдним сортам через їх солодкий смак і відсутність твердого насіння.

Основні площі вирощування кавуна зосереджені на півдні України, оскільки культура теплолюбива. В зонах Лісостепу, Полісся теж вирощують кавун, переважно ранньостиглих сортів та гібридів. У Харківській області у 2021 році кавун вирощували на площі 2,6 тис.га.

У зв'язку з постійним збільшенням сортименту кавунів в Україні одним із актуальних завдань є дослідження, оцінка та підбір за біологічним потенціалом гібридів кавуна для вирощування у відкритому ґрунті.

Баштанні культури вирощують переважно в полі, часто у поганих та екстремальних умовах навколишнього середовища.

У результаті фермери часто стикаються з різними проблемами, зокрема абіотичним стресом, і не досягають потенціалу врожайності. Різниця між

фактичною та потенційною врожайністю може сягати 60-70 % через абіотичні фактори, такі як засолення, посухи, неоптимальні температури, дефіцит поживних речовин, ураження рослин хворобами.

Крім того очікується, що через зміну клімату ці фактори посиляться, створюючи серйозну загрозу для продуктивності та продовольчої безпеки в майбутньому. Використання щеплених рослин може звести до мінімуму проблеми, пов'язані з послідовним вирощуванням культур та абіотичним стресом, а їх посилена енергія та ріст коренів можуть забезпечити переваги врожайності незалежно від умов абіотичного стресу.

Багато експериментів зі щеплення овочевих культур показали, що підщепи послаблюють вплив низьких температур, підвищують ефективність поглинання води та поживних речовин.

Одним із актуальних та перспективних шляхів підвищення урожайності кавунів у відкритому ґрунті є використання підщеп. Для вирішення проблеми підвищення продуктивності культури у науковому та практичному овочівництві необхідне дослідження впливу підщеп пляшкового та міжвидового гібридів гарбузів на урожайність диплоїдного та триплоїдного кавунів в умовах відкритого ґрунту.

Важливими елементами впливу на показники урожайності також є раціональні схеми розміщення та густина рослин, площа живлення та рівень технологічності догляду за культурою.

Відзначаючи важливість результатів проведених досліджень, зокрема вирощування щепленого кавуна у відкритому ґрунті, залишаються недостатньо вивченими елементи технології вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вирішення цих питань є надзвичайно актуальним для виробників кавунів різних форм власності. Відтак удосконалення елементів вирощування щеплених кавунів у відкритому ґрунті шляхом підбору комбінації підщепи та прищепи, визначення оптимальної густоти рослин є важливим у теоретичному і практичному аспектах, що й зумовило вибір теми дисертаційного дослідження.



**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу з питань удосконалення елементів технології вирощування щеплених кавунів виконано протягом 2019-2021 років у межах науково-дослідних програм кафедри плодовоовочівництва і зберігання продукції рослинництва Державного біотехнологічного університету: «Розробка елементів технологій виробництва і зберігання овочів і фруктів» (номер державної реєстрації **0117U002516**) і «Розробка елементів технологій виробництва і зберігання овочів і фруктів» (номер державної реєстрації **0121U109860**).

**Мета та завдання досліджень.** Мета роботи полягала у виявленні реакції диплоїдного та триплоїдного кавунів, щеплених на різні підщепи, з метою підвищення продуктивності в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні основні завдання досліджень:

- виростити розсаду гібридів диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного Кідман F<sub>1</sub> та провести щеплення на підщепи гарбуза гібридів Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub> методом видалення однієї сім'ядолі;
- дослідити вплив підщеп на ріст та розвиток кавунів в умовах Лівобережного Лісостепу України;
- виявити особливості комплексного впливу досліджуваних факторів і погодних умов на симбіотичний комплекс та структурні показники рослин кавуна;
- обґрунтувати вплив різних варіантів щеплення та густоти стояння за різних умов вегетації рослин на врожайність плодів кавуна;
- дослідити вплив підщеп на якість плодів кавуна в умовах Лівобережного Лісостепу України;

– на основі математично-статистичного аналізу встановити закономірності впливу досліджуваних факторів і погодних умов на ріст, розвиток, урожайність та якість плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів;

– здійснити економічну оцінку ефективності вирощування щеплених кавунів залежно від впливу різних варіантів в умовах Лівобережного Лісостепу України.

*Об'єкт дослідження* – процеси росту й розвитку рослин, формування врожайності та якості плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів у залежності від комбінації підщепи та прищепи та густоти рослин, реакцію щеплених гібридів кавуна до особливостей погодних умов у роки дослідження.

*Предмет досліджень* – гібриди кавунів – Юкон F<sub>1</sub> і Кідман F<sub>1</sub>; гібриди підщеп (гарбуза) Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub>; складові елементи технології вирощування (комбінація підщепи та прищепи, густота рослин); вплив взаємодії досліджуваних факторів на рівень урожайності та якості плодів.

**Методи.** *Загальнонаукові* (гіпотеза, спостереження, експеримент, порівняння, опис, вимірювання, аналіз, моделювання, узагальнення) – для планування та проведення досліджень, формування наукових положень, здійснення висновків і розробки рекомендацій виробництву; *спеціальні* (лабораторний, польовий) – для проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань, визначення показників елементів структури врожаю та врожайності; *статистичний* – для визначення вірогідності даних, з'ясування залежностей між досліджуваними показниками; *порівняльно-розрахунковий* – для оцінювання економічної ефективності аналізованих варіантів елементів технології вирощування.

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає у вирішенні наукового завдання щодо використання підщеп для диплоїдного та триплоїдного кавунів, оптимізації густоти рослин з метою підвищення врожайності та якості плодів, розробці відповідних рекомендацій виробництву в умовах Лівобережного Лісостепу України.

До основних результатів, що характеризують наукову новизну дисертаційного дослідження, зокрема, належать:

***уперше:***

- доведено ефективність вирощування розсади щепленої методом видалення однієї сім'ядолі;
- виявлено особливості комплексного впливу технології вирощування щеплених рослин кавуна на врожайність та якість плодів диплоїдного гібриду Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного Кідман F<sub>1</sub>;
- встановлено оптимальну густоту вирощування щеплених рослин кавунів в умовах Лівобережного Лісостепу України;
- здійснено економічну оцінку ефективності вирощування щеплених кавунів, виходячи із вартості урожаю та додаткових витрат на отримання його приросту та фактичних витрат на вирощування;
- розроблено рекомендації виробництву, які базуються на оптимізації досліджених факторів, що сприятиме підвищенню рівня врожайності та якості продукції.

***удосконалено:*** наукові принципи та практичні підходи до формування високих і стабільних урожаїв плодів кавуна на основі оптимізації поєднання підщепи та прищепи, густоти рослин та впливу погодних умов вегетації;

***набуло подальшого розвитку:***

- теоретичні підходи обґрунтування доцільності вирощування щеплених кавунів в умовах нестійкого землеробства та змін клімату;
- принципи управління продуктивності процесом формування врожайності та якості плодів залежно від впливу досліджуваних елементів технології вирощування.

**Практичне значення** полягає в розробленні рекомендацій виробництву щодо вдосконалення елементів технології вирощування щеплених гібридів

диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> в умовах Лівобережного Лісостепу України, шляхом підбору підщеп та оптимізації густоти стояння щеплених рослин.

**Упровадження результатів наукових досліджень у практику.** Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку та впроваджені у СТОВ «Троянда» Ізюмського району Харківської області на площі обсягом 5 га (дод. А.1), у ТОВ «Красноградська овочева фабрика» Красноградського району Харківської області на площі обсягом 12 га (дод. А.2) та у ФГ «Овочі Слобожанщини» Куп'янського району Харківської області на площі обсягом 7 га (дод. А.3).

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації знайшли своє відображення в доповідях на Міжнародних науково-практичних конференціях: «Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, здобувачів наукових ступенів». (м. Харків. 01-02 липня 2020 р), «Матеріали наукової конференції професорсько- викладацького складу, здобувачів наукових ступенів». (м. Харків, 18-19 травня 2021 р.). «Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції присвячена ювілейним річницям проф. Можейка, О. М., Милого В. В., Будьонного Ю. В., Назаренка І. І.» (м. Харків, 29-30 листопада 2022 р.). Результати досліджень обговорювались на засіданнях кафедри плодоовочівництва та зберігання продукції рослинництва Державного біотехнологічного університету.

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 8 наукових праць, із яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, 3 тези наукових конференцій і одна стаття опублікована за кордоном.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація викладена на 186 сторінках комп'ютерного тексту, із них основного – 156 сторінок. Дисертаційне дослідження складається із анотації, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, який містить 238 найменування, 24 додатків. Робота проілюстрована 26 таблицями та 10 рисунками.

## РОЗДІЛ 1

### БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ ЩЕПЛЕНОГО КАВУНА

(огляд літератури)

#### 1.1 Господарське значення кавуна

Кавун (*Citrullus lanatus* (Thunb.) – це культура, що відноситься до однорічних трав'янистих рослин родини *Cucurbitaceae* – Гарбузові. До цієї родини входять: огірки, кабачки, гарбузи та дині [159]. Свій родовід кавун веде від диких рослин тропічної Африки. Центром походження вважають пустелю Наміб і напівпустелю Калахарі [7]. Там досі зустрічаються дикі кавуни невеликих розмірів (з тенісний м'яч) і вагою близько 200 грам [18]. Найдавніші археологічні докази вирощування кавуна складаються з насіння, датованих 5000 роком до нашої ери в Лівії [61,53]. Стародавній Єгипет уже давно визнано місцем раннього вирощування кавунів [120,148]. Можливо, кавун потрапив на Піренейський півострів близько 512 року нашої ери [131], але його поширення в північній Європі було відносно повільним через загалом несприятливий клімат для вирощування [61]. Цю культуру привезли до Нового Світу в 1500-х роках [114,61]. З Африки кавун був розповсюджений до Індії щонайменше у 800 році нашої ери та до Китаю до 1100 року нашої ери [131]. З Індії та Китаю культура поширилася до Південно-Східної Азії в 15 столітті та досягла Японії між 16 і 17 століттями [61]. Вважається, що прабатьком солодкого десертного кавуна був колоцинт або цитроновий кавун [73].

За свідченням Г. Ковалевського, в Крюкові на Дніпрі у XVIII ст. був кавуновий та динний сад, де росли найкращі кавуни й дині, які відсилалися до царського двору. На Україні кавун вважався “Даром Божим”, тому ніколи не можна було відмовити спраглий людині у кавуні. За стародавнім українським етикетом на баштані просять “води напитися”, а завжди дають кавун [28].

Греки та римляни вважали, що кавун має лікувальні властивості. Відомі грецькі лікарі Гіппократ і Діоскорид високо оцінили його цілющі властивості і використовували як сечогінний засіб, а також для лікування дітей, які перенесли тепловий удар. Останнього досягали, поклавши їм на голову вологу прохолодну кавунову шкірку. Пізніше римський натураліст Пліній Старший описав кавун як охолоджуючу їжу у своїй публікації першого століття *Historia Natualis*. Остання була енциклопедичною роботою, яка охоплювала багато предметів, включаючи ботаніку та медицину [159]. Початок широкого вивчення баштанних культур було покладено М. І. Вавіловим. Він першим обстежив стан баштанництва і склав монографічний огляд, який слугував фундаментом для подальших досліджень. У Всесоюзному інституті прикладної ботаніки та нових культур з 1923 р. під керівництвом М. І. Вавілова почалося вивчення світової колекції баштанних культур, яка до 1941 р. налічувала 12 тис. зразків і представляла найбагатший фонд для селекційної роботи [9].

Кавун – це важливий з економічної та харчової точки зору плодовий овоч, який вирощують у всьому світі і культивують із давніх часів [120]. Зараз на Азію припадає понад 75% світового ринку виробництва кавунів [64]. Культуру вирощують у відкритому ґрунті, а також у низьких плівкових тунелях у різних регіонах [72], з глобальними щорічними посівами понад 3 мільйони гектарів і виробництвом понад 100 мільйонів тон. Китай є лідером у світі з виробництва кавунів 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, 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 [69].

В Україні найбільші площі – в Херсонській, Одеській, Миколаївській та Запорізькій областях [8]. Зараз це головна баштанна культура в Україні, яка займає 80% посівної площі баштанних. Згідно статистичних даних від

Державної служби статистики України у 2021 році вирощувалось 46,2 тис. га, та в Харківській області 2,6 тис. га відповідно [15].

Кавун – цінний лікувально-дієтичний продукт, що містить значну кількість біологічно активних речовин [8]. Шкірка та м'якоть кавуна містять мінеральні солі, білки, вуглеводи (цукри та пектини), ліпіди, вітаміни та цитрулін [126,156]. З лікувальною метою використовують м'якоть, сік, шкірку зрілих плодів і насіння. Середній вміст у м'якоті плодів кавуна сухих речовин 10-11 %, у тому числі цукрів 6-8 % (у деяких сортів відповідно 13-14 % та 10-12 %) [4]. Цукри кавунів складаються в основному з фруктози, якої буває від сирової маси 2,9-3,9 %, глюкози 1,1-3,4 %, сахарози 0,2-2,6 % [3]. Крім цукрів, у плодах столового кавуна є 1,5 % клітковини та геміцелюлози, близько 1-2 % пектинових речовин [4]. Органічних кислот у перерахунку на яблучну - 0,1%, вітаміни: каротину 0,8-1 мг%, тіаміну (В1) - 0,05 мг%, рибофлавіну (В2) - 0,03 мг%, піридоксину (В6) - 0,09-0,1 мг%, ніацину (РР) - 0,24 мг%, фолієвої кислоти (В9) - 0,08 мг%, аскорбінової кислоти 4-12 мг%, біофлавоноїдів 72-135 мг%, золи - 0,6 %. У 100 г їстівної частини плоду – 38 ккал [8]. Кислотність соку кавуна становить рН 5-5,5. Із зольних елементів кавун містить 0,22 % калію, 0,016 % натрію, 0,022 % кальцію, 0,024 % магнію, 0,037 % заліза, 0,016% сірки. За вмістом солей заліза кавун поступається лише шпинату і салату і перевищує картоплю, моркву, томати у 2-2,5 рази [30]. Щоб отримати 1 грам заліза, необхідно з'їсти 1 кг кавуна [12]. Насіння містить 25-40 % жирної олії, яка за фізико-хімічними властивостями схожа на мигдальну і має високий вміст ненасичених жирних кислот [8].

Кавун є важливим джерелом природних антиоксидантів завдяки лікопіну, жиророзчинному каротиноїду з цінними перевагами для зміцнення здоров'я [113]. Вміст лікопіну в червоному кавуні (в середньому 4,81 мг/100 г) майже на 40 % вищий, ніж у помідорі (3,03 мг/100 г) [113]. Вміст лікопіну є важливим показником якості плодів кавуна [92,124,129,145]. Значна кількість досліджень повідомляє про користь для здоров'я дієт, багатих на лікопін, для

профілактики певних типів раку [75], а також серцево-судинних захворювань [144].

Кавун має цінні харчові якості, застосовується в медицині нарівні з мигдальною олією та олією насіння гарбуза. Нормалізує діяльність передміхурової залози, запобігає появі простатиту, покращує сперматогенез. Сприяє швидкому загоєнню ран та опіків, покращує обмін речовин, знижує вірогідність онкологічних захворювань, зволожує, регенерує та сповільнює процес старіння всіх типів шкіри. Кавун можна вживати у свіжому вигляді до 2-2,5 кг/день, якщо захворювання не пов'язані з затримкою рідини в організмі, порушеннями кровообігу, загостренням виразкової хвороби шлунку і дванадцятипалої кишки, гострими шлунково-кишковими розладами, при каменеутворенні в лужному середовищі, при тяжкій патології підшлункової та передміхурової залоз, його призначають при гіпертонії, подагрі, артритах. [14]. Аскорбінова й фолієва кислоти сприяють виведенню з організму холестерину, тож м'якуш і шкірка кавуна мають антисклеротичну дію. М'якуш зрілого кавуна має сильну сечогінну дію, велика кількість клітковини, що міститься в ньому, збуджує перистальтику кишечника [6]. Цитрулін і аргінін є важливими амінокислотами, що містяться в кавуні; цитрулін надзвичайно високий у плодах кавуна [132]. Незамінна амінокислота цитрулін не міститься в більшості продуктів, вона міститься у великих кількостях у кавуні [67,68]. Вміст цитруліну в листках, коренях і пагонах нижчий, ніж у м'якоті плоду на всіх стадіях розвитку. Біосинтез цитруліну відбувається в хлоропластах листя та шкірки кавуна. Цитрулін рухливий, і кірка кавуна може діяти як воротар у регулюванні вмісту цитруліну в плацентарній тканині [84,169], оскільки співвідношення цитруліну в плацентарній тканині до шкірки зменшується зі зрілістю плоду. Як правило, цитрулін починає збільшуватися в листі та м'якоті кавуна приблизно на 20-25 день після запилення, а концентрація цитруліну та аргініну є найвищою на 40 день після запилення (червоні стиглі). Відносні кількості цитруліну та аргініну сильно



відрізняються серед сортів кавуна [84]. Встановлено, що споживання кавунового соку, що містить 4–6 г цитруліну + аргініну, ефективно знижує артеріальний тиск [67,68].

Плоди кавунів використовуються також в кондитерській промисловості для виготовлення цукатів і пюре для кондитерських виробів. З плодів кавунів зрідка роблять також столове вино і спирт. Насіння кавунів містить 25-35 % олії. Кавунова олія містить значну кількість вітамінів, має приємний аромат і смак, але швидко псується [8].

## 1.2 Біологічні особливості та морфологічні ознаки рослин кавуна

Кавун столовий - належить до виду *Citrullus edulis* Pang, за сучасною класифікацією – *Citrullus vulgaris* Schrad. Fursa [1]. Це перехреснозапилена однодомна і роздільностатева рослина, тобто на одній рослині є чоловічі і жіночі квіти [3], тому потрібні комахи для належного запилення та росту плодів [48]. Його вирощують на богарних землях та в умовах зрошення у відкритому і закритому ґрунті. На богарних землях плоди характеризуються підвищеним вмістом цукрів і мають вищу смакову якість [5].

Коренева система кавуна складається з відносно короткого головного кореня, який проникає в ґрунт на глибину до 100 см. Від нього відходить 15 і більше бокових, які розгалужуються на більш тонкі. Таким чином в орному шарі на глибині 15-30 см розростається сильна коренева система до 5 м від головного кореня яка охоплює 7-10 м<sup>3</sup> ґрунту [7,21].

Коренева система кавуна стрижнева і має велику всмоктувальну силу, яка здатна використовувати вологу навіть при наявності 6 % її в ґрунті. Цим і пояснюється висока посухостійкість рослин [5]. Коренева система у баштанних культур формується до виходу сім'ядолів на поверхню ґрунту. В основному формування коренів закінчується в період цвітіння рослин. Але в умовах зрошення коренева система інтенсивно зростає і після фази цвітіння, фазу інтенсивного формування плодів. На будову та розміри кореневої

системи впливають тип, зволоженість ґрунту та площа живлення рослин [27]. Коренева система баштанних по об'єму, протяжності та робочій поверхні в кілька разів більша за стеблову систему і випереджає її в розвитку. Вона поширюється горизонтально, а не в глибину [31]. Головний корінь розвинутої рослини біля кореневої шийки досягає товщини 1,5 см, на глибині 25-30 см товщина його різко зменшується [6]. Бічні корені першого порядку визначають будову всієї кореневої системи, їх кількість залежить від сорту та ґрунтових умов. На коренях другого та третього порядку розташована фізіологічно активна частина кореневої системи, їм належить основна роль у засвоєнні води та мінеральних речовин. Сумарна довжина основних коренів однієї рослини досягає 60 м [25].

При богарному вирощуванні коренева система кавуна більш розвинена, ніж при зрошуванні. Встановлено, що при розріджених посівах коренева система розташовується ближче до поверхні ґрунту та поширюється ширше, ніж при загущених [31,35].

Стебло кавуна має великі провідні судини, що дозволяє йому забезпечувати поживними речовинами дуже великі плоди та інтенсивне випаровування [30]. Стебло протягом 25-30 днів після сходів росте дуже повільно, утворюючи за цей час щось подібне до розетки з 6-8 справжніх листків. Далі ріст його швидко збільшується, розвивається огудина і починається розгалуження її. Згодом бокові пліті по довжині бувають майже такі, як і головне стебло [6]. Ріст головної огудини відбувається за рахунок верхівкової бруньки, а бокових – бокових бруньок [3]. Стебло (огудина) повзуче, довге (до 5 м і більше), дуже розгалужене, утворює бокові пагони першого, другого і третього порядків, які в свою чергу також розгалужуються. У рослин кавунів стебла округло-п'ятигранної форми з м'яким (іноді з шорстким) опушенням і дво- чи п'ятироздільними вусиками [8]. Вони чіпляються до грудочок, прикріплюючись до поверхні ґрунту за допомогою додаткових коренів. За апробаційними ознаками стебло у кавунів буває: дуже коротке – до 1 м, коротке – 1-1,4 м, середнє 1,5-2, довге 2,1-2,5 м,

дуже довге – понад 2,5 метри [21]. Головний пагін росте за рахунок верхівкової бруньки, а бічні пагони утворюються з бічних бруньок головного пагона та бічних пагонів вищого порядку [20]. Рослина кавуна має пагони першого, другого, третього а іноді і четвертого порядків [7]. Число основних пагонів буває велике (6 і більше), середнє (4-6) і мале (менше 4). Пагони більше 2 м вважаються довгими, 1,2-2 м – середніми, коротше 1,2 м – короткими. Усього пагонів у столового кавуна до 54, у кормового – 59-75. Число пагонів залежить від родючості ґрунту, його вологості, температури повітря, площі живлення рослин та інших факторів. У кавуна перші два - шість пагонів розвиваються з пазух листя дуже коротких прикореневих міжвузлів стебла, що утворюються в початковий період розвитку рослин, коли зростання їхньої надземної частини уповільнене [32].

Листя на рослині кавуна формується залежно від сорту та умов вирощування, від 250 до 1860 листків з асиміляційною поверхнею до 30 м<sup>2</sup>. Розташування листя чергове. Вони великі та середні за розміром, довгочерешкові, трьох-п'ятилопатеві, кожна з яких також розділена на дрібні часточки, без прилистків, опушені, чим зумовлюється висока стійкість рослин до посухи [7].

Листки переважно сіро-зеленого, рідше зеленого і темно-зеленого забарвлення. Перші справжні листки з'являються через 3-5 днів після сходів, а в період масового утворення листя останні з'являються через кожні 4-5 днів. З утворенням листя з'являються і перші пазушні бруньки, які розпускаються приблизно на 12-15 день, від початку утворення справжнього листя, після чого починається ріст пагонів. З порушенням нормальних температурних і світлових умов фаза першого справжнього листя затягується. Перші чоловічі квітки розкриваються через 7-12 днів після початку розгалуження, а жіночі через 10-15 днів [30].

Вегетативна маса рослин спочатку розвивається повільно, оскільки в цей період інтенсивно наростає коренева система [23].

Квітки. У рослин кавуна є три типи квіток: чоловічі, жіночі, гермафродитні. У більшості сортів кавунів на одній рослині формуються чоловічі й гермафродитні квітки, але в деяких сортів рослин утворюються лише чоловічі й жіночі квітки [20]. Гермафродитні жіночі квітки бувають у сортів з кулястою формою, а одностатеві - з довгастою формою плода [3]. Вони середніх розмірів і розміщуються в пазухах листків. Чоловічі квітки - групові, жіночі – поодинці, переважно на головній огудині та огудині першого порядку. Від терміну розкриття жіночих квіток залежить довжина вегетаційного періоду сорту або гібриду, а час розкриття чоловічих квіток не впливає на нього. [30].

Перші зав'язі плодів з'являються у ранніх сортів після 7-9 листків основної огудини, а в більш пізніх – після 12-17 листків [3]. Квітконіжка різної довжини. У жіночих квіток віночок дзвоникоподібний і складається з п'яти пелюсток, зрослих біля основи з чашечкою. Вони широко-округлі, зеленкувато-жовтого, лимонного та жовтуватого забарвлення. Жіночі квітки у ранньостиглих сортів закладаються в пазухах 4-11 листків головного стебла, у середньостиглих 15-18, у пізньостиглих - у пазухах 20-25 листків [32]. Приймочок частіше три, а іноді й чотири і п'ять із присосками, розділені у верхній частині. Вони зеленого, жовтого або оранжевого забарвлення. Зав'язь нижня, округла, овальна, циліндрична, трьохгнізда, слабо або добре опушена. Чоловічі квітки зацвітають на 2-5 діб раніше, ніж жіночі, та цвітуть лише протягом одного дня. Вони менші за розміром, мають 5 тичинок, з них 4 - попарно зрослі, одна вільна. Пилок важкий і липкий. Він переноситься на приймочку за допомогою комах - бджіл, трипсів, мурашок. Розкриваються квітки о 4-5 год ранку, а закриваються після обіду [7]. Розвиток плодів кавуна починається із запліднення (запилення). Бджоли відвідують тичинкові (чоловічі) квітки та переносять пилок на відкриті маточкові (жіночі) квітки [145]. Кількість пилку, що переноситься на жіночі квітки, і життєздатність пилку відіграють важливу роль у розвитку плоду [157]. Запилення найкраще відбувається з 6 до 10 години ранку [23]. Так, запилювачі повинні відвідувати

квітку диплоїдного кавуна протягом 7-9 разів, щоб забезпечити належне запилення, що збільшується до 14-16 відвідувань для квітки триплоїдного кавуна [82,145]. Після запліднення квітка закривається, і зав'язь починає розростатися [20,158]. Протягом 24-36 годин після осідання пилку на рильце пилкові зерна проростають, і пилкові трубки проникають у зав'язь, починається набухання та утворюється яйцеклітина. Саме тоді починається диференціація та розвиток тканин плоду [87]. У міру розвитку заплідненої яйцеклітини вивільняються цитокінін, гібереліни та рослинні сигнали, які стимулюють поділ і розширення клітин плоду [115]. Незапилені квітки бувають розкриті два дні і згортаються лише на ніч. Такі ж випадки спостерігаються і в похмуру погоду. Пилок у бутонах має білий молочний колір, а в квітках за 24 години до розкриття - світло-жовте забарвлення, яке при висипанні пилку з пиляків стає яскраво жовтим. Момент висипання пилку настає найчастіше пізніше розкриття пелюсток квітки [30]. Пилок баштанних культур здатний до проростання не раніше як за 12-24 години до розпускання квіток і тільки за температури не менш як 12-15 °С та достатньої вологості повітря. Дозрілий пилок здатний до проростання впродовж 4-5 діб, проте найжиттєздатніший він у перші години після розпускання квітки. Якість запліднення зав'язей значною мірою залежить від кількості комах та наявності у квітках нектару. У цей час відносна вологість повітря не повинна бути нижчою за 40-50 % [3]. Плоди кавуна ростуть повільно до 2 днів після запилення, потім швидко зростають і складаються з поділу клітин. Між 7-10 днем після запилення поділ клітин плацентарної тканини сповільнюється, а клітини мезокарпію (плацентарні) збільшуються в розмірі та об'ємі. І навпаки, поділ клітин у серцевині плодів кавуна припиняється, коли діаметр яйцеклітини досягає приблизно 35 мм, тобто на 7-10-й день після зав'язування плодів [115]. Приблизно через 36 днів після запилення починається перехідна фаза, і плід починає змінювати колір через накопичення пластиду в плацентарній тканині. Тканина плоду біла 10 днів після запилення, і перехід до зрілої плацентарної тканини можна побачити як появу рожевого кольору на

12 день після запилення, а потім червоного кольору приблизно на 30 день після запліднення [123,124]. Навпаки, поділ клітин продовжується у шкірці плоду до видалення з лози приблизно 40 днів після запилення [82,87].

Цвіте кавун у травні-червні, плоди збирають у серпні-вересні [17]. Цвітіння кавуна триває аж до приморозків. На рослині зацвітає від 200 до 400 чоловічих та до 25-30 жіночих квіток. Однак, зав'язуються плоди тільки з перших 2-4 запилених. Останні квітки та зав'язі опадають. Двостатеві квітки кавуна мають крім тричленної маточки, ще три пиляки. З них розвиваються переважно кулясті плоди. Зустрічаються також сорти, які мають лише жіночі одностатеві квітки без пиляків. У них формуються плоди видовженої форми. На формування статі впливають температура і вологість повітря та особливо спектральний склад світла. Зав'язування плодів найбільш інтенсивно відбувається в перші 12-14 діб після початку цвітіння. Однак, коли рослини розвинені слабо, перша зав'язь переважно опадає [32].

Плід – багатонасінна, м'ясиста, несправжня ягода (гарбузина) [17]. Плоди десертних кавунів можуть важити від 1 до 100 кг або більше, але більшість доступних у продажу сортів та гібридів кавуна від 3 до 13 кг [108,160]. Тривалість часу від початку зав'язування до настання стиглості плодів залежить від погодних умов, агротехнічних, кліматичних і ґрунтових умов, а також від сорту. Для кавунів цей період триває 30-45 діб. За формою розрізняють плоди сплюснуті, кулясті, яйцеподібні, овальні, грушоподібні, циліндричні [7].

Розміри плодів за поздовжнім діаметром такі, см: дуже дрібні – менш як 10, дрібні – 10-12, середні – 13-18, великі – 19-20, дуже великі – понад 20 [23]. Маса плодів залежить від сорту та умов вирощування [1]. Поверхня плодів буває гладенька, сегментована та горбкувата, білого, жовтуватого, яскраво-зеленого, зеленого, сірувато-зеленого, темно-зеленого, чорно-зеленого кольору. Вони можуть бути з малюнком або без нього. Малюнок може бути сіткоподібним, ниткоподібним, із мармурованими смугами, вузькими або широкими смужками, фестоподібними (розмитими) смугами та у вигляді

дрібною або більш великої мозаїки [7,24]. Утворення плодів залежить від запилення зав'язей та плодового навантаження на рослину. Не всі запилені зав'язі рушають на зріст. Насамперед зростають зав'язі, раніше запилені і близько розташовані біля шляхів протоки поживних речовин, інші затримуються у зростанні до 15 днів. Якщо за цей час не настають сприятливі умови для їхнього зростання, вони засихають. Одночасно на рослині можуть розвиватися від одного до чотирьох плодів залежно від їхньої величини та сорту [31]. Плоди кавунів мають кору, м'якуш і плаценти з насінням [7]. Як відомо, шкірка плодів відіграє важливу роль у розтріскуванні та втраті води, і, таким чином, впливає на транспортабельність, зберігання та якість терміну зберігання плодів кавуна [100]. Кора у баштанних культур має три шари: епідерміс з кутикулою, хлорофілоносну та багат шарову корову паренхіму. Кора складається з верхнього одношарового кутинізованого епідермісу. Під шаром епідермісу розміщена хлорофілоносна паренхіма, до складу якої входить 8-10 шарів клітин. Забарвлення плодів, а також рисунок кори залежать від кількості й характеру розміщення хлорофілу та наявності хромопластів у клітинах паренхіми. Наступний шар клітин – це механічна тканина (панцир), яка складається з товстостінних здерев'янілих склеренхімних клітин. Від міцності цього шару залежить лежкість і транспортабельність плодів кавунів. Залежно від товщини кори кавуни поділяються на тонкокорі (до 1 см), середньої товщини (1,5 см) або товстокорі (до 2 см) [7,93,143]. Під панцерним шаром знаходиться багат шарова паренхіма, яка переходить у паренхіму м'якуша і має різне забарвлення в залежності від сорту в стані стиглості [20]. М'якоть складається з високорозвиненої плацентарної (серцевої) тканини, яка відома як їстівна частина плоду [150]. Кольори м'якоті можуть бути темно-червоними, червоними, рожевими, оранжевими або жовтими [74,154]. Забарвлення м'якоті плода залежить від хромопластів каратиноїдного типу, з яких деякі пігменти викристалізуються в голчасті кристали [31]. У білому м'якуші кавуна в протоплазмі клітин містяться лейкопласти, у малиновому і червоному – хромопласти. Паренхіма м'якуша плодів кавуна утворена з

великих тонкостінних клітин, які від периферії плода до центру поступово збільшуються. У паренхімі м'якуша містяться плаценти, які кінцями розгалужень зрослися з коровою паренхімою. На бічних відгалуженнях плацент та м'якуші рівномірно розміщується насіння. Кожна насіннина сполучена із судиною, по якій відбувається її живлення. Судини у свою чергу, з'єднані в судинні пучки, розміщені в центрі плода [20]. Будова судинних пучків м'якоті неоднорідна. У деяких сортів такі пучки містять відносно більшу кількість ксилемних елементів, у зв'язку з чим їх м'якоть набуває грубоволокнистого характеру [30]. М'якуш плодів - це паренхіма, що складається з пухких тонкостінних клітин [20]. На ранніх стадіях розвитку м'якуш плоду тверда, біла або блідо-забарвлена та немає смаку. У солодких десертних кавунах м'якуш плодів, що дозрівають, стає ніжною і накопичує каротиноїдні пігменти та сахарозу [49,145,155]. Забарвлення починає накопичуватися між 2 і 3 тижнями після цвітіння, спочатку навколо насіння, що розвивається, а потім поступово поширюється по всьому ендокарпію [152]. Залежно від генотипу м'якоть стиглих плодів кавуна може мати колір від червоного до рожевого, оранжевого, жовтого, суміші цих кольорів, зеленого та білого [125]. Розмір клітин паренхіми м'якоті плода поступово збільшується до його центру. Найбільші клітини з центру зрілого плоду досягають 300-500 мікронів і видно простим оком. Таке збільшення розміру клітин відбувається внаслідок розтягування їх стінок розчином цукрів у клітинному соку, що підвищують осмотичний тиск в клітинах [30]. Різноманітну структуру м'якоті стиглого фрукта описують як хрустку, м'яку або зріджену, грубо- чи дрібнозернисту. Кожен плід може містити 200 і більше насіння. Солодкість м'якоті кавуна можна легко й об'єктивно оцінити, видавлюючи краплі з відрізаного шматка на поверхню рефрактометра, приладу, який вимірює вміст розчинних сухих речовин [65,152,155]. За сучасними стандартами мінімальний вміст розчинних сухих речовин у десертних кавунах становить 8 %, а найкращі сорти можуть регулярно досягати 11 % або більше розчинних твердих речовин [111,160].



Насіння кавуна плоске, видовжене, вкрите щільною двостулковою шкіркою, яка при проростанні поділяється на двоє. Ендосперму насіння не має і складається з двох товстих сім'ядолей, зародкового корінця і ледве помітної брунечки. Під добрим захистом опробковілої оболонки насіння довго, до 10 років і більше, зберігає схожість. При сходах рослини виносять два м'ясистих еліптичних сім'ядольних листочки [6].

Залежно від маси 1000 насінин розрізняють насіння велике – понад 100 г, середнє 70-99 г і дрібне – 30-69 г [1]. Відповідно до класифікації О.М. Іпатьєва (1966) забарвлення насіння кавуна поділяється на 4 типи:

- чорне - включає чорне, сіре та коричневе насіння;
- червоне - включає червоне, яскраво-, брудно-буро-червоне, рожеве, жовтувато-червоне насіння;
- жовте - включає жовте, жовто-коричнєве, тютюново-сіре, зелене насіння;
- біле - чисто біле, бруднувате і жовте насіння [16].

Воно зумовлено різною концентрацією червоного пігменту, розчиненого у клітинному соку зовнішнього шару оболонки насіння. У чорно фарбованого насіння концентрація пігменту найвища. Нерівномірний розподіл пігменту забезпечує плямистість насіння [22,30]. На кожному з означених фонів може бути візерунок у вигляді плям, вусиків, обідця, вічок тощо [6].

Більшість сортів кавунів є диплоїдними і формують плоди з червоною м'якоттю з дрібними чорними насінням у зрілому стані. Безнасінневий кавун є триплоїдним гібридом, отриманим в результаті схрещування диплоїдної (батьківської) і тетраплоїдної (материнської) ліній [97]. Триплоїдні (3X) гібридні кавуни, вперше виведені японськими селекціонерами Кіхара та Нішіяма в 1939 році, є класичним прикладом використання індукованих колхіцином поліплоїдів для виробництва плодів без насіння [85]. Запилення тетраплоїдних квіток диплоїдним пилюком призводить до утворення гібридного насіння  $F_1$ , яке є триплоїдним [112]. Триплоїдні гібридні рослини, вирощені з

цього насіння F1, є самобезплідними, оскільки вони виробляють стерильний пилок через хромосомний дисбаланс [66]. Таким чином, триплоїдні гібриди потребують запилення диплоїдним запилювачем, щоб отримати безнасінні плоди кавуна. Тому триплоїдні рослини висаджують із рослинами-запилювачами для отримання плодів. «Безнасінні» плоди, які утворюються після запилення на триплоїдній гібридній рослині, часто не є справді безнасінними, та можуть містити деякі нерозвинені, маленькі, бліді насінини, які є їстівними. Триплоїдні сорти доступні вже понад 60 років і стають все більш поширеними [112]. Популярність безнасінних кавунів зросла з початку 1990-х років, а попит на плоди без кісточок продовжує зростати [43]. Більшість споживачів віддають перевагу триплоїдним сортам через їх солодший смак і відсутність твердого насіння [105]. З цієї причини помітно зросло використання триплоїдних сортів, і вони становлять значну частку (50 %) від загального виробництва кавунів у світі [104]. Вважається, що відсутність великих насінневих локул і, можливо, підвищена щільність клітин покращують твердість триплоїдних кавунів [97]. Значна частина генів стійкості до хвороб була втрачена під час одомашнення кавуна [73,101].

### **1.3 Ботанічна характеристика та морфологічні ознаки рослин гарбуза**

За А. І. Філовим, рід *Cucurbita* налічує п'ять культурних та шістнадцять дикорослих видів. Із культурних видів гарбуза на території України вирощують три: гарбуз великоплідний – *Cucurbita maxima* Duch., гарбуз твердокорий – *Cucurbita pepo* L., гарбуз мускатний – *Cucurbita moschata* Duch., ex. Poir [30] та Лагенарія – *Lagenaria siceraria*.

Гарбуз – однорічна трав'яниста рослина з довгим (до 15 м) сланким стеблом і потужною кореневою системою з високою сисною силою, що дозволяє використовувати вологу з глибоких горизонтів ґрунту і витримувати тимчасову посуху. Корінь стрижневий, сильно розгалужений, основна маса його розташовується у верхньому шарі ґрунту [8,18].

Листки великі, без прилистків, з довгими черешками і грубим опушенням. Квітки роздільностатеві, однодомні, з сильним запахом, розпускаються рано вранці. Перші жіночі квітки починають цвісти на головному стеблі. Запилюються тільки комахами, в основному бджолами. У період цвітіння на рослині гарбуза може закладатися до 100 чоловічих квіток і 30 жіночих. Чоловічі квітки починають цвісти на 2–5 діб раніше, ніж жіночі [30].

Плід гарбуза – багатонасінна ягода різноманітної форми і забарвлення. М'якоть соковита, товста, забарвлення від світло-кремового до червоно-помаранчевого. Насіння велике, коротко- або видовжено овальної форми, білого, кремового або жовтого кольору. Гарбуз теплолюбна, але менш вимоглива до тепла, ніж кавун, культура. Насіння його починає проростати при температурі вищій 14 °С, оптимальна температура для проростання 25-28 °С [1].

Гарбузи великоплідні (*Cucurbita maxima Duch.*) характеризуються добре розгалуженою кореневою системою. Бічні корені ростуть на 5-8 м в різні сторони. Стебло циліндричне, порожнисте, розгалужене, довге, вкрите шорсткими волосками. Листки черешкові, стоячі. Листкові пластинки бочкоподібні, цільнокраї або ж мають слабо розсічені краї. Опушені шорсткими волосками. Плоди здебільшого великого розміру, округлої, здавленої або дещо витягнутої форми. В діаметрі можуть досягати 70-80 см. Забарвлення біле, рожеве. Кора плодів недерев'яниста. М'якоть рихла, соковита, кремового, рідше білого забарвлення, містить від 4 до 8 % цукрів. Насіння крупне, овальної форми, плоске. Обідок чітко не проявляється. Довжина насінини становить 2-3 см, поверхня гладенька. Колір білий, в окремих форм може бути кофейний. Вміст жиру 36-50 %. Маса 1000 насінин 240-300 грам [30].

Лагенарія (*Lagenaria siceraria*) – широко відома як пляшковий гарбуз, з її високою морфологічною різноманітністю, добре адаптованою до різних умов навколишнього середовища, представляє чудову модель рослини для

впровадження кліматично розумних систем землеробства [51]. Повідомляється, що пляшковий гарбуз є одним із перших видів рослин, одомашнених для використання людиною [55,141]. Рід *Lagenaria* містить шість видів, п'ять з яких є дикорослими [81]: *L. breviflora* (Benth.) Roberty, *L. abyssinica* (Hook f.) Jeffrey, *L. rufa* (Gilg.) Jeffrey, *L. sphaerica* (Sond.) Naudin і *L. guineensis* (G. Don.) Jeffrey; Пляшковий гарбуз є єдиним культивованим видом, його прабатьківщиною вважається Африка. На основі результатів морфологічних ознак, два підвиди були визнані в *L. siceraria* [77]: африканський *L. siceraria ssp. siceraria* та азіатський *L. siceraria ssp. азіатська*. *L. siceraria* є однодомною (тичинкові та маточкові квітки розділені). Квітки білого кольору, різностатеві, пазушні, зазвичай одиночні, з'являються через 30 днів після появи сходів. Чоловічі квітки з довгими квітконіжками з'являються першими, принаймні за сім днів до жіночих. Стебло повзуче або витке, завдовжки до 5 метрів і довше. Листки суцільні або три- п'ятилопатеві [12,20]. Плоди світло-зелені, при достиганні жовтіють і дерев'яніють, дуже різноманітні за розмірами і формою. У довгоплідних форм розмір плоду циліндричної і булавовидної форми варіюється від 10 до 100 см і більше, у Лагенарії грушовидної, яйцевидної та булавовидної форми плоди меншого розміру в довжину. Насіння покрите здерев'янілою шкірою, що затримує період проростання [12].

Лагенарія (*Lagenaria siceraria*) та міжвидовий гібрид гарбуза (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) [90,109] є двома найбільш часто використовуваними підщепами для щеплення кавунів [62]. Велика генетична різноманітність у *C. moschata*; пропонує великий потенціал для селекції підщеп [90]. Лагенарія була оцінена як придатна підщепа для щеплення кавуна, через стійкість до фузаріозу, високу спорідненість та стабільний ріст рослини після щеплення [102,137,168]. Загалом підщепи типу пляшкових гарбузів мали вищу приживлюваність, ніж інші підщепи [164]. *Lagenaria siceraria* (Mol.) є одним із видів, які зазвичай використовуються як підщепа для

кавунів для збільшення росту рослин та покращення транспортування води та живлення рослин [118]. В Японії пляшковий гарбуз в даний час є найбільш часто використовуваною підщепою для щеплення кавунів [62].

#### 1.4 Щеплення та підщепи кавуна

Щеплення – це мистецтво з'єднання двох частин рослини (підщепи та прищепи) за допомогою регенерації тканини, при якому отримана комбінація частин рослини досягає фізичного возз'єднання та росте як одна рослина [80]. Щеплення зазвичай зустрічається в природі, і спостереження за природними щепленнями, можливо, надихнули людину на використання цієї техніки в садівництві тисячі років тому [112]. Щеплення можна визначити як природне або навмисне злиття частин рослини таким чином, щоб між ними встановлювалася судинна безперервність [128], і отриманий генетично складний організм функціонує як єдина рослина. Дві сусідні неушкоджені рослини або різні гілки однієї рослини можуть бути природно або навмисно щеплені разом; навмисне щеплення передбачає вставляння попередньо зрізаного пагона в отвір іншої рослини, що росте на власній кореневій системі (щеплення відокремленою підщепою [94]. Прищепка служить плодоносною частиною її відбирають за високу врожайність та/або високу якість плодів, а підщепу – за стійкість до захворювань, викликаних патогенними мікроорганізмами, що передаються через ґрунт, підвищеного поглинання поживних речовин або толерантності до кліматичних стресів [89,110]. Це багатовікова технологія, але відносно нова у вирощуванні овочів. У Біблії, а також у давньогрецькій і китайській літературі зустрічаються різні згадки про щеплення плодів, що свідчить про те, що щеплення застосовувалося в Європі, на Близькому Сході та в Азії в V столітті до нашої ери [58]. Щеплення фруктових дерев практикується протягом тисячоліть, але для овочів ця техніка є відносно новою. Самощеплення використовувалося як техніка для отримання великих плодів гарбуза, як повідомляється в китайській книзі, написаній у 5 столітті, та корейській книзі, написаній у 17 столітті [94]. Проте

комерційне щеплення овочів виникло лише на початку 20-го століття з метою боротьби з хвороботворними мікроорганізмами, що передаються через ґрунт [44,56,103]. Використання щеплення в овочівництві почалося в Японії в 1914 р., головним чином, щоб уникнути фузаріозу на рослинах кавуна. У 1917 р. Тачісі, в аграрному університеті ім. Нара, опублікували техніку зближенням, а в 1923 році Ватанабе описав метод косого зрощування [62]. Цю нову техніку розповсюдили серед фермерів Японії та Кореї. На початку 1930-х років у Японії було розпочато комерційне використання щеплених саджанців шляхом щеплення кавуна на пляшковий гарбуз (*Lagenaria siceraria*) та мускатний гарбуз (*Cucurbita moschata Duch.*), щоб викликати стійкість до фузаріозного в'янення [119,137,138]. Повідомлялося, що щеплений кавун протистоїть зараженню збудниками які передаються через ґрунт: *Verticillium*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pseudomonas*, *Didymella bryoniae* та *Monosporascus cannonballus*, а також нематодами (*Meloidogyne incognita*) [96]. Фузаріозне в'янення – одне з найшкідливіших захворювань кавуна. Збудник хвороби проникає через корені та уражує судинну систему рослини, які гинуть внаслідок отруєння продуктами життєдіяльності гриба та перекриття судинних пучків. Фузаріоз (*Fusarium oxysporum*) є поширеною хворобою в регіонах вирощування кавунів у всьому світі і часто є основним фактором обмеження виробництва триплоїдних (без кісточок) кавунів [170]. Одним з ефективних заходів боротьби з нею є створення і впровадження у виробництво стійких сортів і гібридів [13,26]. Вважається, що щеплення огірка для зменшення хвороб, що передаються через ґрунт, і для підвищення живучості прищеп почалося в 1920-х роках, але не застосовувалося в комерційних масштабах до 1960-х років [138]. У роботі Бравенбура в 1962 р., зароджується щеплення пасльонових рослин [133]. Наукові дослідження з вивчення та розробки підщеп були розпочаті в 1960-х роках у Кореї. До 1990 року відсоток щеплених пасльонових і гарбузових (наприклад, огірків, динь, баклажанів, помідорів) зріс до 59 % у Японії та 81% у Кореї [94]. Успіхи по використанню щеплення в азіатських країнах викликали підвищений інтерес до щеплення

овочевих в Західних регіонах, включаючи Європу, Північну Африку, Близький Схід, а також Центральну та Південну Америки [83,110]. Кавуни на підщепах дуже поширені у різних країнах світу, наприклад в Іспанії щеплені кавуни займають біля 98 %, Греції 100 %, Туреччині 45-50 %, Ізраїлі 70 % від загальної площі кавунів [58]. Ця техніка стає загальною практикою в Японії, Кореї, Середземноморського басейну та кількох європейських країнах з кількома цілями, включаючи підвищення стійкості рослин до стресів навколишнього середовища, таких як низька температура ґрунту, засолення, токсичність важких металів та непридатні умови ґрунту [94]. Розвиток техніки щеплення овочів у Європі був інтенсивним із середини 1980-х років, спочатку у гарбузових, а потім у пасльонових. В даний час комерційне щеплення практикується для кавуна (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai), дині (*Cucumis melo* L.), огірка (*Cucumis sativus* L.), гарбуза (*C. moschata*), гіркового гарбуза (*Momordica charantia* L.), томату (*S. lycopersicum*), баклажана (*S. melongena*) і перцю (*Capsicum annuum* L.). Проте щеплення також можна використовувати для інших овочів, таких як артишок (*Cynara cardunculus* subsp. *scolymus* (L.) Hegi), щеплений на кардон (артишок іспанський) [151], або в різних комбінаціях щеплення (*Phaseolus vulgaris* L.) [54], де врожай значно збільшився порівняно з нещепленими рослинами [64]. На початку 21 століття в багатьох американських країнах щеплення почали використовувати як життєздатну альтернативу використанню дезінфікуючого засобу - бромистого метилу для дезінфекції ґрунту [91,110].

Незважаючи на те, що щеплення може підвищити стійкість до галлових нематод, було продемонстровано, що багато звичайних підщеп (як Лагінарії, так і міжвидові гібриди гарбуза) повністю сприйнятливі, але забезпечують толерантність завдяки розгалуженій кореневій системі [70].

Сьогодні доступно багато різних методів щеплення кавуна, з них самі розповсюджені такі як, – «щеплення з наближенням до язика», «щеплення з однією сім'ядолею», «щеплення з вставкою» і «щеплення з боковим вставленням» [60,76,94,118]. Метод щеплення підходу є одним із

оригінальних методів щеплення [94]; проте трансплантати з однією сім'ядолею та трансплантатами з вставкою найчастіше використовуються в промисловому виробництві. Переваги до техніки живцювання є компромісом серед ряду впливових факторів максимізувати користь відповідно до потреб людини та наявних ресурсів. Ці сприяючі фактори включають легкість і технічність щеплення, рівень успішності та загальну вартість [62,76,94].

Баштанні культури вирощують переважно в полі, але також інтенсивно під захищеними спорудами протягом кількох місяців. Якщо умови не контролюються настільки всебічно, як у високотехнологічних теплицях, такі рослини часто потраплятимуть у погані та екстремальні умови навколишнього середовища. У результаті фермери часто стикаються з різними проблемами, зокрема абіотичним стресом, і не досягають потенціалу врожайності своїх культур. За оцінками, 60-70 % різниці між фактичною та потенційною врожайністю можна віднести до абіотичних факторів, таких як засолення, посуха, неоптимальні температури та дефіцит поживних речовин або токсичність [122]. Крім того, очікується, що через зміну клімату ці фактори посиляться, створюючи серйозну загрозу для продуктивності та продовольчої безпеки в майбутньому. Використання щеплених овочевих рослин може звести до мінімуму проблеми, пов'язані з послідовним вирощуванням культур та абіотичним стресом [91,139], а їх посилена енергія та ріст коренів можуть забезпечити переваги врожайності і незалежно від механізмів перенесення умов абіотичного стресу [142].

Багато експериментів зі щеплення показали, що підщепи можуть послабити вплив низьких температур повітря [39,47], низьких та надвисоких температур ґрунту [99]. Найкращі умови для вирощування кавуна від 21 °C до 29 °C. При зниженні температури до 10 °C кавун припиняє ріст, а при температурі нижче 1 °C навіть гине [117]. Одним із способів підвищення холодостійкості є щеплення рослин на підщепи з більшою холодостійкістю [116,162]. Стійкість підщепи до низьких температур є однією з найбільш бажаних характеристик для вирощування кавунів з метою раннього



виробництва. Існують значні відмінності в зростанні коренів при низьких температурах ґрунту ( $<13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) на щеплених та нещеплених рослинах кавуна [79].

Щеплені рослини також демонструють підвищену ефективність поглинання води та поживних речовин і мають більш потужну кореневу систему порівняно з нещепленими рослинами [106]. Загальновідомо, що коренева система рослин впливає на вегетативний ріст і врожайність. Отже, наслідки щеплення, зафіксовані в більшості наукових робіт, очевидно, пов'язані з відмінностями в кореневій системі щеплених і нещеплених рослин, тобто з ефективністю поглинання води та поживних речовин корінням або навіть з розподілом регуляторів росту [118,164]. Повідомлялося, що підщепи посилюють переміщення азоту, активність нітратредуктази та накопичення нітратів у кавуна [88,106]. Рослини, щеплені на гарбуз, ефективніше поглинають N, K і Mg порівняно з нещепленими рослинами, можливо, через більшу площу кореневої поверхні, яка пов'язана з більшою кількістю коренів [163].

Pulgar та інші дослідники (2000) виявили, що щеплення впливає на поглинання та переміщення фосфору, азоту, магнію та кальцію [130]. Отже, покращення поглинання поживних речовин збільшує фотосинтез, ці умови дозволяють щепленим рослинам давати вищі врожаї, іноді з покращеною якістю плодів [118]. Крім того, багато дослідників також повідомили, що існує взаємодія між підщепами та культурними сортами, що призводить до високої сили кореневої системи та більшого поглинання води та мінеральних речовин, що призводить до збільшення врожайності та збільшення розміру плодів [94,127,166].

Дослідник Johnson (2017) повідомив, що продуктивність щеплених кавунів може бути на 30-50 % вищою, ніж нещеплених рослин, і виявив, що щеплені рослини можуть давати оптимальні врожаї, якщо посадити дві третини популяції нещеплених рослин [83].

Як згадували Alan (2007) та інші дослідники, щеплені рослини мають довше головне стебло, більше бічних пагонів та вищу суху масу кореня, ніж контрольні рослини, а врожайність плодів щеплених рослин є кращою, ніж контроль [90]. Поліпшення продуктивності щеплених рослин також може вплинути на якість плодів і їх комбінацію [147]. Для кавуна підщепи, які найкраще підходять для досягнення бажаних якісних характеристик, включають дикий кавун (*C. lanatas var. citroides*), пляшковий гарбуз (*Lagenaria siceraria*) та міжвидові гібриди гарбуза (*Cucurbita maxima x Cucurbita moschata*) [147,153]. Перешкодами для використання підщеп дикого типу кавуна були проблеми з невисокою якістю плодів, такі як несмачний, погана текстура та зниження твердості [164]. Повідомлялося, що підщепа впливає на ряд властивостей плодів кавуна, включаючи товарну врожайність, форму плоду, товщину шкірки, твердість м'якоті, смак, вміст каротиноїдів, цукру, органічних кислот і кількості певних амінокислот [62,169]. Кілька з цих ознак впливають на споживчу привабливість і термін зберігання після збору врожаю; щеплення на міжвидові гібриди та підщепи пляшкового гарбуза покращили якість плодів, збільшили врожайність, вміст сухої речовини та форми плодів [164].

Наявність хлориду натрію (NaCl) у ґрунті чи воді є одним із найбільш критичних екологічних стресів, що обмежує врожайність овочів в усьому світі, особливо в посушливих і напівпосушливих регіонах [58]. Кавун найбільш чутливий до ґрунтового засолення, особливо у посушливі роки. Засолені ґрунти мають високу водоутримуючу здатність, що ускладнює нормальне постачання рослинам води і призводить до порушення всіх їх фізіологічних процесів. Найбільш стійкою до ґрунтового засолення культурою є гарбуз [19,78]. Пригнічення росту рослин і зниження врожайності є типовою реакцією однорічних плодкових культур на сольовий стрес, і величина втрати росту та продуктивності може змінюватися залежно від фенологічної фази рослин та величини стресу (тобто часу впливу та концентрації солі) [59]. Поліпшення врожайності щеплених кавунів часто пояснюється виключенням

$\text{Na}^+$  або  $\text{Cl}^-$  [57,71]. Це було пов'язане з морфологічними характеристиками кореневої системи підщепи, зокрема загальною довжиною кореня, діаметром кореня, загальною поверхнею кореня та кількістю коренів, корневих волосків та їх довжини [58]. Кореневі характеристики підщепи відіграють першорядну роль у механізмах солестійкості щеплених рослин. Наприклад, щеплення кавуна «Fantasia» на підщепу «Strong Tosa» збільшила виробництво біомаси та площу листя в умовах сольового стресу порівняно з нещепленими рослинами [71]. Colla (2006) та інші дослідники вказали, що більш високу врожайність між щепленими та нещепленими рослинами можна пояснити щепленням як таким [57].

Проблемою, яка все частіше зустрічається в ґрунтах, які використовуються для інтенсивного овочівництва в усьому світі, є наявність кількох поживних іонів у надмірних концентраціях через надмірне внесення добрив, тривале використання органічних добрив або зрошення стічними водами. Пряма токсичність для рослин може бути спричинена марганцем (Mn), цинком (Zn), міддю (Cu) і бором (B), якщо їх концентрація в кореневій зоні є надмірно високою. Надмірні зовнішні концентрації інших поживних мікроелементів, крім фосфору (P), можуть спричинити стрес із засоленням, що призведе до водного стресу через зниження поглинання води та осмотичного потенціалу листя. Здатність коренів рослин контролювати поглинання поживних речовин залежить як від структури кореня, так і від механізмів поглинання на біохімічному рівні в клітинах кореня [139]. Багато підщеп, які використовуються для щеплення овочів здатні збільшувати швидкість поглинання деяких поживних речовин, оскільки вони характеризуються більш потужною кореневою системою, ніж у нещеплених рослин [94]. Поглинання поживних речовин щепленими рослинами може регулюватися не лише генотипом підщепи, але й впливом сумісності прищепи та підщепи та взаємодії, що впливає на співвідношення води, поглинання мінеральних речовин і розвиток плодів, та їх якість [106].

Посуха є одним із найпоширеніших абіотичних стресів, що впливає на розвиток і ріст рослин, і стала основною причиною зниження продуктивності сільськогосподарських культур [2,121]. Повідомляється, що посуха порушує фізіологічні, біохімічні та метаболічні процеси, що призводить до змін в анатомічних структурах, пригнічення росту та, як наслідок, зниження врожаю [136]. Сталим інструментом для покращення посухостійкості є використання певних підщеп, які здатні покращити збереження води ефективність її використання, що сприяє покращенню росту рослин і стабільності врожайності. Підвищення товарної врожайності (на 60 %) та ефективності використання води (7-10 %) за рахунок щеплення в умовах дефіцитного зрошення повідомили Rouphael з дослідниками (2008) для міні-кавуна 'Ingrid', щепленого на промислову підщепу 'PS 1313' (*C. maxima* x *C. moschata*). Вищі показники врожаю пояснювалися головним чином вищими концентраціями N, K та Mg у листі та більшою асиміляцією CO<sub>2</sub> [134].

Внаслідок нестабільних і непередбачуваних опадів, пов'язаних із зміною клімату, ймовірність затоплення овочевих культур зростає в усьому світі з негативними наслідками для росту та продуктивності рослин. Різні механізми, задіяні в стійкості рослин до затоплення, включають:

- здатність стійких рослин витікати O<sub>2</sub> з поверхонь коренів і окислювати відновлені форми Fe і Mn, отже, захищаючись від надмірного поглинання цих іонів, що може спричинити токсичність [42];

- розвиток аеренхіми, яка забезпечує обмін газів від пагонів до коренів [41].

Під час щеплення кавуна «Crimson Tide» на *Lagenaria siceraria* SKP «Landrace» зниження вмісту хлорофілу, швидкості обміну CO<sub>2</sub> в листі, продихової провідності та швидкості транспірації, викликане затопленням, було менш вираженим порівняно з тим, що виміряно у неприщепленому кавуні. Дослідники також показали, що затоплення зменшило суху масу рослин наприкінці вегетаційного циклу приблизно на 230 % у нещеплених, та

80% щеплених кавунів відповідно. Крім того, додаткові корені та аеренхіму спостерігали лише у щепленого кавуна [167].

Yamasaki та інші дослідники (1994) повідомили, що щеплення кавуна на міжвидовий гібрид гарбуза спричинив більш інтенсивний ріст і більш тверду м'якоть, ніж рослини, щеплені на підщепу пляшкового гарбуза *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. та нещеплені. У тому ж дослідженні щеплення як на міжвидовий гарбуз, так і пляшковий гарбуз знизило значення Brix [163]. Підщепи міжвидового гібрида гарбуза (*C. maxima* x *C. moschata*) найбільш стабільно підвищують твердість м'якоті у диплоїдних та триплоїдних кавунів [50,146].

В іншому дослідженні кавуни були щеплені на підщепах *Cucurbita maxima*, *C. moschata* та *Lagenaria siceraria*. Ці підщепи вплинули на стійкість до ґрунтових хвороб, ріст рослин, урожайність і якість плодів [52,79,133]. Виявилася несумісність щеплень і зниження якості плодів в залежності від комбінації прищепи-підщепи [94]. Показано, що тип підщепи впливає на ріст рослин кавуна та врожайність [165]. Так при дослідженні Крімсон Тайд, щепленого на різні підщепи, встановлено, що щеплення призвело до вищого врожаю завдяки збільшенню як кількості, так і ваги плодів, однак не спостерігалось жодного негативного впливу на якість плодів, наприклад на індекс плодів, товщину шкірки та вміст розчинної сухої речовини на щеплених рослинах [90].

Середня врожайність щеплених рослин кавуна на різні гібриди *Cucurbita* (*C. maxima* x *C. moschata*) як підщепи були набагато вищими, ніж урожайність нещеплених рослин: збільшення врожайності становило 44 % і 84 % для дині та кавуна відповідно [45].

Нещодавно пляшкові гарбузи (*Lagenaria siceraria*) і міжвидові гібриди гарбуза (*Cucurbita moschata* × *Cucurbita maxima*) були оцінені як підщепи для комерційного виробництва кавунів на південному сході Сполучених Штатів [76,91]. Вживання та врожайність рослин були найвищими у рослин,

щеплених на декілька гібридів *Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata*, вирощених на ґрунтах, уражених фузаріозом [110].

### 1.5 Технологічні аспекти вирощування кавуна

Важливе місце в технології вирощування кавуна займає правильний підбір сорту або гібриду. Так у 2021 році в Державному реєстрі сортів України налічувалося 125 гібридів та сортів кавуна, з них 28 (22 %) вітчизняної та 97 (78 %) іноземної селекції [34].

Існує безліч факторів, що впливають на виживання прищепленої рослини, а саме сумісність прищепи і підщепи, вік і якість розсади; якість з'єднань; ведення після щеплення та стійкість підщепи до хвороб, що передаються ґрунтом [91,140]. Також існують різні проблеми, пов'язані з виробництвом і управлінням щепленими рослинами. Техніка є трудомісткою і вимагає спеціально навчених працівників. Це також вимагає управління часом для посіву насіння підщепи та прищепи, контрольованого середовища для загоєння щеплення та ефективних машин для щеплення та робіт. Може виникнути переростання саджанців у польових умовах, і це також може суттєво вплинути на врожайність і якість прищеп [151]. Іноді спостерігається несумісність підщепи з прищепою на початкових етапах або після пересадки в польових умовах. Потрібен ретельний вибір поєднань підщепи та прищепи залежно від переважаючого ґрунту та екологічних умов місцевості. Потрібне насіння як підщепи, так і прищепи, а гібридні та спеціальні види насіння можуть бути дорогими. Бокові пагони підщепи, що з'явилися в процесі загоєння або в польових умовах (після пересадки), потребують видалення. Крім того, щеплення може збільшити ризик поширення патогенів, особливо хвороботворних мікроорганізмів, що передаються насінням (наприклад, бактеріальний рак, спричинений *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis* у томатах, бактеріальна плямистість плодів, спричинена *Acidovorax citrulli* у кавуні та дині, вугільна гниль, спричинена *Macrophomina phaseolina* у дині та

пляшкового гарбуза, а також інфекції вірусу мозаїки томатів та пепіно) у розсаднику. Це пов'язано з використанням двох насінин для виробництва щепленої рослини та використанням ріжучих інструментів у процесі щеплення. З вищезазначених причин важливо прийняти процедури для запобігання поширенню патогенів у розсаднику шляхом використання насіння, яке було сертифіковано вільним від патогенів, а також шляхом періодичної дезінфекції ріжучих інструментів, використання чистого одягу та продезінфікованих рук працівниками щеплення, періодична дезінфекція місць щеплення та середовища вирощування рослин, постійний контроль за фітосанітарним станом саджанців. Незважаючи на те, що щеплення овочів дає робочій силі багато можливостей для роботи, дослідники виявили деякі проблеми, безпосередньо пов'язані зі здоров'ям працівників розплідників. Ручне щеплення є провідним методом щеплення [96].

Загалом, щеплення овочевих рослин на стійкі підщепи є ефективним засобом, який може дозволити сприйнятливій прищепі контролювати захворювання, що передаються через ґрунт, екологічні стреси та підвищувати врожайність [135]. Для щеплення використовують два способи: ручний і машинний (роботизоване щеплення). Під час ручного щеплення для виконання операцій щеплення та після щеплення потрібні три-чотири людини, кожна з яких виконує певний етап процесу [95]. При автоматичному (механічному) щепленні вимоги до росту підщепи та прищепи такі ж критичні, як і при ручному. Рівномірність як у проростанні, так і в рості підщепи та прищепи є більш критичною для роботизованих машин. Машинне щеплення виконується за допомогою простої машини або робота-щеплення, що коштує дорого. Метод щеплення, який зазвичай використовується цими машинами, — це щеплення однієї сім'ядолі. Він добре пристосований для машинної експлуатації та має високий відсоток успішності. Було випущено на комерціалізацію в 1993 році, і з того часу було розроблено багато інших у Кореї та Японії. Проста машина для щеплення може виготовити 600 щеплень на годину для двох операторів у порівнянні з ручним щепленням, яке робить

1000 щеплень на людину на день [95,107,149]. В Іспанії автоматизовані методи становлять менше 5 % від загального обсягу, в Японії на даний час 40 % щеплення кавунів виконується автоматизованим методом [95,107].

Метод щеплення з «наближенням до язичка» є одним із оригінальних методів щеплення така техніка в цілому має високий відсоток виживання, вибирається недосвідченими фермерами, які вперше займаються щепленням і мають достатньо місця та робочої сили; проте щеплення з однією сім'ядолею та щеплення з отвором найчастіше використовуються в промисловому виробництві, але вимагають спеціальних інструментів і камери для зростання для високого відсотка виживання та потребують часу для навчання. Крім того, місце з'єднання щеплення має бути над землею під час щеплення та загоєння, щоб уникнути прямого контакту між прищепою та ґрунтом, оскільки додатковий корінь легко стимулюється, що перешкоджає призначенню щеплення [95]. «Щеплення з отвором», яке також називають «зрізаним» або «верхнім вставленням» [76], йому віддають перевагу виробники кавунів у Японії та Китаї через менший час вирощування [95]. Переваги щодо методів щеплення є компромісом серед низки впливових факторів для максимізації вигоди відповідно до потреб виробників та наявних ресурсів. Ці сприяючі фактори включають легкість і технічність щеплення, рівень успішності та загальну вартість [62,76,95]. Нижче наведені три основні методи щеплення.

*Щеплення з наближенням до язичка.* Розмір комірок для вирощування саджанців як для прищепи, так і для підщепи становить 2,5x2,5 см та 5 см в глибину. Після того як у підщепи повністю розвинуться сім'ядолі, а у прищепи – сім'ядолі та перший справжній лист, рослини витягують із лотка та кладуть на стіл. Роблять надріз лезом бритви під кутом 35-45<sup>0</sup> на стеблі приблизно наполовину [76]. Діагональний зріз роблять нижче сім'ядолей на обох стеблах прищепи та підщепи; зрізи повинні бути навпроти один одного, відповідно вгору та вниз [60,118]. Довжина кожного відрізу повинна бути порівнянна, щоб вони могли поєднуватися. Кожна щілина діє як язичок, обидва з'єднуються разом і закриваються алюмінієвою плівкою, або прищіпкою щоб



забезпечити загоєння [118]. Рослини треба з'єднати так, щоб прищепка була зверху підщепи після завершення. Потім дві рослини пересаджують у більшу комірку, яка вміщуватиме дві кореневі кульки (5x5 см та 7,5 см глибиною). Після цього піддони рясно поливають, доки ґрунт повністю не зволожиться. Потім лотки слід перенести в теплицю. Верхівку підщепи зрізують через 5 днів після щеплення, а нижню частину прищепи зрізують через 7 днів після видалення верхівки підщепи. Після зрізання нижньої частини прищепи потрібно почекати 2 дні, щоб рослини були готові до пересадки. Щеплені рослини витримують у теплиці до готовності рослин до висадки [76].

*Щеплення з видаленням однієї сім'ядолі.* Першим етапом у вирощуванні щепленої розсади є посів насіння кавуна в касету, прищепу висівають через 5-8 днів. Рослини прищеплюють у віці 14–21 днів. Для того, щоб гарно зрослися, рослини прищепи і підщепи повинні мати однакові діаметри стебла під час щеплення, щоб їх судинні пучки могли бути вирівняні і в повний контакт один з одним [98]. Процес полягає у наступному: у розсади гарбуза здійснюється видалення однієї сім'ядолі під кутом  $45^{\circ}$ . Вирізати обережно, щоб залишилася сім'ядоль міцно прикріплена до стебла підщепи. Нарізаний кут повинен також видаляти апікальну меристему і обидві пахвові бруньки. Важливо видалити всю апікальну меристему і пахвові бруньки, щоб запобігти майбутньому росту пагонів гарбуза. Кавун зрізається під сім'ядолями на відстані 1-1,5 см від верхівки рослини аналогічним методом. За допомогою силіконової кліпси або прищипки, рослини з'єднуються у місцях зрізу та пересаджуються у касету з торфом. Одразу після щеплення рослини розміщують в камері, в якій треба внутрішні поверхні зволожити водою за кілька годин до щеплення, щоб підвищити відносну вологість всередині до 96-98 %, також потрібна температура повітря  $24-26^{\circ}\text{C}$ , що сповільнює дихання і сприяє зрощенню та загоєнню в місці зростання (утворення калюсного містка у кавуна триває 4-5 днів). Перші троє днів після початку зростання не робимо вентиляції рослин. Починаючи з четвертої доби поступово починаємо провітрювати рослини. На

7-9 добу рослини виносять з камери в теплицю, де дорощують розсаду до висадки [161].

*Щеплення з отвором.* Насіння прищепи та підщепи висівають одночасно, але насіння прищепи по кілька насінин на комірку. Касети для підщепи слід дуже добре поливати. [76]. Щеплення можна починати, як тільки на підщепі з'явиться перший лист. Прищепка готова до живцювання в фазі сім'ядолі і до першого справжнього листка. Деякі експерти повідомляють, що його можна використовувати, як тільки пагін з'явиться з ґрунту [95]. Видаляють точку росту гострим зондом або лезом, а потім відкривають отвір у верхній частині рослини підщепи. Найкраще підходить бамбукова голка або свердло діаметром 1,4 мм. Прищепу зрізають під кутом 35-45° з обох сторін під сім'ядолями. Наступним кроком, прищепка вставляється в отвір, зроблений у підщепі. Зрізані поверхні зіставляються разом і тримаються за допомогою затискача для щеплення або без нього. Після чого щеплені рослини слід перенести у вологу камеру або тунель для зрошування. Після завершення процесу зростання щеплені рослини переносять у теплицю і витримують при температурі від 21°C до 26 °C, доки прищепка добре з'єднається з підщепою; рослини не повинні бути старше 33 діб до висадки на постійне місце [76].

Підготовку ґрунту для вирощування кавуна розпочинають восени з дискування попередника на глибину 6-8 см, внесенням мінеральних добрив та оранки ґрунту на глибину 24-26 см. Необхідно відзначити, що механічний склад ґрунту впливає на врожайність кавуна в більшій мірі, ніж родючість [17]. Найкращими ґрунтами для баштанних культур є родючі чорноземи та легкі супіщані ґрунти. Малопродатними для вирощування баштанних культур є важкі суглинкові та надмірно зволожені ґрунти з близьким заляганням підґрунтових вод [21,36]. Кислі ґрунти малопродатні для вирощування кавунів. Оптимальною реакцією ґрунтового розчину є нейтральна та слабколужна (рН 5,6-7,5) [17].

Навесні проводять боронування важкими боронами для закриття вологи. Перед фрезуванням ґрунту проводять культивуацію на глибину 14-16 см. Після фрезерування роблять формування гряд з укладкою крапельної стрічки та чорної мульчуючої плівки товщиною 30-40 мк з шириною міжрядь 2,1 метри. Дослідник Bhella (1988) повідомляє що вегетативній ріст, ранній та загальний врожай можливо максимізувати, вирощуючи рослини кавуна на мульчуючий плівці в поєднанні з крапельним зрошенням [46]. Між грядками вносять ґрунтовий гербіцид з закриванням культиватором. За добу до висадки розсади проводять маркування згідно з необхідною густиною на 1 га, та за необхідності проводять зволожуючий полив. Коренева система кавуна чутливіша до низьких температур, ніж надземна. За тривалого зниження температури ґрунту до менш як 15-18 °С коренева система пошкоджується патогенними мікроорганізмами і починає відмирати раніше, ніж листки і стебла [20]. Особливо сильно знижується поглинання фосфору та проявляється ростова депресія, коли температура ґрунту падає нижче 15 °С [29]. Висадку розсади проводять вручну, коли температура ґрунту прогріється вище 16-18 °С [5,6].

Перед висадкою розсада щепленого кавуна повинна мати 3-4 справжніх листки і потужну кореневу систему (зазвичай це відбувається через 30-35 днів вирощування розсади). Розсаду кавуна слід висаджувати трохи глибше ніж вона росла в касеті, але не глибше місця зростання підщепи та прищепи. Жодна з частин торф'яного стаканчика не повинна виступати на поверхню ґрунту. Після висаджування розсаду треба полити водою якомога швидше, щоб знищити повітряні кишень, що утворилися під час посадки, та зволожити ґрунт. Це посприє швидкому розвитку кореневої системи.

Залежно від бажаного розміру плодів, обраного гібриду та строків збирання врожаю густина висадки розсади кавуна варіюється від 3000 до 7000 рослин на гектар. При ширині міжрядь 2,0-2,1 м. відстань між рослинами в ряду становить від 0,68 до 1,59 метра. Дана схема дозволяє створити

оптимальний повітрообмін, обмежити скупчення зайвої вологи і запобігти можливим захворюванням листового апарату.

Для отримання якісних плодів триплоїдних кавунів необхідно використовувати рослини звичайного диплоїдного кавуна як джерело життєздатного пилку для якісного запилення [66,55,78]. Існує кілька способів розміщення рослин безнасінного кавуна і кавуна-запилювача на полі: перший, і більш оптимальний, коли і безнасінний кавун, і запилювач знаходяться в одному ряду в пропорції 3:1 або 4:1 (запилювач займає близько 20-30 % всієї площі); і другий варіант, коли кілька рядів безнасінного кавуна чергуються з одним рядом кавуна-запилювача [63,55,78]. В якості запилювача використовується кавун іншого типу, наприклад у досліджах використовували диплоїдний гібрид кавуна сорто типу Шуга Бейбі – Баронеса F1, який має темне забарвлення плоду і не буде заважати при прибиранні безнасінного кавуна сорто типу Тайгер [10,11].

Кавун дуже чутливий до внесення мінеральних добрив, застосування яких може збільшити врожайність на 25-50 % і цукристість на 2-3 % [23]. При вирощуванні кавуна на крапельному зрошенні із внесенням добрив можливе збільшення врожайності та цукристості, тоді як полив без добрив знижує цукристість плодів. Більш чіткі рекомендації стосовно режиму мінерального живлення встановлюють після аналізу ґрунтових проб та фази розвитку рослин, які можливо корегувати за допомогою крапельного зрошення та водорозчинних добрив. Серед елементів мінерального живлення найбільше значення для кавуна має фосфор, а потім азот і калій. Відсутність або нестача будь-якого з цих елементів живлення впливає на надходження, перерозподіл і засвоєння рослинами інших поживних речовин. Слід зазначити, що на ріст плодів кавуна значно впливає наявність у ґрунті кальцію. Кальцій, як і залізо, сприяє надходженню в рослини інших поживних речовин, зокрема фосфору [21].

Вологість ґрунту в шарі 0-70 см в межах 75-80 % НВ, а відносна вологість повітря 40-60 % для кавуна є оптимальною. Критичною є вологість ґрунту 45 % НВ, що призводить до порушень у процесах запліднення, росту і розвитку рослин, наслідком чого є подовження вегетаційного періоду та зменшення рівня урожайності [33,20]. За допомогою крапельного зрошення підтримується оптимальна волога ґрунту та вносяться елементи живлення згідно з фазами розвитку рослин. Найбільша кількість вологи потрібна в період посиленого росту вегетативних та генеративних органів. Дефіцит вологи в цей період призводить до зниження раннього врожаю. У міру того, як рослина закінчує формування врожаю, споживання води знижується [17].

Протягом вегетації кавуна проводять 1-2 культивації на глибину 10-12 см та ручне прополювання до змикання рядків кавуна [37,21]. Також на щеплених рослинах видаляють бокові пагони підщепи за потреби через 10-14 днів після висадки розсади [62].

Збирання врожаю проводиться вручну з інтервалом 10-12 днів з завантаженням в контейнери. Кращими ознаками дозрівання безнасінних кавунів є в'янення вусика плодоніжки і зміна забарвлення шкірки. Якщо прибрати плоди занадто рано, то м'якоть буде блідою і матиме низький вміст сухих речовин. Безнасінні кавуни не продовжують дозрівати після збирання врожаю, як це відбувається у звичайних сортів і гібридів [79].

Найпоширенішими шкідниками кавуна в Україні є паросткова муха, баштанна попелиця, совка, павутинний кліщ, трипси, клопи. Найпоширенішими хворобами кавуна є пероноспороз, антракноз, борошниста роса, кореневі гнилі, бактеріоз, фузаріозне в'янення [17,21].

Протягом вегетації культури проводяться дві-три обробки проти хвороб та три обробки проти шкідників згідно переліку пестицидів та агрохімікатів України дозволених до використання на кавуні.

## **Висновки до розділу 1**

У розділі розглянуто походження, поширення, господарське значення, морфологічні та біологічні особливості диплоїдних та триплоїдних кавунів. Проведено детальний аналіз досліджень вітчизняних та іноземних авторів з питань впливу підщепи на кавун, з метою підвищення врожайності, стійкості до хвороб, які передаються через ґрунт та кращою стійкістю до абіотичних факторів.

На основі проведеного аналізу літературних джерел обумовлено необхідність поглиблення та розширення досліджень для експериментального обґрунтування підбору підщеп для диплоїдного та триплоїдного кавунів, визначення оптимальної густоти рослин кавуна в залежності від підщепи, з метою підвищення врожайності, збільшення обсягів виробництва в умовах Лівобережного Лісостепу України. Дослідження цих питань покладено в основу дисертаційної роботи.

## Список літератури до розділу 1

1. Барабаш О. Ю. Овочівництво. Київ: Вища школа, 1994. 374 с.
2. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва. Київ: Арістей, 2005. 341 с.
3. Баштанництво, колектив авторів., Київ, Урожай., 1972. 204 с.
4. Белик В.Ф., Советкина В. Е., Дерюжкин В. П. Овощеводство. Москва: Колос, 1981. 383 с.
5. Белик В.Ф., Советкина В. Е. Овощные культуры и технологии их возделывания. Москва: Агропромиздат, 1991. 480 с.
6. Білецький П. М. Овочівництво. Вища школа, 1970., 420 с.
7. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода, Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
8. Болотских А. С. Овощи Украины. Харьков: Орбита, 2001. 1092 с.
9. Вавилов Н. И. Происхождение и география культурных растений. Ленинград, Наука, 1987. 440 с.
10. Галагурия А.О. (2022). Ефективність різних підщеп для кавуна гібрида Юкон F1 в умовах Лівобережного Лісостепу України., *Овочівництво і баштанництво*. 71, 33-39 с. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-71-33-39>
11. Галагурия А. (2022). Использование подвоев при выращивании бессемянного арбуза. *Агроexpert*. 4(17). 88–94 с.
12. Гиль Л.С., Пашковский А. И., Сулима Л. Т. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Практическое руководство. Житомир: Рута, 2012. 468 с.
13. Горова, Т. К., Яковенко К. І. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Харків: Основа, 2001. 432 с.
14. Гродзінський А. М. та ін. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник. Київ. Український виробничо-комерційний центр Олімп., 1992 544 с.

15. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ppsgk/ppsgk2021.xlsx>
16. Ипатьев А. Н. Овощные растения земного шара. Минск. Высшая школа., 1966. 384 с.
17. Кутовенко В. Б., Міхаліна І. Г., Гонтар В. Т. Сучасні технології вирощування овочевих культур., Київ., 2013. 300 с.
18. Лебедева С. П. Тыквенные культуры., Москва. Россельхозиздат., 1987., 80 с.
19. Ліхацький В. І. та інші. Овочівництво том 1. Київ. Урожай., 1996. 304 с.
20. Ліхацький В. І. та інші. Овочівництво том 2. Київ. Урожай., 1996. 357 с.
21. Ліхацький В. І. Баштанництво. Київ. Вища школа., 2002. 166 с.
22. Лудилов В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур. Москва. Глобус., 2000. 256 с.
23. Лымарь А. О. Бахчевые культуры. Киев: Аграрная наука., 2000. 330 с.
24. Мамонов Е. В. Сортовой каталог. Овощные культуры. – Москва. Лик пресс., 2001. 496 с.
25. Пивоваров В.Ф. Овощи России. Москва: ГНУ ВНИИСОК., 2006. 384 с.
26. Сич З. Д. Створення високопродуктивних сортів і гібридів кавуна столового. Автореферат дисертації доктора с.-г. наук. Київ., 1997. 30 с.
27. Станков Н. З., Корневая система полевых культур. Москва, 1964., 280 с.
28. Сич З. Д., Борось І. М. Сортовивчення овочевих культур. Київ. Нілан-ЛТД., 2012. 578 с.
29. Тараканов Г. И., Мухин В. Д., Шуин К. А. и др. Овощеводство. Москва. Колос. 2003. 472 с.



30. Филов А. И. Бахчеводство. Государственное издание сельскохозяйственной литературы. Москва., 1959. 568 с.
31. Филов А. И. Бахчеводство., Москва: Колос., 1969. 262 с.
32. Фурса Т. Б., Филов А. И. Тыквенные (арбуз, тыква). Культурная флора СССР. Москва: Колос., Т. 21. 1982. 280 с.
33. Фурса Т. Б. и др. Руководство по апробации бахчевых культур: справочное пособие. Москва: Агропромиздат, 1985. 181 с.
34. Шабля О. С., Холодняк О. Г. (2021). Маркетингові засади просування сортів баштанних культур вітчизняної селекції в Україні. *Овочівництво і баштанництво* (70) 125-135 с. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2021-70-125-135>
35. Эдельштейн В. И. Овощеводство. Москва., 1962. 440 с.
36. Яровий Г. І. та ін. Сорти кавуна та агротехнологія вирощування насіння: рекомендації. Харків, 2006. 16 с.
37. Яровий Г. І., Романов О. В. Овочівництво: навчальний посібник. Харків. ХНАУ., 2017. 376 с.
38. Яровий Г. І., Галагуря А. О. (2022). Вплив різних комерційних гібридів підщеп на ріст і розвиток безнасінневого кавуна гібрида Кідман F1 в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.*, 4 (107). 11-18 с. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.01>
39. Ahn, S.J., Im, Y.J., Chung, G.C., Cho, B.H. and Suh, S.R. (1999). Physiological responses of grafted-cucumber leaves and rootstock roots affected by low root temperature. *Scientia Horticulturae* 81, 397–408. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(99\)00042-4](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(99)00042-4)
40. Alan, O., Zdemir, N., and Nen, Y. (2007). Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. *Journal of Agronomy*. 6, 362–365. <https://dx.doi.org/10.3923/ja.2007.362.365>
41. Armstrong, W. (1982). Waterlogged soils. In: Etherington, J.R. (ed.) *Environment and Plant Ecology*. Wiley. Chichester. UK. 290–330.

42. Ashraf, M. and Arfan, M. (2005) Gas exchange characteristics and water relations in two cultivars of *Hibiscus esculentus* under waterlogging. *Biologia Plantarum* 49, 459–462. <http://dx.doi.org/10.1007/s10535-005-0029-2>
43. Beaulieu, J. C., & Lea, J. M., (2006). Characterization and semiquantitative analysis of volatiles in seedless watermelon varieties using solid-phase microextraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54, 7789-7793. <https://doi.org/10.1021/jf0606631>
44. Bello, A., J.A. Lopez-Perez, L. Díaz-Viruliche, and J. Tello. (2001). Alternatives to methyl bromide for soil fumigation in Guatemala. *Microb. Ecol.* 57: 379–383.
45. Besri, M. (2008). Cucurbits grafting as an alternative to methyl bromide for cucurbits production in Morocco. <http://mbao.org/2008/Proceedings/060BesriMGraftingCucurbitsOrlando08.pdf>
46. Bhella, H. S. (1988). Effect of trickle irrigation and black mulch on growth, yield, and mineral composition of watermelon. *HortScience* 23(1): 123-125. <http://dx.doi.org/10.21273/HORTSCI.23.1.123>
47. Bloom, A. J., Zwieniecki, M. A., Passioura, J. B., Randall, L. B., Holbrook, N. M. and St. Clair, D.A. (2004). Water relations under root chilling in a sensitive and tolerant tomato species. *Plant, Cell and Environment* 27, 971–979. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2004.01200.x>
48. Boyhan, G. E., Granberry, D. M., Terry-Kelley, W. (2000). Commercial watermelon production. The University of Georgia. Cooperative Extension Service, Bulletin 996, 1-7
49. Brown, A. C., Summers, W. L. (1985). Carbohydrate accumulation and color development in watermelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110: 683–686.
50. Bruton, B.D., Fish, W.W., Roberts, W., and Popham, T.W. (2009). The influence of rootstock selection on fruit quality attributes of watermelon. *Open Food Science Journal.*, 3, 15-34 <http://dx.doi.org/10.2174/1874256400903010015>

51. Chimonyo, V., Modi, A., (2013). Seed performance of selected bottle gourd (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.). *Am. J. Exp. Agric.* 3, 740–766
52. Choi, K.S., H. Om, D.Y. Parks, S.S. Lee, and C.H. Lee. (1991). The interspecific hybrid Weonkio 601 as a rootstock for cucurbits. Res. Rep. of the office of Rural Development, *Hort and Sericulture*. 1980. Suwon 22.
53. Chomicki, G., Schaefer H., Renner, S. S. (2020). Origin and domestication of Cucurbitaceae crops: Insights from phylogenies, genomics and archaeology. *New Phytologist* 226 (5): 1240-1255. <https://doi.org/10.1111/nph.16015>.
54. Cichy, K. A., Snapp, S. S. and Kirk, W.W. (2007). Fusarium root rot incidence and root system architecture in grafted common bean lines. *Plant Soil* 300, 233-244.
55. Clarke, A. C., Burtenshaw, M. K., McLenachan, P. A., Erickson, D. L., Penny, D., (2006). Reconstructing the origins and dispersal of the Polynesian bottle gourd (*Lagenaria siceraria*). *Molecular Biology Evolution*. (23), 893–900. <https://doi.org/10.1093/molbev/msj092>
56. Cohen, R., S. Pivonia, Y. Burger, M. Edelstein, A. Gamliel, and J. Katan. (2000). Toward integrated management of *Monosporascus* wilt of melons in Israel. *Plant Disease*. 84: 496–505. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.5.496>
57. Colla, G., Cardarelli, M. and Rea, E. (2006). Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. *HortScience* 41, 622–627. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.3.622>
58. Colla, G., Suarez, C.M.C., Cardarelli, M. and Roupael, Y. (2010). Improving nitrogen use efficiency in melon by grafting. *HortScience* 45, 559–565. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.45.4.559>
59. Colla, G., Roupael, Y., Rea, E. and Cardarelli, M. (2012). Grafting cucumber plants enhance tolerance to sodium chloride and sodium sulphate. *Scientia Horticulturae* 135, 177–185. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2011.11.023>.
60. Cushman, K. (2006). Grafting techniques for watermelon. University of Florida. Inst. *Food Agr. Sci.* HS1075:1-5.

61. Dane F., Liu J. (2007). Diversity and origin of cultivated and citron type watermelon (*Citrullus lanatus*). *Genet Resources Crop Evolution*. 54(6): 1255-1265.
62. 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. (2008). Cucurbit Grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27(1), 50-74. <https://doi.org/10.1080/07352680802053940>
63. Dittmar, P. J., Monks, D. W., Schultheis, J. R. (2009). Maximum potential vegetative and floral production and fruit characteristics of watermelon pollinizers. *HortScience*. 44, p. 59-63.
64. Dube, J., Ddamulira, G. and Maphosa, M. (2020). Watermelon production in Africa: challenges and opportunities. *International Journal of Vegetable Science*, 211-219. <https://doi.org/10.1080/19315260.2020.1716128>
65. Elmstrom, G. W. and Davis, P. L. (1981). Sugars in developing and mature fruits of several watermelon cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 106, 330–333.
66. Fehr, W. R, Fehr, E. L., and Jessen, H. J. (1987). Principles of cultivar development, Vol. 1. Theory and technique. Macmillan; Collier Macmillan, New York.
67. Figueroa, A., Sanchez-Gonzalez, M.A., Perkins-Veazie, P.M., Arjmandi, B.H. (2011). Effects of watermelon supplementation on aortic blood pressure and wave reflection in individuals with prehypertension: a pilot study. *America Journal Hypertension*, 24, 40–44 <https://doi.org/10.1038/ajh.2010.142>
68. Figueroa, A., Sanchez-Gonzalez, M.A., Wong, A., Arjmandi, B.H. (2012). Watermelon extract supplementation reduces ankle blood pressure and carotid augmentation index in obese adults with prehypertension or hypertension. *America Journal Hypertension*, 25, 640–643. <https://doi.org/10.1038/ajh.2012.20>
69. Food Agriculture Organization of the United Nations. (2021). Available online at: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (accessed February 22, 2021).
70. Giannakou, I. O., Karpouzas, D. G. (2003). Alternatives to methyl bromide for root-knot nematode control. *Pest Manag. Sci.* 59, 883–892

71. Goreta, S., Bucevic-Popovic, V., Selak, G.V., Pavela-Vrancic, M. and Perica, S. (2008). Vegetative growth, superoxide dismutase activity and ion concentration of salt-stressed watermelon as influenced by rootstock. *Journal of Agricultural Science* 146, 695–704.
72. Guler, Z., Candir, E., Yetisir, H., Karaca, F. and Solmaz, I. (2014). Volatile organic compounds in watermelon (*Citrullus lanatus*) grafted onto 21 local and two commercial bottle gourd (*Lagenaria siceraria*) rootstocks. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 89 (4), 448–452. <https://doi.org/10.1080/14620316.2014.11513105>
73. Guo, S., Zhang, J., Sun H., et al. (2013). The draft genome of watermelon, *Citrullus lanatus*, and resequencing of 20 diverse accessions. *Nature Genetics* 45: 51–58. <http://www.nature.com/doi/10.1038/ng.2470>.
74. Gusmini, G., Wehner, T. C. (2006). Qualitative inheritance of rind pattern and flesh color in watermelon. *Journal of Heredity* 97: 177–185 <https://doi.org/10.1093/jhered/esj023>
75. Hadley C.W., Clinton S.K., Schwartz S.J. (2003). The consumption of processed tomato products enhances plasma lycopene concentrations in association with reduced lipoprotein sensitivity to oxidative damage. *Journal Nutrition*. 133: 727-732 <https://doi.org/10.1093/jn/133.3.727>
76. Hassell, R. L. and F. Memmott. (2008). Grafting methods for cucurbit production. *HortScience* 43:1677–1679 <http://dx.doi.org/10.21273/HORT-SCI.43.6.1677>
77. Heiser, C. B., (1973). Variation in the bottle gourd. *Tropical forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review*. Smithsonian Institution Press, Washington DC (USA), pp. 121–128.
78. Huang, Y., Kong, Q.S., Chen, F. and Bie, Z. (2015). The history, current status and future prospects of the vegetable grafting in China. *Acta Horticulturae* 1086, 31–39.

79. Huitron, M.V., M. Diaz, F. Diane, and F. Camacho. (2007). The effect of various rootstocks on triploid watermelon yield and quality. *Journal of Food and Agriculture. Environ.* 5: 344–348.
80. Janick, J. (1986) Horticultural Science, 4th edn. W.H. Freeman & Co., New York.
81. Jeffrey, C. (1980). A review of the Cucurbitaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society.* 81, 233–247. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1980.tb01676.x>
82. Johnson, G. (2014). These beautiful watermelon patterns are driving everyone crazy. [Online]. <https://www.boredpanda.com/weird-watermelons-beautiful-hollow-heart/>
83. Johnson, G. (2017). Grafted Watermelons Revisited. Weekly Crop Update. University of Delaware Cooperative Extension. Available online: <https://sites.udel.edu/weekllycropupdate/?p=10563>
84. Joshi, V., M. Joshi, D. Silwal, K Noonan, S. Rodriguez and A. Penalosa (2019). Systemized biosynthesis and catabolism regulate citrulline accumulation in watermelon. *Photochemistry* 162:129-140. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.-2019.03.003>
85. Kihara, H., and Nishiyama, I. (1947). An application of sterility of autotriploid to the breeding of seedless watermelons. *Seiken Zihō* 3(111): 5-15.
86. Kihara, H., (1951). Triploid watermelons. *Proceedings of American Society for Horticultural Science* 58: 217-230; Eigsti 1971, *HortScience* 6: 1-2
87. Kano, Y. (1993). Relationship between the occurrence of hollowing in watermelon and the size and the number of fruit cells and intercellular air space. *Journal of the Japanese Society Horticultural Science.* 62:103-112.
88. Kawaguchi, M., A., Taji, D., Backhouse, M. and Oda, M. (2008). Anatomy and physiology of graft incompatibility in solanaceous plants. *Journal Horticultural Science and Biotechnology* 83: 581–588 <https://doi.org/10.1080/14620316.2008.11512427>

89. Keinath, A. P., and Hassell, R. L. (2014). Control of Fusarium wilt of watermelon by grafting onto bottle gourd or interspecific hybrid squash despite colonization of rootstocks by Fusarium. *Plant Disease*, 98(2), 255-266. <https://doi.org/10.1094/pdis-01-13-0100-re90>.

90. Kong, Q., Chen, J., Liu, Y., Ma, Y., Liu, P., Wu, S., Huang, Y., Bie, Z. (2014). Genetic diversity of Cucurbita rootstock germplasm as assessed using simple sequence repeat markers. *Scientia Horticulturae* 175, 150–155.

91. 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*. 43(6), 1664–1669. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1664>

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

93. Lebo, M. B. (1932). Maturity and Quality in Watermelon. Texas A&M, Thesis.

94. Lee, J. M. (1994). Cultivation of grafted vegetables. I. Current status, grafting methods, and benefits. *HortScience* 29, 235–239. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.29.4.235>

95. Lee, J. M. and Oda, M. (2003) Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Horticultural Reviews* 28: 61–124. <https://doi.org/10.1002/9780470650851.ch2>

96. Lee, J. M., Kubota, C., Tsao, S. J., Bie, Z., Echevarria, P. H., Morra, L. and Oda, M. (2010). Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae* 127: 93–105. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.08.003>

97. Levi, A., J.A. Thies, P.W. Wechter, Farnham, Y. Weng and R. Hassell. (2014). USVL-360, a novel watermelon tetraploid germplasm line. *Journal. Amer. Hortic. Sci.* 49:354-357.

98. Lewis, M. C., Kubota, R., Tronstad, and Y-J. Son. (2014). Scenario-based cost analysis for vegetable grafting nurseries of different technologies and sizes. *HortScience* 49(7). 917-930.
99. Li, H., Liu, S.-H., Yi, C.-Y., Wang, F., Zhou, J., Xia, X.-J., Shi, K., Zhou, Y.-H. and Yu, J.-Q. (2014). Hydrogen peroxide mediates abscisic acid-induced HSP70 accumulation and heat tolerance in grafted cucumber plants. *Plant, Cell and Environment* 37, 2768–2780. <https://doi.org/10.1111/pce.12360>
100. Liao, N., Hu, Z., Li Y., Hao, J., Chen, S., Xue, Q., Ma, Y., Zhang, K., Mahmoud, A., Ali, A., Malangisha, G. K., Lyu, X., Yang, J., Zhang, M. (2020). Ethylene responsive factor 4 is associated with the desirable rind hardness trait conferring cracking resistance in fresh fruits of watermelon. *Plant Biotechnology Journal*. 18(4): 1066-1077. <https://doi.org/10.1111/pbi.13276>
101. Lin, X., Zhang, Y., Kuang, H., et al. (2013). Frequent loss of lineages and deficient duplications accounted for low copy number of disease resistance genes in Cucurbitaceae. *BMC Genomics* 14: 335. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-14-335>
102. Ling, K. S., and Levi, A. (2007). Sources of resistance to Zucchini yellow mosaic virus in *Lagenaria siceraria* germplasm. *HortScience* 42(5), 1124-1126. <http://dx.doi.org/10.21273/HORTSCI.42.5.1124>
103. Louws, F.J., Rivard, C.L. and Kubota, C. (2010). Grafting fruiting vegetables to manage soil borne pathogens, foliar pathogens, arthropods and weeds. *Scientia Horticulturae* 127, 127–146. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.023>
104. Maroto, J. V., Miguel, A., Lopez-Galarza, S. et al. (2005). Parthenocarpic fruit set in triploid watermelon induced by CPPU and 2,4-D applications. *Plant Growth Regul.* 45, 209-213. <https://doi.org/10.1007/s10725-005-3992-x>
105. Marr, C. W., Gast, K. L. B. (1991). Reactions by consumers in a farmers' market to prices for seedless watermelon and ratings of eating quality. *Hort Technology* 1, 105-106.



106. Martinez-Bellasta, M., C. Alcaraz-Lopez, C. Monta-Cadenas and M. Carvajal. (2010). Physiological aspects of rootstock-scion interactions. *Scientia Horticulturae*. 127:112-118. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.08.002>
107. Masanao, U., and Y. Hisaya. (1996). Development of full automatic grafting robot for fruit vegetables. *Robot Tokyo*. 109:59–65.
108. Maynard, D. N. (2001). An introduction to the watermelon. In: DN Maynard, ed. *Watermelons: characteristics, production, and marketing*. Alexandria, VA: ASHS Press, 9–20.
109. Melnyk, C.W. and Meyerowitz, E. M. (2015) Plant grafting. *Current Biology* 25, R183–R188. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.01.029>
110. 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. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2004.04.007>
111. Mohr, H. C., (1986). Watermelon breeding. In: MJ Bassett, ed. *Breeding vegetable crops*. Westport, CT: *Avi Publishing*, 37–66.
112. Mudge, K., Janick, J., Scofield, S. and Goldschmidt, E. E. (2009). A history of grafting. *Horticultural Reviews* 35, 437–493. <https://doi.org/10.1002/9780470593776.ch9>
113. Naz, A., Butt, M.S., Sultan, M.T., Qayyum, M.M., Niaz, R.S. (2014). Watermelon lycopene and allied health claims. *EXCLI J.*, 13, 650–660
114. Nimmakayala, P., Levi, A., Abburi L., Abburi, V. L., Tomason, Y. R., Saminathan, T., Vajja, V. G., Malkaram, S., Reddy, R., Wehner, T. C., Mitchell, S. E., Reddy, U. K. (2014). Single nucleotide polymorphisms generated by genotyping by sequencing to characterize genome-wide diversity, linkage disequilibrium and selective sweeps in cultivated watermelon. *BMC Genomics*. 15: 759-767. <https://doi.org/10.1186%2F1471-2164-15-767>

115. Nitsch, J. P. (1970). Hormonal factors in growth and development. In: A. C. Hulme (ed.). *Biochemistry of fruits and their products. I.* Academic Press, London. 427-472.
116. Niu, M., Xie, J., Sun, J., Huang, Y., Kong, Q., Nawaz, M. A.; Bie, Z. (2017). A shoot-based Na<sup>+</sup> tolerance mechanism observed in pumpkin—An important consideration for screening salt tolerant rootstocks. *Sci. Hortic.* 218, 38–47.
117. Noh, J., Kim, J. M., Sheikh, S., Lee, S. G., Lim, J. H.; Seong, M. H., Jung, G. T. (2013). Effect of heat treatment around the fruit set region on growth and yield of watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. and Nakai]. *Physiol. Mol. Biol. Plants.* 19, 509–514. <https://doi.org/10.1007/s12298-013-0174-6>
118. Oda, M. (1995). New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan. *JARQ* 29:187- 194.
119. Oda, M. (2002) Grafting of vegetable crops. *Scientific Report of the Graduate School of Agriculture and Biological Sciences, Osaka Prefecture University* 54, 49–72.
120. 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%2Faob%2Fmcv077>
121. Passioura, J. B. (2007). The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives. *Journal of Experimental Botany* 58, 113–117. <https://doi.org/10.1093/jxb/erl212>
122. Peleg, Z., Reguera, M., Tumimbang, E., Walia, H. and Blumwald, E. (2011). Cytokinin-mediated source/sink modifications improve drought tolerance and increase grain yield in rice under water-stress. *Plant Biotechnology Journal* 9, 747–758. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7652.2010.00584.x>
123. Perkins-Veazie P, J.K. Collins, S.D. Pair and W. Roberts. (2001). Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. *J. Sci. Food Agric.* 81: 983–987. <https://doi.org/10.1002/jsfa.880>

124. Perkins-Veazie, P., Collins, J. K. (2006). Carotenoid changes of intact watermelon after storage. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 5868–5874. <https://doi.org/10.1021/jf0532664>
125. Perkins-Veazie, P., Davis, A., Collins, J. K. (2012). Watermelon: from dessert to functional food. *Israel Journal of Plant Sciences* 60: 395–402
126. Petkowicz, C.L.O, L.C. Vriesmann, and P.A. Williams. (2016). Pectins from food waste: Extraction, characterization and properties of watermelon rind pectin. *Food Hydrocolloids* 65:57-67. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.10.040>
127. Petropoulos, S. A., Khah, E. M. and Passam, H. C. (2012). Evaluation of rootstocks for watermelon grafting with reference to plant development, yield and fruit quality. *International Journal of Plant Production*. 6(4): 481-492 <https://doi.org/10.22069/ijpp.2012.761>
128. Pina, P., and P. Errea. (2005). A review of new advances in mechanism of graft compatibility-incompatibility. *Scientia Horticulturae*. 106(1):1-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2005.04.003>
129. Proietti, S., Roupahel, Y., Colla, G., Cardarelli, M., de Agazio, M., Zacchini, M., Rea, E., Moscatello, S., Battistelli, A. (2008). Fruit quality of mini watermelon as affected by grafting and irrigation regimens. *J. Sci. Food Agric.*, 88, 1107–1114. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3207>
130. Pulgar, G., Villorar, G., D.A., M., and Romero, L. (2000). Improving the mineral nutrition in grafted watermelon plants: Nitrogen metabolism. *Biologia Plantarum* 43: 607-609. <https://doi.org/10.1023/A:1002856117053>
131. Reddy, U. K., Abburi, L., Abburi, V. L., Saminathan, T., Cantrell, R., Vajja, V. G., Reddy, R., Tomason, Y. R., Levi, A., Wehner, T. C., Nimmakayala, P. (2015). A genome-wide scan of selective sweeps and association mapping of fruit traits using microsatellite markers in watermelon. *Journal Heredity*. 106 (2): 166-176. <https://doi.org/10.1093/jhered/esu077>

132. Rimando, A. M. and P. Perkins-Veazie. (2005). Determination of citrulline in watermelon rind. *Journal of Chromatography A*. 1078:196-200. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2005.05.009>
133. Rivero, R., J. Ruiz, and Romero, L. (2003). Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. *J. Food Agric. Environ.* 1: 70–74.
134. Roupshael, Y., Cardarelli, M., Rea, E. and Colla, G. (2008). Grafting of cucumber as a means to minimize copper toxicity. *Environmental and Experimental Botany* 63, 49–58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envexpbot.2007.10.015>
135. Roupshael, Y., Schwarz, D., Krumbien and Colla, G. (2010). Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. *Scientia Horticulturae*. 27, 172-179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.001>
136. Roupshael, Y., Cardarelli, M., Schwarz, D., Franken, P. and Colla, G. (2012). Effects of drought on nutrient uptake and assimilation in vegetable crops. In: Aroca, R. (ed.) *Plant Responses to Drought Stress: From Morphological to Molecular Features*. Springer, Berlin/Heidelberg, 171-195. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-32653-0\\_7](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-32653-0_7)
137. Sakata, Y., T. Ohara, and M. Sugiyama. (2007). The history and present state of the grafting of cucurbitaceous vegetables in Japan. *Acta Horticulturae* 731:159–170. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.731.22>
138. Sakata, Y., Ohara, T. and Sugiyama, M. (2008). The history of melon and cucumber grafting in Japan. *Acta Horticulturae* 767, 217–228. <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.767.22>
139. Savvas, D., Colla, G., Roupshael, Y. and Schwarz, D. (2010). Amelioration of heavy metal and nutrient stress in fruit vegetables by grafting. *Scientia Horticulturae* 127, 156–161. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.011>
140. Sayed, F. (2015). Effect of different rootstocks on plant growth, yield and quality of watermelon. *Annals of Agricultural Science Moshtohor* 53(1): 165-175 <http://dx.doi.org/10.21608/assjm.2015.109805>
141. Schlumbaum, A., Vandorpe, P. (2012). A short history of *Lagenaria siceraria* (bottle gourd) in the Roman provinces: morphotypes and archaeogenetics.

- Vegetation History and Archaeobotany* 21, 499–509.  
<https://www.jstor.org/stable/i40141326>
142. Schwarz, D., Roupahel, Y., Colla, G. and Venema, J.H. (2010). Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: thermal stress, water stress and organic pollutants. *Scientia Horticulturae* 127, 162–171.  
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.016>
143. Sedgley, M., H. J. Newbury and J. V. Possing. (1977). Early fruit development in the watermelon: Anatomical comparison of pollinated, auxin-induced parthenocarpic and unpollinated fruit. *Ann. Bot.* 41:1345-1355.
144. Sesso H. D., Liu S., Gaziano J. M., Buring J. E. (2003). Dietary lycopene, tomato-based food products and cardiovascular disease in women. *Journal of Nutrition.* 133, 2336-2341. <https://doi.org/10.1093/-jn/133.7.2336>
145. Soteriou, G. A., Kyriacou, M. C., Siomos, A. S. and Gerasopoulos, D. (2014). Evolution of watermelon fruit physicochemical and phytochemical composition during ripening as affected by grafting. *Food Chemistry.*, 165, 282–289. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.04.120>
146. Soteriou, G. A., and Kyriacou, M. C. (2015). Rootstock-mediated effects on watermelon field performance and fruit quality characteristics. *International journal of vegetable science*, 21(4), 344-362  
<https://doi.org/10.1080/19315260.2014.881454>
147. Soteriou, G. A., M. C. Kyriacou, A. S. Simons, and D. Gerasopoulos (2017). Rootstock-mediated effects on watermelon ripening behavior and fruit physicochemical and phytochemical composition. *Acta Horticulturae.* 1079:707-714. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1079.97>
148. Sousa, E. C., Raizada, M. N. (2020). Contributions of African crops to American culture and beyond: the slave trade and other journeys of resilient peoples and crops. *Front Sustain Food Syst.* 4: 586340.  
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.586340>
149. Suzuki, M., S. Sasaya, and K. Kobayashi. (1998). Present status of vegetable grafting systems. *Japan Agr. Res. Quarterly* 32:105–112.

150. Tarazona-Diaz, M.P., J. Viegas. M. Moldao-Martins, and E. Aguayo, (2010). Bioactive compounds from flesh and by-product of fresh-cut watermelon cultivars. *J. Science of Food and Agriculture*. 91:805-812. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4250>
151. Temperini, O., Calabrese, N., Temperini, A., Roupheal, Y., Tesi, R., Lenzi, A., Carito, A. and Colla, G. (2013). Grafting artichoke onto cardoon rootstocks: graft compatibility, yield and verticillium wilt incidence. *Scientia Horticulturae* 149: 22–27.
152. Thompson, H. C, Kelly, W. C. (1957).Vegetable crops, 5th edn. New York, McGraw-Hill, 523–538.
153. Thies, J. A., J. J. Ariss, R. L. Hassell, S. Olson, C. S. Kousik, and A. Levi. (2010). Grafting for management of southern root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, in watermelon. *Plant Disease*. 94:1195-1199. <https://doi.org/10.1094/pdis-09-09-0640>
154. Tsuchiya, Y., Mikami, T. (2022). Watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai] Cultivation in Japan: Current State, Problems and Prospects. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, Vol 87, No 3, 185-190.
155. Tucker, L. R. (1934). Soluble solids in the watermelon. *Plant Physiology* 9: 181–182.
156. USDA National Agriculture Library (2020). Food Composition database. [Online]. <https://www.nal.usda.gov/fnic/vitamins-and-minerals>
157. Walters, S. A. (2005). Honeybee requirements for triploid watermelon. *HortScience* 40:1268-1270. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.5.1268>
158. Walters, A. and Schultheis, J. (2009). Directionality of pollinator movement in watermelon plantings. *HortScience* 44:49-52.
159. Watermelon: A Brief History <https://ipm.missouri.edu/-/MEG/2020/7/watermelon-DT>
160. Wehner, T. C. (2008). Watermelon. In: J Prohens, F Nuez, eds. Handbook of plant Breeding, vegetables I. New York: Springer, 381–418.

161. Wimer, J., D. Inglis and C. Miles. (2015). Evaluating grafted watermelon for *Verticillium* Wilt severity, yield and fruit quality in Washington State. *HortScience* 50(9): 1332-1337.
162. Xu, J. H., Zhang, M., Liu, G., Yang, X. P., Hou, X. L. (2016). Comparative transcriptome profiling of chilling stress responsiveness in grafted watermelon seedlings. *Plant Physiology and Biochemistry*. 109: 561-570. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2016.11.002>
163. Yamasaki, A., Yamashita, M., Furuya, S. (1994). Mineral contents and cytokinin activity in the xylem exudates of grafted watermelons as affected by rootstocks and crop load. *J Jpn Soc Hort Sci*, 62: 817–826.
164. Yetisir, H., N. Sari, and S. Yucel. (2003). Rootstock resistance to *Fusarium* wilt and effect on watermelon fruit yield and quality. *Phytoparasitica* 31:163-169.
165. Yetisir, H., & Sari, N. (2003). Effect of different rootstock on plant growth, yield and quality of watermelon. *Australian journal of experimental agriculture* 43(10), 1269-1274. <http://dx.doi.org/10.1071/EA02095>
166. Yetisir, H., N. Sari and S. Y. Cel. (2003). Rootstock resistance to *Fusarium* wilt and effect on watermelon fruit yield and quality. *Phytoparasitica*. 3: 163-169.
167. Yetisir, H., Caliskan, M.E., Soylu, S. and Sakar, M. (2006). Some physiological and growth responses of watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum and Nakai] grafted onto *Lagenaria siceraria* to flooding. *Environmental and Experimental Botany* 58, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2005.06.010>
168. Yetisir, H., Kurt, F., Sari, N., & Tok, F. M. (2007). Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: plant growth, graft compatibility, and resistance to *Fusarium*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31(6), 381-388. Retrieved from <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/tbtkagriculture/article/viewFile/5000026461/5000026698>

169. Yuan, H. Z. Liqiang, K. Qiusheng, C. Fei, N. Mengliang, X. Junjun, M. A. Nawaz and B. Zhilong. (2016). Comprehensive mineral nutrition analysis of watermelon grafted onto two different rootstocks. *Horticultural Plant Journal*. 2:105-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hpj.2016.06.003>

170. Zhou, X. G., Everts, K. L., and Bruton, B. D. (2010). Race 3, a new and highly virulent race of *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* causing Fusarium wilt in watermelon. *Plant Disease*. 94, 92-98. <https://doi.org/10.1094/pdis-94-1-0092>



## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Програма проведення досліджень

Відповідно до аналізу джерел наукової літератури та поставленої мети дослідження розроблено програму завдань, яку здійснювали за напрямком формування високої продуктивності рослин диплоїдного та триплоїдного кавунів, щеплених на різні підщепи.

#### 2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

##### 2.2.1 Місце і характеристика ґрунту на дослідних ділянках

Експериментальні дослідження проводили у 2019-2021 роках на полях Красноградської овочевої фабрики. Ґрунтовий покрив на полях № 6 та № 7, де проводились дослідження, представлені чорноземами звичайними середньо- і важко суглинковими. 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 0,0-1,0м – 0,072 %, з них токсичних не більше 0,028 %. По хімізму солей вони мають гідрокарбонатний аніонний та кальцієвий катіонний склад.

За ступенем осолонцювання зрошувані ґрунти на полях №6 та №7 оцінюються як несолонцюваті. Солонцюватість ґрунтів визначалась згідно ДСТУ 3866-99 «Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості» [7]. Сума поглинутих катіонів в шарі 0,0-0,5 м в середньому складає 32,59 мг-екв/на 100 г ґрунту. В складі поглинутих катіонів переважає катіон кальцію – понад 85-87 % від загальної кількості. Вміст поглинутих одновалентних катіонів (натрій + калій) складає в середньому 2,6 % від загальної кількості.

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 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 підвищений вміст рухомого калію 112,88-114,30 (при нормі 81-120 мг/кг).

### **2.2.2 Агрометеорологічні умови в роки проведення досліджень**

Залежно від особливостей рельєфу, Лісостеп поділяють на три підзони: західну, центральну та східну. Західна підзона об'єднує Тернопільську та Хмельницьку області, центральна підзона – південно-східні райони Вінницької та правобережної Київської і Черкаської областей. Східна підзона – це Лівобережний Лісостеп, який об'єднує південні райони Чернігівської і Сумської областей, лівобережну частину Черкаської і Полтавської областей та північ Харківської області [11,12].

Клімат південно-східної частини Лівобережного Лісостепу України, де розташована Харківська область – помірно-континентальний, характеризується мінливістю температур, різною кількістю щорічних опадів, сухим повітрям, високим випаровуванням та великою кількістю сонячного світла, тобто цілком підходить для вирощування щепленого та кореневласного кавуна у відкритому ґрунті.

Згідно багаторічних даних Красноградської метеостанції, розташованої на відстані 1,3 км від міста закладання польових досліджень, поле на якому закладалися досліди характеризується наступними показниками: тривалість безморозного періоду становить 177 діб; стійкий перехід температури вище 5 °С (початок вегетації) відмічається 2 квітня. Період із температурою понад 5 °С триває до 21 жовтня, тобто в середньому становить 201 добу. Стійкий перехід температури через 10 °С (початок активної вегетації рослин) у

середньому настає 21 квітня і триває до 14 жовтня, та в середньому становить 176 діб. Тривалість періоду з температурою вище 15 °С згідно з багаторічними даними становить 119 діб – з 13 травня до 9 вересня. Сума активних температур (вище 10 °С) впродовж останніх десяти років у середньому складає 2840 °С. Середня кількість опадів у районі за рік становить 563 мм, з коливаннями від 280 мм у гостро посушливі роки до 820 мм – у надмірно вологі. Найхолодніший місяць – січень, за багаторічними даними, середньодобова температура якого дорівнює – 6,6 °С. Весна настає у третій декаді березня, а в окремі роки весна настає на 8-10 діб раніше чи пізніше визначеного строку. Весняні приморозки припиняються в третій декаді квітня, а в деякі роки спостерігаються в другій декаді квітня, а найбільш ранні – в кінці серпня.

Погодні умови під час вегетаційного періоду кавуна за роками досліджень значно відрізнялися. Більш сприятливими для рослин кавуна були умови, що склалися в 2020 і 2021 роках, менш сприятливі – у 2019 році.

Згідно з метеорологічними даними Красноградської метеостанції за 2019 рік температура повітря суттєво відрізнялась від багаторічної. Середня температура повітря у травні складала 18,0 °С, що на 2,4 °С більше за середній показник за багаторічні дані. У червні середня температура повітря складала 23,9 °С, що на 5,0 °С більше багаторічних показників, який складає 18,9 °С. Найбільше перевищення було у другій декаді, - 25,2 °С при багаторічній нормі 18,4 °С, що на 6,8 °С вище за норму. Липень місяць також характеризувався більш високою середньою температурою ніж багаторічні дані і склав 20,9 °С, що на 0,5 °С вище норми, яка становить 20,4 °С. В серпні місяці середня температура повітря складала 21,3 °С, що на 1,6 °С більше за багаторічну, яка складає 19,7 °С. Отже, роблячи підсумок, можна говорити про те, що за весь вегетаційний період вирощування кавуна температура повітря була вищою за норму (додаток Б).

Аналізуючи кількість опадів за 2019 рік, слід відмітити, що середній показник гідротермічного коефіцієнту за вегетацію рослин кавуна становив

0,58, що характеризує погодні умови як сильна посуха ( $0,7 < \text{ГТК} < 1,0$ ), однак важливо, яким цей показник відмічений в окремі періоди фаз росту та розвитку рослин. Так в травні опадів випало 42,3 мм, що на 8,7 мм нижче за багаторічні дані, ГТК становив близько 0,8, але опади розподілялися нерівномірно протягом місяця, самою посушливою була друга декада з 2,6 мм опадів проти 16 мм багаторічних даних (ГТК становив 0,14). Червень місяць характеризувався початком посухи, опадів випало 34,8 мм, що на 31,2 мм нижче за багаторічні дані. Найпосушливішими були друга та третя декади з опадами 0,5 та 0,7 мм при нормі 25 мм за декаду. Це характеризує умови як дуже сильна посуха, що мало негативний вплив на розвиток та запилення рослин кавуна. У липні опадів також було менше, – 46,9 мм, що на 16,1 мм нижче за багаторічні дані. Найбільш посушливою була друга декада липня з 6,7 мм опадів проти 25 мм багаторічної норми. Це також мало негативний вплив на розвиток плодів кавуна. У серпні місяці опадів випало набагато менше за багаторічні дані. Найбільш посушливою була друга декада з 0,3 мм опадів проти 15 мм багаторічної норми.

Середня температура повітря за весь вегетаційний період 2019 року вирощування кавуна становила 21,3 °С, що на 2,7 °С, вище середньо багаторічного показника. За рахунок цього сума активних температур за вегетацію була на 289 °С (12,6 %) вищою за показник кліматичної норми, який становить 2294 °С.

За 2020 рік температура повітря суттєво відрізнялась від багаторічних. Середня температура повітря у травні складала 13,5 °С, що на 2,1 °С менше за середній показник за попередні роки. Так найбільша різниця була у третій декаді, при нормі 16,7 °С, вона складала 13,0 °С, що на 3,7 °С нижче за норму. Це мало негативні наслідки на початку вегетації кавуна – рослини дуже повільно росли. У червні середня температура повітря складала 22,1 °С, що на 3,2 °С більше багаторічних показників, який складає 18,9 °С. Найбільш висока температура спостерігалася у другій декаді – 23,9 °С, що на 5,5 °С більше за багаторічну норму. Липень місяць характеризувався більш високою

середньою температурою ніж багаторічні дані і склав  $22,9^{\circ}\text{C}$ , що на  $2,5^{\circ}\text{C}$  вище норми, яка становить  $20,4^{\circ}\text{C}$ . Найбільша різниця спостерігалася у першій декаді та склала  $23,2^{\circ}\text{C}$ , що на  $4,9^{\circ}\text{C}$  більше за багаторічну норму. В серпні місяці середня температура повітря склала  $21,4^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,7^{\circ}\text{C}$  більше за багаторічну, яка складає  $19,7^{\circ}\text{C}$ . Отже, роблячи підсумок, можна говорити про те, що тільки у травні температура повітря була меншою за багаторічну, що вплинуло на затримку висадки розсади у ґрунт та початковий розвиток рослин у полі. Однак починаючи з червня, весь вегетаційний період вирощування кавуна температура повітря була вищою за норму.

Аналізуючи кількість опадів за 2020 рік, слід відмітити, що середній показник гідротермічного коефіцієнту за вегетацію рослин кавуна в 2020 році становив 1,10, що характеризує погодні умови як достатньо вологі, однак їх розподіл був дуже нерівномірний протягом вегетації рослин кавуна. Так, у травні випало надмірно багато опадів –  $128,3\text{ мм}$ , що на  $77,3\text{ мм}$  більше багаторічних даних. Найбільша кількість опадів була у третій декаді, та склала  $82,0\text{ мм}$  при багаторічній нормі  $20\text{ мм}$ , що на  $62\text{ мм}$  більше за норму, що несприятливо впливало на ріст та розвиток рослин кавуна після висадки розсади в ґрунт. Червень місяць характеризується початком посухи, опадів випало  $39,8\text{ мм}$ , що на  $26,2\text{ мм}$  нижче за багаторічні дані. Найбільш посушливою була друга декада –  $8,1\text{ мм}$ , при нормі  $25\text{ мм}$  (ГТК становив  $0,34$ ). У липні опадів також було менше –  $31,5\text{ мм}$ , що на  $31,5\text{ мм}$  нижче ніж багаторічні дані. Найбільш посушливою була перша декада  $-0,1\text{ мм}$ , при нормі  $24\text{ мм}$ . Це мало негативний вплив на розвиток рослин та плодів кавуна. У серпні місяці опадів випало набагато менше за багаторічні дані –  $20,6\text{ мм}$ , при багаторічних даних –  $47\text{ мм}$ . Найбільш посушливою була перша декада –  $0,4\text{ мм}$  при нормі  $11\text{ мм}$  (ГТК становив  $0,02$ ).

Середня температура повітря за весь вегетаційний період вирощування кавуна у 2020 року становила  $19,9^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,3^{\circ}\text{C}$  вище середньобагаторічного показника. За рахунок цього сума активних температур

за вегетацію була на 160 °С (6,9 %) вищою за показник кліматичної норми, який становить 2294 °С.

За 2021 рік температура повітря суттєво відрізнялася від багаторічної. Середня температура повітря у травні склала 16,0 °С, що на 0,4 °С вище за середній показник за багаторічні дані. У червні середня температура повітря склала 20,5 °С, що на 1,6 °С більше багаторічних показників, який складає 18,9 °С. При цьому у першій декаді спостерігалось зниження на 3,2 °С від багаторічної норми, а в третій на 5,4 °С перевищення відповідно. Липень місяць характеризувався більш високою середньою температурою ніж багаторічні дані і склав 24,3 °С, що на 3,9 °С вище норми, яка становить 20,4 °С. Найбільше перевищення спостерігалось у другій декаді – 26,7 °С при нормі 20,7 °С. В серпні середня температура повітря склала 22,1 °С, що на 2,4 °С більше за багаторічну, яка складає 19,7 °С. Отже, роблячи підсумок, можна говорити про те, що весь вегетаційний період 2021 року вирощування кавуна температура повітря була вищою за норму, окрім першої декади червня, коли вона була нижчою за норму.

Аналізуючи кількість опадів за 2021 рік, слід відмітити, що середній показник гідротермічного коефіцієнту за вегетацію рослин кавуна в 2021 році становив 1,12, що характеризує погодні умови як достатньо вологі, однак їх розподіл був дуже нерівномірний протягом вегетації рослин кавуна. У травні опадів випало 79,4 мм, що на 28,4 мм більше за багаторічні дані. Червень місяць характеризується надмірною вологою, опадів випало 110,7 мм, що на 44,7 мм більше за багаторічні дані. Найбільша кількість опадів було у першій декаді – 45 мм, що на 29 мм більше за норму (ГТК становив 2,95). У липні опадів було менше – 21,2 мм, що на 41, 8 мм нижче за багаторічні дані. Найменша кількість опадів була у другій декаді – 3,7 мм, що на 21,3 мм менше від багаторічних (ГТК становив 0,14). У серпні місяці опадів випало – 54,2 мм, що на 7,2 мм вище за багаторічні дані.

Середня температура повітря за весь вегетаційний період вирощування кавуна у 2021 році становила 21,0 °С, що на 2,4 °С вище середньобагаторічного

показника. За рахунок цього сума активних температур за вегетацію була на 255 °C (11,1 %) вищою за показник кліматичної норми.

Аналізуючи три роки досліджень на Красноградській овочевій фабриці, слід відмітити, що погодні умови під час вирощування кавуна значно відрізнялися від середньобагаторічних показників як за температурним режимом, так і за кількістю та розподілом опадів. В усі роки дослідження температура повітря у більшість декад перевищувала показники кліматичної норми. Лише в окремі періоди росту та розвитку рослин кавуна температурні показники відмічені нижче порівнюючи з середньо багаторічними.

За кількістю опадів та їхнім розподілом вегетаційні періоди кавуна у роки досліджень сильно відрізнялися від середньобагаторічних показників. У 2021 році кількість опадів перевищувала показники кліматичної норми. У 2019 і 2020 роках більшість декад вегетаційного періоду кавуна відмічені посушливими та сухими, що негативно впливало на ріст та розвиток рослин. Крім того, дефіцит опадів, як правило супроводжувався підвищеними температурами.

Таким чином, основні показники погодних умов вегетації рослин кавуна за період досліджень значно відрізнялись від середньобагаторічних даних, разом із тим, враховуючи тенденцію глобального потепління та частішого прояву посухи, які відмічають в зоні Східного Лісостепу України, вони стають нормою, що підкреслює важливість перегляду традиційних підходів вирощування кавуна.

### **2.3 Характеристика досліджуваних гібридів кавуна та підщеп**

В Україні вирощують сорти та гібриди, що внесені до Державного реєстру сортів рослин України. Їх налічувалося на 2021 рік – 125 [13]. Для умов відкритого ґрунту створюються сорти та гібриди F<sub>1</sub>, які б відповідали вимогам споживача і ринку: відмінні смакові якості, красиві на вигляд, приємного

кольору, насиченого червоного кольору м'якоть, придатних до вживання у свіжому вигляді, при солінні та переробці.

### **Юкон F<sub>1</sub>.**



Виробник: Rijk Zwaan Ltd, Нідерланди.

Середньоранній (70-75 діб) гібрид кавуна типу Крिमсон Світ. Рослина добре розвинута, зі здоровим листовим апаратом. Плоди округлі, вирівняні, масою 8-10 кг. М'якоть темно-червона, хрумка,

солodka (10-11 % цукрів). Високий вихід товарних плодів з відмінною транспортабельністю. Призначений для вирощування у відкритому ґрунті.

Рекомендована густота стояння 6-8 тис. рослин на 1 га, на підщепі 3-4 тис. рослин на 1 га [8].

### **Кідман F<sub>1</sub>.**



Виробник: Rijk Zwaan Ltd, Нідерланди.

Безнасінневий кавун у сегменті Тайгер. Середньоранній (65-70 діб) гібрид кавуна з тигровим забарвленням шкірки. Рослина потужна, з високою покривною здатністю листя.

Плоди округло-овальні, вирівняні, масою 4-6 кг. М'якоть щільна, привабливого червоного кольору, хрумка. Високий вміст цукрів (на рівні 11 - 12%).



Рекомендована густота стояння 7-8 тис. рослин на 1 га, на підщепі 4-5 тис. рослин на 1 га [8].

### **Баронеса F<sub>1</sub>.**



Виробник: Rijk Zwaan Ltd,  
Нідерланди.

Середньоранній (70-75 діб) гібрид кавуна типу Шуга Бейбі. Рослина добре розвинута, зі здоровим листковим апаратом. Плоди округлі, вирівняні, масою 8-10 кг. М'якоть темно-червона, хрумка, солодка (11-12 % цукрів). Високий вихід товарних плодів з відмінною транспортабельністю. Призначений для вирощування у відкритому ґрунті.

Рекомендована густота стояння 6-8 тис. рослин на 1 га, на підщепі 3-4 тис. рослин на 1 га [8].

### **Пелопс F<sub>1</sub>.**

Виробник: Rijk Zwaan Ltd, Нідерланди.

Підщепа – гарбуз *Lagenaria siceraria*. Добре підходить для щеплення кавуна. Стійкий до фузаріозу. Збільшує силу росту та врожайний потенціал прищепи, добре переносить низьку температуру ґрунту, рекомендовано для ранніх висадок для отримання ранньої продукції [8].

### **Кобальт F<sub>1</sub>.**

Виробник: Rijk Zwaan Ltd, Нідерланди.

Міжвидова підщепа гарбуза *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*. Добре підходить для щеплення кавуна, дині та огірка. Стійкий до фузаріозу,

вертицильозу та пітіозу, добре переносить низьку температуру ґрунту. Збільшує силу росту та врожайний потенціал прищепи [8].

#### 2.4 Об'єкти та схеми досліджень

Відповідно до поставлених завдань розроблені схеми і проведені дослід.

**Дослід 1. Дослідити вплив підщеп на ріст, розвиток та формування товарного урожаю диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub>.**

У досліді вивчали наступні варіанти: Юкон F<sub>1</sub> (контроль), Юкон F<sub>1</sub> щеплений на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, Юкон F<sub>1</sub> щеплений на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub>.

Розсада була висаджена на постійне місце в одну стрічку на мульчуючу плівку, з відстанню 2,1 м між рядами, та з відстанню 1,19 м між рослинами. Варіанти дослідів розміщували методом систематичних повторень. Площа облікової ділянки 84 м<sup>2</sup>, повторність трьохразова, загальна кількість рослин складає 101 штук.

**Дослід 2. Визначення оптимальної густоти рослин щепленого диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепи гібридів Пелопс F<sub>1</sub> (*Lagenaria siceraria*) та Кобальт F<sub>1</sub> (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*).**

У досліді вивчали різні густоти рослин гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепи Пелопс F<sub>1</sub>, та Кобальт F<sub>1</sub>:

- 1) Густота 0,3 рослини/м<sup>2</sup>
- 2) Густота 0,4 рослини/м<sup>2</sup> (контроль)
- 3) Густота 0,5 рослини/м<sup>2</sup>

Розсада була висаджена на постійне місце в одну стрічку на мульчуючу плівку, з відстанню 2,1 м між рядами, та з відстанню 1,59 м; 1,19 м; та 0,95 м між рослинами. Варіанти дослідів розміщували методом систематичних повторень. Площа облікової ділянки 84 м<sup>2</sup>, повторність трьохразова, загальна кількість рослин складає 210 штук.

**Дослід 3. Дослідити вплив різних підщеп на ріст, розвиток та формування товарного врожаю триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub>.**

У досліді вивчали наступні варіанти: кореневласні гібриди кавунів Кідман F<sub>1</sub> (контроль), Баронеса F<sub>1</sub> (запилювач), Кідман F<sub>1</sub> щеплений на Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub>.

Розсада була висаджена на постійне місце в одну стрічку на мульчуючу плівку, з відстанню 2,1 м між рядами, та з відстанню 0,95 м між рослинами. Кожна четверта рослина була запилювачем – кавун Баронеса F<sub>1</sub>, (співвідношення 4 до 1). Варіанти дослідів розміщували методом систематичних повторень. Площа облікової ділянки 84 м<sup>2</sup>, повторність трьохразова, загальна кількість рослин складає 126 штук.

**Дослід 4. Визначення оптимальної густоти рослин щепленого триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепи гібридів Пелопс F<sub>1</sub> (*Lagenaria siceraria*) та Кобальт F<sub>1</sub> (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*).**

У досліді вивчали різні густоти розміщення гібриду Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепи Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub>. Запилювач гібрид – Баронеса F<sub>1</sub> також був щеплений на підщепи Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub>.

Схема розміщення рослин:

- 1) 0,3 росл/м<sup>2</sup> гібриду Кідман F<sub>1</sub> + 0,75 росл/м<sup>2</sup> гібриду Баронеса F<sub>1</sub>;
- 2) 0,4 росл/м<sup>2</sup> гібриду Кідман F<sub>1</sub> + 1,0 росл/м<sup>2</sup> гібриду Баронеса F<sub>1</sub> (контроль);
- 3) 0,5 росл/м<sup>2</sup> гібриду Кідман F<sub>1</sub> + 1,25 росл/м<sup>2</sup> гібриду Баронеса F<sub>1</sub>;

Розсада була висаджена на постійне місце в одну стрічку на мульчуючу плівку, з відстанню 2,1 м між рядами, та з відстанню 1,27 м; 0,95 м; та 0,76 м між рослинами. Варіанти дослідів розміщували методом систематичних повторень. Площа облікової ділянки 84 м<sup>2</sup>, повторність трьохразова, загальна кількість рослин складає – 388 штуки.

**Дослід 5. Вплив різних підщеп на якість плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів.**

Середні проби товарних плодів відбирали з кожного повторення по 3 штуки. Біохімічний аналіз плодів кавуна проводили за кожен рік досліджень у акредитованій лабораторії ІОБ НААН, свідоцтво № 100-226/2012 від 18.10.2012 року за загальноприйнятими методиками і ДСТУ. Аналіз на вміст вітаміну С проводився згідно з вимогами діючого стандарту – «Продукти перероблення фруктів та овочів. Методика визначення вітаміну С – ДСТУ 7803:2015». Аналізи 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». Аналізи на вміст цукрів проводилися згідно з вимогами діючого стандарту – «Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів – ДСТУ 4954:2008». Аналізи на вміст нітратів проводилися згідно з вимогами діючого стандарту – ДСТУ 4948:2008. Одержані в дослідях показники обробляли статистично методом дисперсійного аналізу [3,4,5,6].

## **2.5 Методи та методика проведення досліджень**

Для проведення експериментальної роботи було використано польовий, статистичний і лабораторний методи. Дослідження проводили з 2019 по 2021 рік на Красноградській овочевій фабриці шляхом закладання польових дослідів для виявлення ефективності елементів технології вирощування щепленого кавуна в зоні Лівобережного Лісостепу України у відповідності до загальноприйнятих стандартів та методик: ДСТУ 3805-98, ДСТУ 5045-2008, «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [1,2,10]. Протягом вегетаційного періоду росту і розвитку рослин, проводили фенологічні спостереження (строки проходження фаз вегетації рослинами кавуна); біометричні вимірювання (довжину головного стебла, кількість та довжина пагонів, площа листкової поверхні), облік врожайності та визначали основні біохімічні показники плодів» [10].

Фенологічні спостереження за строками проходження фаз вегетації рослинами досліджуваних гібридів диплоїдного та триплоїдного кавунів включали в себе визначення наступних фаз росту та розвитку:

- Дати посадки на постійне місце в полі,
- Полягання огудини,
- Появи чоловічих квіток,
- Появи жіночих квіток,
- Початку збору плодів,
- Кінець вегетації та загибель рослин.

Початком кожної фенологічної фази вважали дату, коли в неї вступало 10 % рослин, а датою масового настання фази – 75 % рослин. Біометричні вимірювання проводилися кожні 15 діб після висадки розсади на постійне місце до початку збору плодів. Площу листкової поверхні визначали методом висічок [10]. Маса стебла, листків та рослини загалом визначали ваговим методом. Довжину головного стебла та бічних пагонів визначали за допомогою мірної рулетки. Облік кількості листків, бічних пагонів та кількості плодів проводили методом обрахунку. Вимірюванню і спостереженню підлягало 10 контрольних рослин у трьох повтореннях кожного із варіантів.

Облік врожайності плодів кавуна проводили окремо за варіантами і повторностями. Продукцію поділяли на стандартну і нестандартну, згідно з вимогами ДСТУ 3805-98 «Кавуни продовольчі свіжі. Технічні умови» [1]. Урожайність плодів на всіх варіантах і повторностях за кожного збору визначали окремо методом зважування. Середню масу плода визначали зважуванням при першому та другому збираннях.

Економічну ефективність розраховували виходячи із вартості урожаю та додаткових витрат на одержання його приросту з кожного варіанту за фактичними витратами [9].

## Висновки до розділу 2

1. Погодні умови за період проведення досліджень відрізнялися від середньо багаторічних даних, але в цілому вони були характерними для зони помірно-континентального клімату і дозволили провести заплановані дослідження. Завдяки цьому була перевірена у різних погодних умовах ефективність елементів технології вирощування щепленого диплоїдного та триплоїдного кавунів на різних підщепах.

2. Гідротермічні (ГТК) ресурси вегетаційного періоду кавуна в 2020 та 2021 роках становили 1,10 та 1,12, що визначає їх як оптимальними для росту і розвитку кавуна, а в 2019 році - 0,58, що характеризує рік як посушливий. Температура повітря за вегетаційний період 2020-2021 роки становила – 21,0 °С, а в 2019 році - 19,9 °С, що більше багаторічної норми на 2,4 °С та 1,3 °С відповідно.

3. Використання сучасних методик досліджень дозволило провести фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та формування врожайності щепленого та нещепленого гібридів кавуна Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub>, та визначити їх якість.

## Список літератури до розділу 2

1. ДСТУ 3805-98 Кавуни продовольчі свіжі. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1998. 19 с.
2. ДСТУ 5045-2008 Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Загальні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2008. 21 с.
3. ДСТУ 8402:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначення вмісту розчинних сухих речовин. Київ. 2015. 19 с.
4. ДСТУ 7803-2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення вітаміну С. Київ 2015. 24 с.
5. ДСТУ 4959-2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. Київ: Держспоживстандарт України. 2009. 21 с.
6. ДСТУ 4948-2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення умісту нітратів. Київ: Держспоживстандарт України. 2009. 21 с.
7. ДСТУ 3866-99 Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості. Київ: Держспоживстандарт України. 1999. 21 с.
8. Каталог гібридів овочевих культур компанії Рійк Цваан Україна <https://www.rijkzwaan.ua/Sortiment-catCrops>
9. Мартьянов В. П. Методические указания для подготовки и написания дипломных проектов (работ) по экономической и энергетической оценке результатов исследований: метод. рекомендации. Харьков, 1996. 32 с.
10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Під ред. Г.Л. Бондаренка. К. І. Яковенка. 3-є вид. Харків: Основа, 2001. 370 с.
11. Тихоненко Д. Г., Горін М. О., Лактіонов М. І. та ін.; за ред. Тихоненко Д. Г.. Ґрунтознавство: підручник. Київ.: Вища освіта, 2005. 703 с.
12. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Горін М. О. та ін. Картографія ґрунтів. За ред. Д. Г. Тихоненка та М. О. Горіна. Харків: Майдан, 2014. 494 с.
13. Шабля О. С., Холодняк О. Г. (2021). Маркетингові засади просування сортів баштанних культур вітчизняної селекції в Україні. *Овочівництво і баштанництво* (70) 125-135 с. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2021-70-125-135>

## РОЗДІЛ 3

### РІСТ, РОЗВИТОК РОСЛИН І ФОРМУВАННЯ ТОВАРНОГО ВРОЖАЮ ГІБРИДІВ КАВУНА ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЩЕПИ

#### 3.1 Вирощування щепленої розсади

Вирощування розсади для проведення дослідів проводили на Кременчуцькій овочевій фабриці методом видаленням однієї сім'ядолі. Першим етапом у вирощуванні щепленої розсади був посів насіння кавуна в касету, після отримання сходів, проводився посів підщепи в касету з розміром комірки 25x25x55 мм. Умови сівби полягали у використанні касет з торфом, із дотриманням температурного режиму субстрату на рівні 24-26 °С та відносної вологості повітря на рівні 85-90 %. Ці умови ми витримували у камерах пророщування. Після отримання перших «петельок», не більше 20 % від загальної кількості рослин, касети переносили в теплицю на постійне місце вирощування та знижували температуру повітря до 20-22 °С вдень, та 18 °С вночі. При ранніх термінах посіву використовували штучне досвічування. При досягненні фази першого справжнього листка у кавуна і розгорнутих сім'ядоль з добре видимою точкою росту у гарбуза, проводили щеплення.

Процес полягав у наступному: у розсади гарбуза здійснювали видалення однієї сім'ядолі під кутом 45 градусів, кавун зрізали під сім'ядолями на відстані 1-1,5 см від верхівки рослини аналогічним методом. За допомогою силіконової кліпси PS 1 (компанії Royal Brinkman) рослини з'єднували у місцях зрізу та пересаджували у касету з розміром комірки 50x50x60 мм, з торфом, при цьому важливою умовою якісного зростання підщепи і щепи був однаковий діаметр стебла прищепи та підщепи. Рисунки 3.1-3.4.





Рисунок 3.1– Підщепа (гарбуз)



Рисунок 3.2 – Прищепа (кавун)

При проведенні щеплення використовували приміщення без прямих сонячних променів і протягів. В процесі щеплення постійно зволожували щеплені рослини чистою водою через зволожувач («Росинка»), щоб рослини поки не перенесли в камеру зрощування не втрачали тургор.

Після кожних 10-12 рослин дезінфікували леза бритви розчином спирту.



Рисунок 3.3 – Зближення



Рисунок 3.4 – Фіксування кліпсою

Одразу після щеплення рослини розміщували в камері для запобігання висихання прищепи. В камері підтримували низький рівень освітлення з періодом 16/8 годин і високою вологістю (> 95 %) та температурою повітря 24-26 °С, що сповільнює дихання і сприяє зрощенню та загоєнню в місці зростання (утворення калюсного містка у кавуна тривало 5 діб). По закінченню перших трьох діб розпочинали вентилявання щеплених рослин для забезпечення початку транспірації з поступовим зниженням вологості повітря без втрати тургору у рослин, потім через 5 діб, рослини переміщували у звичайну теплицю. За тиждень до висадки у відкритий ґрунт, розсаду починали загартовувати. Розсаду поливали поживним розчином мінеральних добрив та чистою водою. Поживний розчин складався з наступних добрив (фізична вага): кальцієва селітра – 40 г, монокалій фосфат – 20 г, калійна селітра – 25 г, сульфат магнію – 20 г з розрахунку на 100 л води.

### **3.2 Технологія вирощування кавуна на дослідних ділянках**

У господарстві Красноградська овочева фабрика, де проводилися досліді, з осені проводили дискування попередника на глибину 6-8 см трактором John Deer 7830 разом з ДМТ-4. Під оранку ґрунту вносили комплексне добриво (7-20-28) з розрахунку 400 кг/га трактором МТЗ-82.1 з Kuhn AXIS 20.1. Оранку ґрунту проводили на глибину 24-26 см трактором John Deer 7830 з плугом ПО-5. Навесні проводили закриття вологи важкими боронами агрегатом трактора МТЗ-82.1 з СП-8. У першій декаді травня – проводили культивацію на глибину 10-12 см. Після цього проводили фрезерування за допомогою фрези КФГ-4,2 з трактором John Deer 7830. Після проводили формування гряд з одночасним укладанням краплинної стрічки та чорної мульчуючої плівки товщиною 30 мк, з одночасним монтажем магістральних водоводів з підключенням крапельної стрічки. Ширина між стрічками краплинного зрошення становила 2,1 метра. За 4 дні до висадки розсади між грядами вносили ґрунтовий гербіцид. За 2 дні до висадки розсади

кавуна проводили маркування поля відповідно до схеми посадки та розбивку на варіанти. Одночасно через стрічку крапельного зрошення робили вологозарядковий полив. Проводили підвіз та висадку розсади кавуна вручну, згідно зі схемою випробувань в одну стрічку. При висаджуванні касетної розсади дуже важливо не зруйнувати «горщики», оскільки рослини з пошкодженою кореневою системою погано приживаються і довго хворіють (рис. 3.5-3.6).



Рисунок 3.5 – Щеплена розсада



Рисунок 3.6 – Висаджена розсада у полі віком 32 доби

При висаджуванні триплоїдного кавуна висаджували гібрид запилювач в одному ряду в пропорції 4:1, де 4 – триплоїдний кавун, 1 – запилювач (диплоїдний). Після закінчення посадки проводили полив чистою водою для кращого змикання вологи між ґрунтом та розсадою, щоб видавити повітряні кишені та не підсушити кореневу систему рослин кавуна. Через 10 днів проводили перше профілактичне обприскування рослин системним фунгіцидом для запобігання грибкових захворювань трактором МТЗ-82.1 з оприскувачем Сапро 32. Залежно від погодних умов проводили додаткові обприскування фунгіцидами проти грибкових хвороб які пошкоджують листя кавуна, це борошниста роса, антракноз, пероноспороз, кладоспоріоз. Основними шкідниками на кавуні були: це паросткова муха, баштанна

попелиця, совка, павутинний кліщ, трипси. Через 10 діб після висадки розсади проводили ревізію та видалення пагонів гарбуза у щеплених рослин, де прокинулися сплячі бруньки. Це дуже важлива операція, оскільки якщо не видалити стебло гарбуза, тоді для кавуна дістається мало асимілятів і сповільнюється розвиток рослин. До початку змикання рядків проводили 2 міжрядні культивації культиватором КРН-2,1 на глибину 10-12 см та ручну прополку. Залежно від природних опадів та вологості ґрунту проводили поливи чистою водою або з добривами. Полив кавуна ділили на кілька етапів:

1. Після висадки розсади з невеликою кількістю води – завдання змусити рослину «шукати» вологу в ґрунті, для кращого розвитку кореневої системи.

2. Наростання вегетативної маси - збільшували обсяг поливу з метою «побудувати» рослину. Саме у цей час збільшували внесення азотних добрива через СКЗ.

3. Початок цвітіння - зменшували полив, завдання змусити рослину до утворення генеративних органів, для формування більшої кількості жіночих квіток. У цей час збільшували внесення калійних добрив у поживному розчині через СКЗ.

4. Налив плодів - збільшували обсяг поливу для наливу плодів. Це критичний етап розвитку рослин кавуна. Так як у цей період при нестачі вологи може статися абортация зав'язі та як наслідок втрата врожаю. На короткий час додавали азотних добрив для наростання (формування) плоду.

5. За 3 тижні до початку збору плодів значно зменшували полив для отримання якісних та з високим вмістом цукрів плодів кавуна. Збільшували внесення калійних добрив.

Збирання урожаю проводили вручну двічі, з інтервалом 12 днів, сортування та зважування плодів кавуна окремо по кожному варіанту.

### **3.3 Ріст, розвиток рослин і формування товарного врожаю диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на різні підщепи**

Тривалість фаз росту і розвитку рослин, та їх настання, у нещепленого та щепленого кавуна Юкон F<sub>1</sub> в залежності від сполучення з підщепами у комплексі з погодними умовами під час їх проходження, відіграють важливе значення у формуванні урожаю кавуна. Тож важливе значення має визначення впливу підщеп на тривалість фаз росту та розвитку рослин.

Висадку розсади кавуна у 2019 та 2021 році було проведено – 31.05., у 2020 році – 27.05. відповідно. Встановлено, що рослини кавуна гібриду Юкон F<sub>1</sub>, щепленого на різні підщепи, відрізнялися між собою за тривалістю фенологічних фаз, визначені відмінності за строками настання та тривалість складових вегетаційного періоду як між рослинами на різних підщепках, так і в порівнянні з контролем (Додаток В.). Так на кавуні щепленому на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, перша чоловіча квітка з'явилася: у 2019 році – на 16 добу від висадки розсади; у 2020 році на – 17 добу; у 2021 році – на 18 добу, відповідно, що на 3–4 днів раніше, ніж на контролі. На підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> не було суттєвої різниці від контролю і становило: у 2019 році – на 18 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 20 добу; у 2021 році – на 21 добу відповідно, що на 1 день раніше за контроль. Перша жіноча квітка з'явилася на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 20 добу від висадки розсади, у 2020 році – на 22 добу, а у 2021 році – на 24 добу, що на 3-4 доби раніше, ніж на контролі. На підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> не було суттєвої різниці з контролем і становило: у 2019 році – на 23 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 25 добу; у 2021 році – на 26 добу, що на 2 дні раніше за контроль. Перші плоди були зібрані на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 68 добу після висадки розсади; у 2020 та 2021 роках – на 70 та 71 добу відповідно, що на 3-4 доби раніше, ніж на контрольних рослинах. На підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> не було істотної різниці від контролю: перші плоди були зібрані у 2019 на 71 добу, у 2020 році на 72 добу, та у 2021 році на 73 добу після висадки розсади. Аналізуючи дані за фенологічними спостереженнями, можемо

зробити висновок, що щеплені рослини на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 3-4 доби раніше у порівнянні з контролем проходили всі фази росту і розвитку. Фенологічні спостереження засвідчили, що сполучення підщепи та прищепи впливає на тривалість фаз розвитку кавуна [1,2,3].

За біометричними показниками варіанти також різнилися між собою, дані зведені у таблицю за три роки досліджень, де приведені середні дані по кожній підщепі у фазу досягання плодів (табл. 3.1)

Таблиця 3.1 – Біометричні показники рослин диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> залежно від підщеп, у фазу досягання плодів в середньому за 2019-2021 рр.

Варіанти досліду	Маса рослини, г	Довжина головно-го стебла, см	Кількість пагонів першого та другого порядку	Кількість листків, штук	Площа листкової поверхні, м <sup>2</sup> /росл.
Юкон F <sub>1</sub> (Контроль)	1269	279	12	228	1,95
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2738	348	25	375	3,16
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	3303	358	29	396	3,40

Аналізуючи біометричні показники диплоїдного гібриду Юкон F<sub>1</sub> видно, що кавун щеплений на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> має істотну різницю у довжині головного стебла в порівнянні з контролем, яка в середньому складала – 358 см, що на 28,3 % більше, а на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 24,7 % більше ніж на контролі. Наші дослідження узгоджуються з іншими дослідженнями, подібні відмінності в довжині головного стебла також були отримані Salam з дослідниками (2002) і Mohamed з дослідниками (2012), які стверджували, що щеплені рослини кавуна були сильнішими, та мали більшу довжину головного стебла на 32 %, ніж у нещеплених [9,12]. Порівнюючи довжину головного стебла на щеплених рослинах спостерігається неістотна різниця, яка складала 10 см. Також спостерігалася різниця у кількості пагонів першого та другого порядку. Найбільша кількість пагонів відмічена при вирощуванні на підщепі

гібриду Кобальт  $F_1$  – 29 штук, що на 17 штук більше, ніж на контролі, та на 4 штуки більше ніж на підщепі гібриду Пелопс  $F_1$ . Наші дослідження узгоджуються з результатами Alan з дослідниками (2007) які повідомили, що щеплені рослини кавуна дали більше бічних пагонів першого порядку (9 бічних пагонів), ніж нещеплені рослини (4 бічні пагони) [5].

По кількості листків на одній рослині за роки досліджень, найбільше зафіксовано на рослинах, щеплених на підщепу гібриду Кобальт  $F_1$  – 396 листків, що на 168 листків більше, ніж на контрольних рослинах та на 21 листок, ніж на підщепі гібриду Пелопс  $F_1$ . Істотно більшу довжину стебла, кількість бокових пагонів та кількість листків була у щеплених рослин кавуна як на підщепу Кобальт  $F_1$ , так і на підщепу Пелопс  $F_1$ . Крім того спостерігалася різниця у площі листової поверхні між щепленими та нещепленими рослинами. Найбільша площа листової поверхні за роки досліджень була на рослинах щеплених на підщепу Кобальт  $F_1$ , яка в середньому склала  $3,40 \text{ м}^2$ , що  $74,4 \%$  більше за контроль, а на підщепі гібриду Пелопс  $F_1$  на  $62,1 \%$  більше за контроль. Між підщепами також спостерігалася різниця площі листової поверхні. Так у кавуна Юкон  $F_1$  на підщепі Кобальт  $F_1$  вона була на  $11,9 \%$  більша ніж на підщепі Пелопс  $F_1$ . За роки досліджень ми також спостерігали істотну різницю у вазі рослин кавуна Юкон  $F_1$ , так найбільша вага була на підщепі Кобальт  $F_1$ , яка в середньому склала 3303 грам, що на  $136,6 \%$  більше, а на підщепі гібриду Пелопс  $F_1$  на  $115,8 \%$  ніж на контролі. Між підщепами також спостерігалася різниця у вазі рослин, так вага рослин кавуна Юкон  $F_1$  на підщепі Кобальт  $F_1$  була на  $9,9 \%$  більша ніж на підщепі Пелопс  $F_1$ . Наші дослідження узгоджуються з дослідженнями Yetisir та Sari (2003) які повідомили що щеплені рослини мали на  $148 \%$  більшу свіжу вагу, ніж нещеплені [15].

Отже, дослідження показали, що підщепи істотно впливають на силу росту рослин кавуна (вегетативну масу), а відповідно на отримання врожаю. Дані по урожайності за роки випробувань наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Урожайність диплоїдного кавуна гібриду Юкон F<sub>1</sub>, залежно від підщеп

Варіанти		Урожайність, т/га				Відносно контролю	
Спосіб вирощування (фактор А)	Кількість зборів плодів (фактор В)	2019 р	2020 р	2021 р	середнє за роки	т/га ±	% ±
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	1 збір	35,3	36,0	44,8	39,4	-	-
	2 збір	20,1	25,7	24,5	22,8	-	-
	Всього за два збори	55,4	61,7	69,3	62,2	-	-
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	1 збір	42,1	46,1	51,7	46,5	7,1	18,0
	2 збір	26,4	31,4	26,3	28,2	5,4	23,7
	Всього за два збори	68,5	77,5	78,0	74,7	12,5	20,0
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	1 збір	43,4	50,9	52,3	49,5	10,1	25,6
	2 збір	27,1	31,0	32,4	29,5	6,7	29,4
	Всього за два збори	70,5	81,9	84,7	79,0	16,8	27,0
НІР <sub>05</sub> по фактору А		3,7	2,9	2,4			
НІР <sub>05</sub> по фактору В		3,0	2,4	1,9			
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ		5,3	4,1	3,4			

В середньому за роки досліджень урожайність щепленого диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> була на 20,0-27,0 % вища за контроль (нещеплені рослини). Істотно більшу урожайність кавуна отримали на щеплених рослинах на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, яка склала – 79,0 т/га, що на 16,8 т/га більше, ніж на контролі, та на 4,3 т/га більше ніж на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>. На рослинах, щеплених на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> отримали більшу урожайність, ніж на нещеплених рослинах, яка склала 74,7 т/га, що на 12,5 т/га більше, ніж на кореневласних рослинах.

### 3.4 Ріст, розвиток рослин і формування товарного врожаю триплоїдного кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub> щепленого на різні підщепи

Висадку розсади кавуна у 2019 та 2021 році було проведено – 31.05, у 2020 році – 27.05 відповідно. Фенологічні спостереження за рослинами кавуна



Кідман F<sub>1</sub> показали, що щеплення впливало на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин.

Встановлено, що рослини кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub>, щепленого на різні підщепи, відрізнялися між собою за тривалістю фенологічних фаз. Визначені відмінності за строками настання та тривалістю складових вегетаційного періоду як між рослинами щепленими на різні підщепи, так і в порівнянні з контролем (Додаток В). На кавуні щепленому на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, перша чоловіча квітка з'явилася: у 2019 році – на 15 добу від висадки розсади; у 2020 році на – 16 добу; у 2021 році – на 17 добу, що на 4-5 діб раніше, ніж на контролі. На підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> не було суттєвої різниці від контролю і становило: у 2019 році – на 17 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 18 добу; у 2021 році – на 19 добу, що на 1 добу раніше за контроль. Перша жіноча квітка з'явилася на рослинах щеплених на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 17 добу від висадки розсади, у 2020 році – на 19 добу, а у 2021 році – на 20 добу відповідно, що на 3-4 дні раніше, ніж на контролі. На рослинах щеплених на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> не було суттєвої різниці з контролем і становило: у 2019 році – на 20 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 21 добу; у 2021 році – на 22 добу відповідно, що на 2 дні раніше за контроль. Перші плоди були зібрані з рослин щеплених на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 64 добу після висадки розсади; у 2020 та 2021 роках – на 66 добу, що на 4–5 діб раніше, ніж на контрольних рослинах. На рослинах щеплених на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> не було істотної різниці від контролю: перші плоди були зібрані у 2019 та 2020 роках на 69 добу після висадки розсади, у 2021 році на 70 добу відповідно. Аналізуючи дані за фенологічними спостереженнями, можемо зробити висновок, що щеплені рослини на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 4-5 діб раніше у порівнянні з контролем проходили всі фази росту і розвитку.

Біометричні показники рослин кавуна триплоїдного гібриду Кідман F<sub>1</sub> щепленого на різних підщепках представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Біометричні показники рослин триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> залежно від підщеп, у фазу досягання плодів в середньому за 2019-2021 рр.

Варіанти дослідів	Маса рослини, г	Довжина головної стебла, см	Кількість пагонів першого та другого порядку	Кількість листків, штук	Площа листкової поверхні, м <sup>2</sup> /росл.
Кідман F <sub>1</sub> (Контроль)	1010	196	10	181	1,31
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2235	315	22	270	2,07
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2473	335	26	365	2,76

Аналізуючи дані за три роки, ми бачимо, що кавун, щеплений на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, має істотну різницю у довжині головної стебла в порівнянні з контролем, яка в середньому склала – 335 см, що на 70,9 % більше, а на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 60,7 % більше ніж на контролі. Наші дослідження узгоджується з іншими дослідженнями, в відмінності в довжині головної стебла також були отримані Shahidul Islam з дослідниками (2013), вони спостерігали на 32 % та 53,7 % більшу довжину головної стебла щепленого кавуна, ніж у нещепленого [13]. Порівнюючи щеплені рослини на різних підщепах спостерігається неістотна різниця у довжині головної стебла, яка була 6,3 % більше на рослинах щеплених на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> в порівнянні з підщепою Пелопс F<sub>1</sub>. Також спостерігалася велика різниця у кількості пагонів першого та другого порядку. Найбільша кількість пагонів була при вирощуванні кавуна на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> – 26 штук, що на 16 штук більше, ніж на контролі, та на 4 штуки більше ніж на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>.

Найбільша кількість листків на одній рослині, найбільша зафіксована на рослинах, щеплених на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> – 365 листків, що на 184 листків більше, ніж на контрольних рослинах та на 53 листків, ніж на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>. Також спостерігалася різниця у площі листкової поверхні між щепленими та нещепленими рослинами. Найбільша площа листкової

поверхні за роки досліджень була на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, яка в середньому склала 2,76 м<sup>2</sup>, що на 110,7 %, а на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 58,1 % більше ніж на контролі. Наші результати подібні до результатів інших досліджень, у яких автори виявили, що рослини на підщепах підвищують силу росту кавуна [7,11,14,16]. За роки досліджень ми також спостерігали істотну різницю у вазі рослин гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> щеплених на різних підщепах. Найбільша вага рослин була на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, яка в середньому склала 2473 грама, що на 144,8 % більше, а на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 121,3 % більше ніж на контролі. Між рослинами, щеплених на різні підщепи, також спостерігалася різниця до ваги рослин, так вага рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> була на 10,6 % більша ніж на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>. Наші дослідження узгоджуються з дослідженнями Oda (1993) який повідомляв, що прищепи істотно впливають на вегетативний ріст, а щеплені рослини формували більше свіжої та сухої маси рослин [10].

Проведені дослідження показали, що обидві підщепи істотно впливають на силу росту рослин триплоїдного кавуна, а відповідно на отримання більш високого врожаю. В середньому за роки випробувань перевищення урожайності у щеплених рослин над кореневласними становило від 39,3 % до 62,8 %. Аналізуючи дані за три роки досліджень найбільшу урожайність кавуна отримали на щеплених рослинах на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, яка склала – 62,5 т/га, що на 24,1 т/га більше, ніж на контролі, та на 9,0 т/га більше ніж на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>. На рослинах, щеплених на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> отримали більшу урожайність, ніж на нещеплених рослинах, яка склала 53,5 т/га, що на 15,1 т/га більше, ніж на контролі. Урожайність за роки досліджень представлено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Урожайність триплоїдного кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub> в залежності від підщеп

Варіанти		Урожайність, т/га				Відносно контролю	
Спосіб вирощування (фактор А)	Кількість зборів плодів (фактор В)	2019 р.	2020 р.	2021 р.	Серед -не за роки	т/га ±	% ±
Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	1 збір	25,9	23,7	27,4	25,7	–	–
	2 збір	14,2	13,0	11,0	12,7	–	–
	Всього за два збори	40,1	36,7	38,4	38,4	–	–
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	1 збір	29,7	34,6	34,4	32,9	7,2	28,0
	2 збір	18,5	23,2	20,0	20,6	7,9	62,2
	Всього за два збори	48,2	57,8	54,4	53,5	15,1	39,3
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	1 збір	33,2	41,6	37,4	37,4	11,7	45,6
	2 збір	25,5	24,3	25,4	25,1	12,4	97,6
	Всього за два збори	58,7	65,9	62,8	62,5	24,1	62,8
НІР <sub>05</sub> по фактору А		2,3	1,8	1,4			
НІР <sub>05</sub> по фактору В		1,9	1,4	1,2			
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ		3,2	2,5	2,0			

Вплив щеплення на продуктивність кавуна, який встановлено в наших дослідках, узгоджується з результатами інших досліджень. Значне підвищення врожайності кавуна за рахунок щеплення було повідомлено декількома авторами [6] і цей позитивний ефект в основному пояснюється стійкістю до захворювань, що передаються через ґрунт [8,12] та більш інтенсивним ростом щеплених рослин за рахунок формування більш потужної кореневої системи [15].

### 3.5 Кореляційні зв'язки між морфо-ботанічними і господарськими ознаками гібридів кавуна

За результатами біометричних вимірювань одержано базу даних оцінки кількісних ознак, що дозволило дослідити зв'язки між ознаками і встановити їх вплив на врожайність кавуна в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Таблиця 3.5 – Динаміка урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна

Юкон F<sub>1</sub>, т/га

Варіанти досліджу	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2021 р. до 2020 р. +,-	2021 р в % до 2019 р.	2021 р. у % до 2020 р.	Середнє значення
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	55,4	61,7	69,3	7,6	125,1	112,3	62,13
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	68,5	77,5	78,0	0,5	113,9	100,6	74,67
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	70,5	81,9	84,7	2,8	120,1	103,4	79,03

При аналізі динаміки досліджуваної урожайності кавуна за період 2019-2021 роки визначимо такі показники:

- абсолютний приріст;
- темп зростання;
- темп приросту.

Абсолютний приріст (А) визначають, як різницю між поточним (y<sub>i</sub>) і попереднім (y<sub>i-1</sub>) або початковим (y<sub>0</sub>) рівнями ряду динаміки.

Абсолютний приріст називають ланцюговим, якщо кожний рівень ряду динаміки порівнюється з попереднім рівнем:

$$A_{л} = y_i - y_{i-1}$$

А якщо порівнюють з початковим, який є постійною базою порівняння - називають базисним:

$$A_0 = A_i - y_0$$

Темп зростання (К) – це відношення поточного рівня ряду динаміки (y<sub>i</sub>) до попереднього або (y<sub>0</sub>).

Ланцюговий темп зростання, коли порівнюють поточний рівень з попереднім:

$$K_{л} = y_i / y_{i-1}$$

Базисний, коли порівнюють поточний рівень з початковим:

$$K_0 = y_i/y_0$$

Темп зростання виражають у процентах, тобто темп зростання у коефіцієнтах помножити на 100.

Темп приросту (T) показує, на скільки процентів збільшився (зменшився) поточний рівень ряду динаміки у порівнянні з базисним рівнем. Його обчислюють як відношення абсолютного приросту  $A_i$  до попереднього  $y_{i-1}$  або  $y_0$ . Якщо за базу порівняння беруть попередній рівень, то визначають ланцюговий темп приросту:

А якщо початковий рівень, то визначають базисний темп приросту:

Темп приросту можна визначити, віднімаючи від темпу зростання, вираженого в процентах, 100%:

$$T = K \times 100 - 100$$

Абсолютне значення 1% приросту визначається як відношення абсолютного приросту до темпу приросту. Краще розраховувати цей показник ланцюговим методом. Цей показник показує, скільки одиниць в абсолютному виразі приходиться на кожний 1% приросту.

Таблиця 3.6 – Показники динамічного ряду щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> за 2019-2021 рр.

Варіанти дослідів	Роки	Т	Урожайність т/га	Абсолютний приріст, т/га		Темп зростання в %		Темп приросту в %		Абсолютне значення 1% приросту урожайності, т/га
				базовий	ланцюговий	базовий	ланцюговий	базовий	ланцюговий	
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	2019	1	55,4	-	-	-	-	-	-	-
	2020	2	61,7	6,3	6,3	111,4	111,4	11,4	11,4	0,554
	2021	3	69,3	13,9	7,6	125,1	112,3	25,1	12,3	0,617
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2019	4	68,5	14,7	0,8	123,6	98,8	23,6	1,2	0,693
	2020	5	77,5	23,7	9	139,9	113,1	39,9	13,1	0,685
	2021	6	78	24,2	0,5	140,8	100,6	40,8	0,6	0,775
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2019	7	70,5	31,7	7,5	127,3	90,4	27,3	9,6	0,78
	2020	8	81,9	43,1	11,4	147,8	116,2	47,8	16,2	0,705
	2021	9	84,7	45,9	2,8	152,9	103,4	52,9	3,4	0,819

Дані таблиці 3.6 показують, що у 2021 р. у порівнянні з базисним урожайність збільшилась на 15,3 т/га. В останні роки абсолютні прирости, а також темпи приросту врожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> істотно зросли.

Найбільш досконалим способом виявлення закономірності розвитку є аналітичне вирівнювання рядів динаміки по середньому абсолютному приросту, середньому коефіцієнту росту і методом найменших квадратів.

При вирівнюванні по середньому абсолютному приросту розрахункові рівні обчислюють за формулою:

$$\tilde{y}_t = y_0 + \bar{A}t$$

- де  $\tilde{y}_t$  - вирівняні рівні;  
 $y_0$  - початковий рівень ряду;  
 $\bar{A}$  - середній абсолютний приріст;  
 $t$  - порядковий номер дати ( $t = 0, 1, 2, \dots$ ).

Графічно вирівняні по середньому абсолютному приросту рівні розташовуються на прямій лінії, яка з'єднує початковий та кінцевий фактичні рівні ряду динаміки.

Щоб урахувати всі рівні ряду динаміки і краще абстрагуватися від їх випадкового коливання, застосовують аналітичне вирівнювання способом найменших квадратів. Суть його полягає в знаходженні такої математичної лінії, ординати точок якої були б найближчі до фактичних значень ряду динаміки. На мові математики це означає, що сума квадратів відхилень вирівняних рівнів від фактичних мусить бути мінімальною. Вирівнювання способом найменших квадратів можна провести за допомогою прямої або будь-якої лінії, яка виражає функційну залежність рівнів ряду динаміки від часу. Знаходження найбільш придатної для вирівнювання функцій є складною задачею. Вирішують її на основі теоретичного аналізу суті досліджуваного

явища і законів і того розвитку. Якщо в ряді динаміки абсолютні прирости більш менш стабільні (тобто немає тенденції їх зростання або зниження), то для вирівнювання підходить рівняння прямої лінії. Ряд динаміки, в якому абсолютні прирости не стабільні, а збільшується, або зменшується приблизно на однакову величину, вирівнювати потрібно за рівням параболи другого порядку.

Для виявлення тенденції зміни урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> необхідно дослідити її динаміку за допомогою вирівнювання динамічного ряду. Для цього існує цілий ряд методів: метод збільшених періодів, метод ковзної середньої, за допомогою середнього темпу зросту, аналітичне вирівнювання за допомогою математичного рівняння прямої:

$$y_x = a_0 + a_1x.$$

Проте коливання урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> потребує проводити вирівнювання за допомогою рівняння параболи другого порядку:

$$y_x = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

Вихідними даними для вимірювання ряду динаміки, за рівнянням прямої лінії ми використовували урожайність щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>, в результаті якого отримали наступне рівняння прямої лінії кавуна (табл. 3.7, рис. 3.7):

Таблиця 3.7 – Вихідні дані для вирівнювання динаміки урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	t	Урожайність, т/га
1	2	3	4
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	2019	1	55,4
	2020	2	61,7
	2021	3	69,3



1	2	3	4
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2019	4	68,5
	2020	5	77,5
	2021	6	78,0
Юкон F <sub>1</sub> +Кобальт F <sub>1</sub>	2019	7	70,5
	2020	8	81,9
	2021	9	84,7

Лінійне рівняння, яке характеризує динаміку урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>, має такий вигляд:

$$Y_1=3,1617 x+56,136$$

Економічний зміст цього рівняння полягає в наступному – параметр  $a_0 = 56,136$ , вказує на те, що в 2018 р., тобто році, який передуює досліджуваному періоду, вирівняна (теоретична) урожайність кавуна становила 51,5 т/га,  $a_1 = 3,2$ , вказує на те, що щорічне зростання урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> дорівнює 3,2 т/га.

На рисунку виконане вирівнювання динамічного ряду за параболою другого порядку на прикладі тих же даних. Рівняння параболі другого порядку, яке характеризує динаміку урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>, має такий вигляд:

$$Y = -0,2499x^2 + 5,6606x + 51,555$$

Це означає, що в 2018 р. тобто році, який передуює досліджуваному періоду, вирівняна урожайність щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> складала 51,5 т/га, початкова швидкість зниження урожайності дорівнювала 0,25 т/га, а зростання зміни щорічних приростів становило 5,67 т/га. Вирівняний динамічний ряд по рівнянню параболі має вищу достовірність (коефіцієнт апроксимації  $R^2 = 84,9$ ).

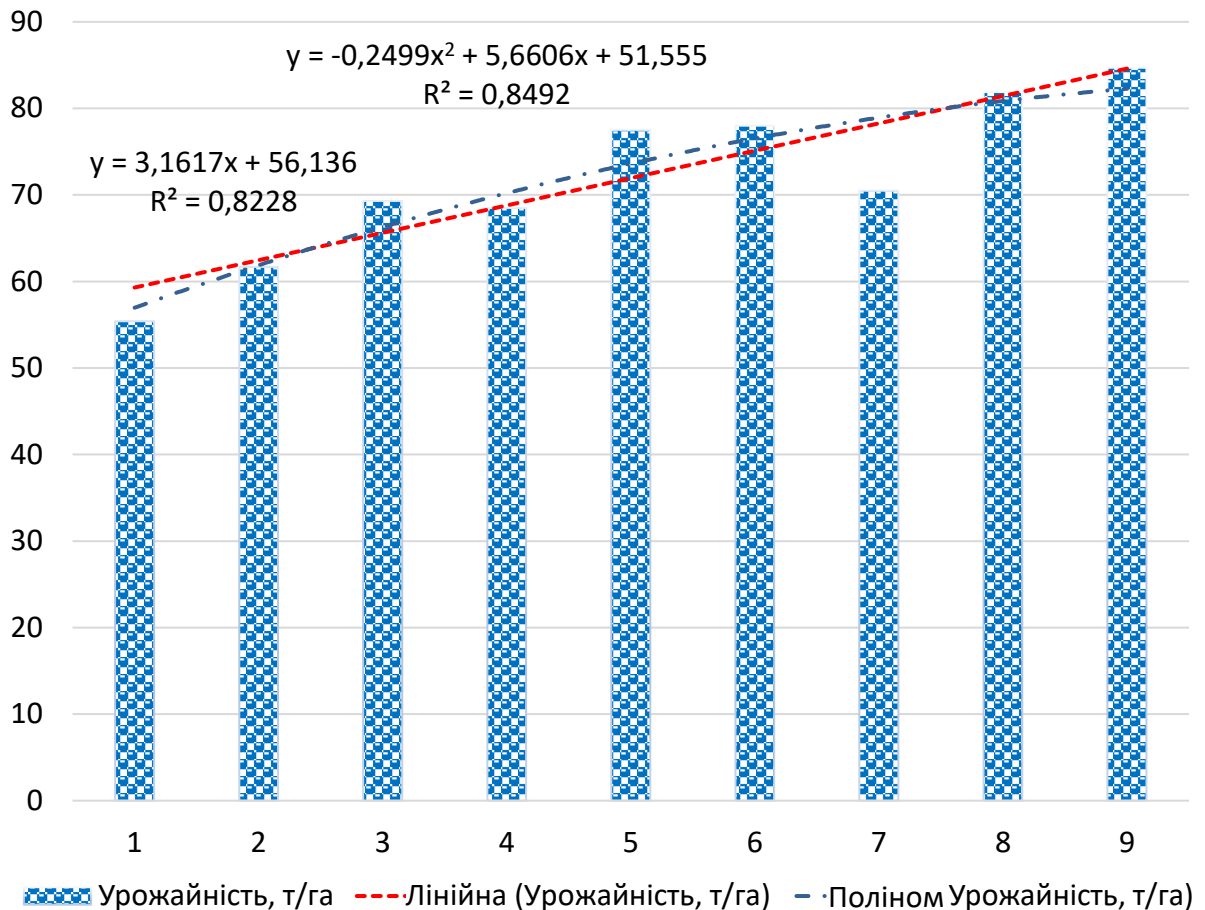


Рисунок 3.7 – Вирівнювання рядів динаміки урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>

При кореляційному зв'язку немає суворої відповідності між значеннями залежних між собою ознак: кожному певному значенню аргументу (факторної ознаки) відповідає ряд різних значень функції (результативної ознаки). Кореляція, за допомогою якої вивчається вплив на величину результативної ознаки двох і більше взаємозв'язаних факторів одночасно, називається множинною. При вивченні множинної кореляції застосовують як прямолінійні, так і криволінійні рівняння регресії. Найбільш суттєвим питанням при множинній кореляції є вибір форми зв'язку і відповідного математичного рівняння множинної регресії. Вибір типу функції повинен спиратися на теоретичний аналіз досліджуваного явища або на досвід попередніх аналогічних досліджень. Враховуючи, що всяку функцію багатьох змінних шляхом логарифмування можна звести до лінійного виду, рівняння

множинної регресії найчастіше будуть у лінійній формі. Деякі коефіцієнти регресії даного рівняння характеризують ступінь впливу відповідного фактора на результативний показник при фіксованому (елімінованому) значенні інших факторів. Вони показують, наскільки зміниться результативний показник при зміні відповідного фактора на одиницю. Вільний член рівняння  $a_0$  не має економічного змісту і не інтерпретується. Параметри рівняння множинної регресії обчислюються способом найменших квадратів шляхом розв'язання системи рівнянь:

Розглянемо порядок обчислення рівняння множинної лінійної регресії на прикладі даних про залежність урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> (табл. 3.7). За допомогою комп'ютерного аналізу (Додаток 1), рівняння множинної регресії, яке характеризує залежність рівня урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна від довжини головного стебла, кількості пагонів 1–2 порядку, кількості листків, ваги рослини, ваги листків:

$$y_x = -82,54 + 0,49 x_1 + 4,36 x_2 + 0,28 x_3 - 0,02 x_4 - 0,11 x_5$$

Коефіцієнти регресії показують, наскільки зміниться урожайність при зміні відповідного фактора на одиницю при умові, що інші фактори, включені у рівняння, знаходяться на середньому рівні. Коефіцієнт множинної детермінації показує, яка частка варіації досліджуваного результативного показника зумовлена впливом факторів, включених у рівняння множинної регресії. Він може мати значення від 0 до +1.

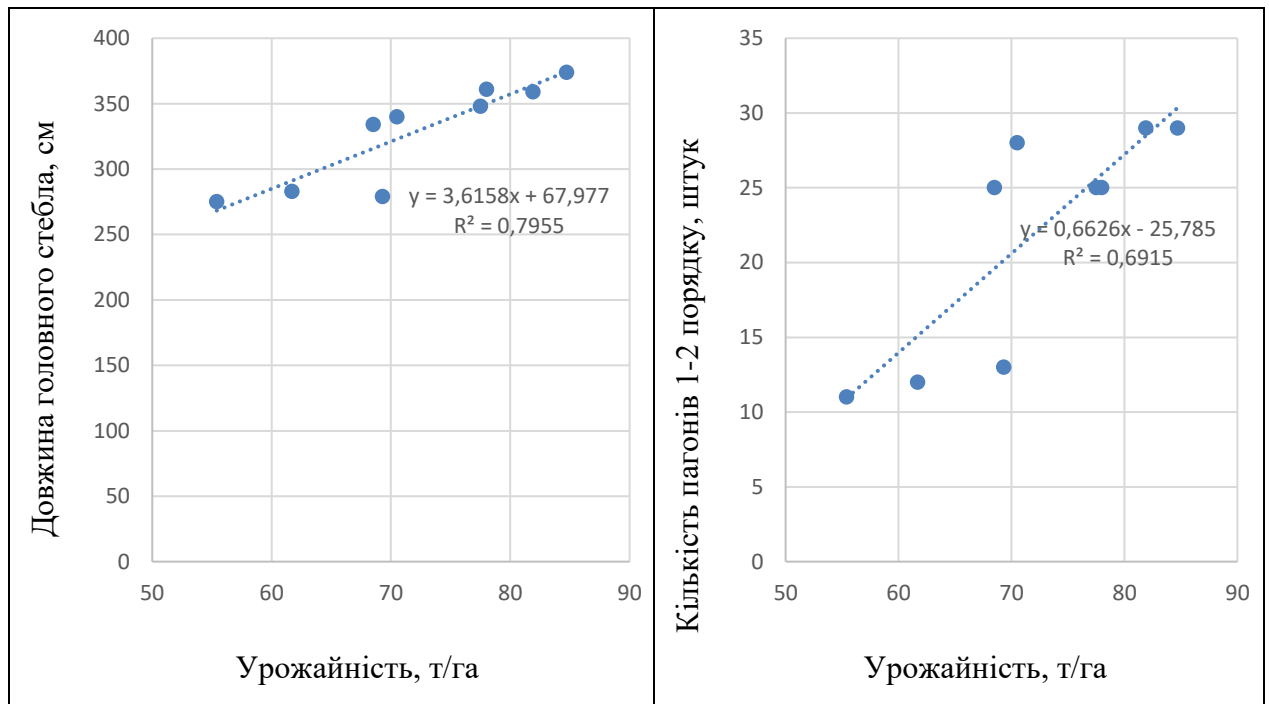
Отже, багатофакторний кореляційний аналіз має важливу наукову і практичну значимість. Із встановленням місця і ролі кожного фактору в формуванні рівня досліджуваних показників точніше і об'єктивніше оцінюються підсумки результатів досліджень.

Чим ближче коефіцієнт множинної детермінації до одиниці, тим більше варіація результативного показника характеризується впливом відібраних факторів. Визначається коефіцієнт множинної детермінації. Отже,  $R^2 = 0,967$  або 96,7 %. Коефіцієнт множинної детермінації показує, що 93,5 % варіювання

урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> в нашому дослідженні зумовлене включеними в кореляційну модель ознаками і підтверджує відсутність випадкового варіювання досліджуваних ознак (Додаток 1).

У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено, сильний прямий зв'язок урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>, який діє від довжини головного стебла у межах 79 % вибірки ( $R^2 = 0,79$ ).

Середній зворотній зв'язок урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>, який діє від ваги рослин та від ваги листків у межах 70 % вибірки ( $R^2 = 0,70$ ), від кількості пагонів 1-2 порядків який діє у межах 69 % вибірки ( $R^2 = 0,69$ ).



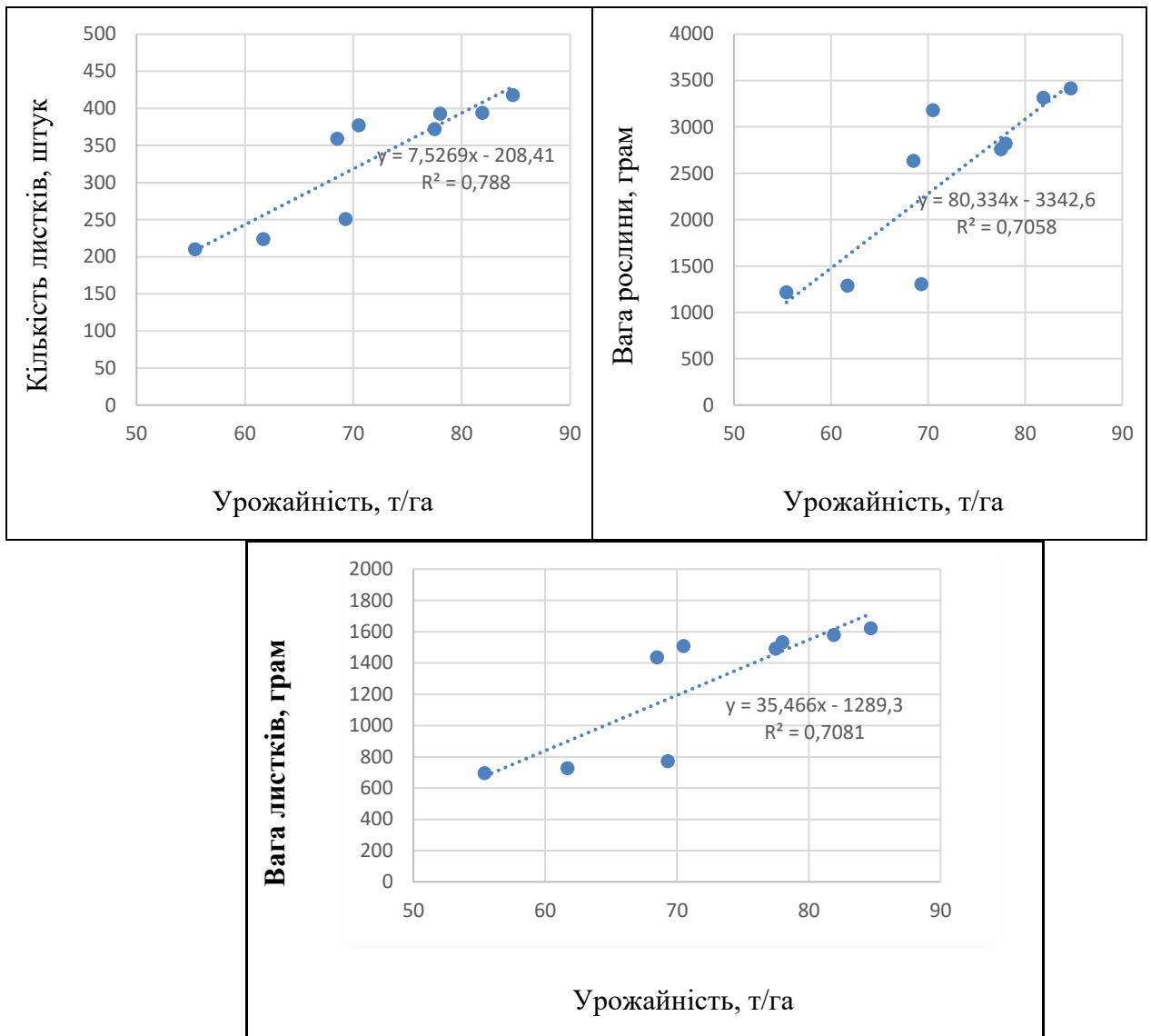


Рисунок 3.8 – Залежність урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> від параметрів вегетативного росту

У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено сильний прямий зв'язок урожайності щеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> від довжини головного стебла, який діє у межах 83 % вибірки ( $R^2 = 0,83$ ).

Середній зворотній зв'язок спостерігався урожайності щеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub>, який діє від кількості листків та кількості пагонів 1-2 порядку, у межах 65 % вибірки ( $R^2 = 0,65$ ).

Таблиця 3.8 – Вихідні дані для вирівнювання динаміки урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>.

Варіанти досліджу.	t	Урожайність, т/га
Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	1	40,1
	2	36,7
	3	38,4
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	4	48,2
	5	57,8
	6	54,4
Кідман F <sub>1</sub> +Кобальт F <sub>1</sub>	7	58,7
	8	65,9
	9	62,8

За даними таблиці 3.8 лінійне рівняння, яке характеризує динаміку урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>, має такий вигляд:

$$Y_1 = 3,1617 x + 56,136$$

Економічний зміст цього рівняння полягає в наступному – параметр  $a_0 = 32,67$ , вказує на те, що в 2018 р., тобто році, який передує досліджуваному періоду, вирівняна (теоретична) урожайність кавуна становила 32,6 т/га,  $a_1 = 3,75$ , вказує на те, що щорічне зростання урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub> дорівнює 3,7 т/га.

На рисунку 3.9 виконане вирівнювання динамічного ряду за параболою другого порядку на прикладі тих же даних. Рівняння параболи другого порядку, яке характеризує динаміку урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>, має такий вигляд:

$$Y = 31,138 + 4,5932x - 0,084x^2$$

Це означає, що в 2018 р. тобто році, який передує досліджуваному періоду, вирівняна урожайність щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub> складала 31,1 т/га, початкова швидкість зростання урожайності дорівнювала 4,5 т/га, а зростання зміни щорічних скорочень становило

0,08 т/га. Вирівняний динамічний ряд по рівнянню параболи має вищу достовірність (коефіцієнт апроксимації  $R^2 = 87,7$ ).

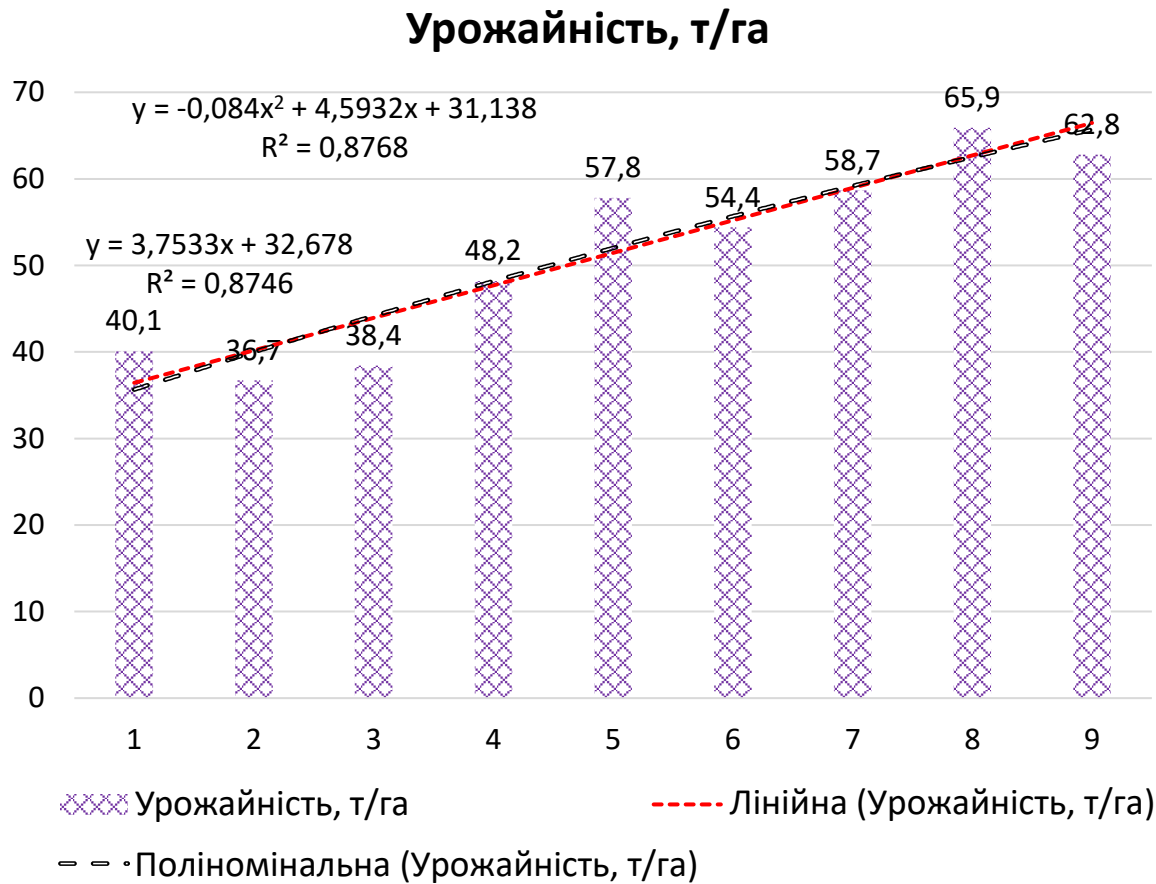


Рисунок 3.9 – Вирівнювання рядів динаміки урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>

У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено сильний прямий зв'язок урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>, який діє у межах від 90-94 % ( $R^2 = 0,90 - 0,94$ ) за представленими факторами впливу.

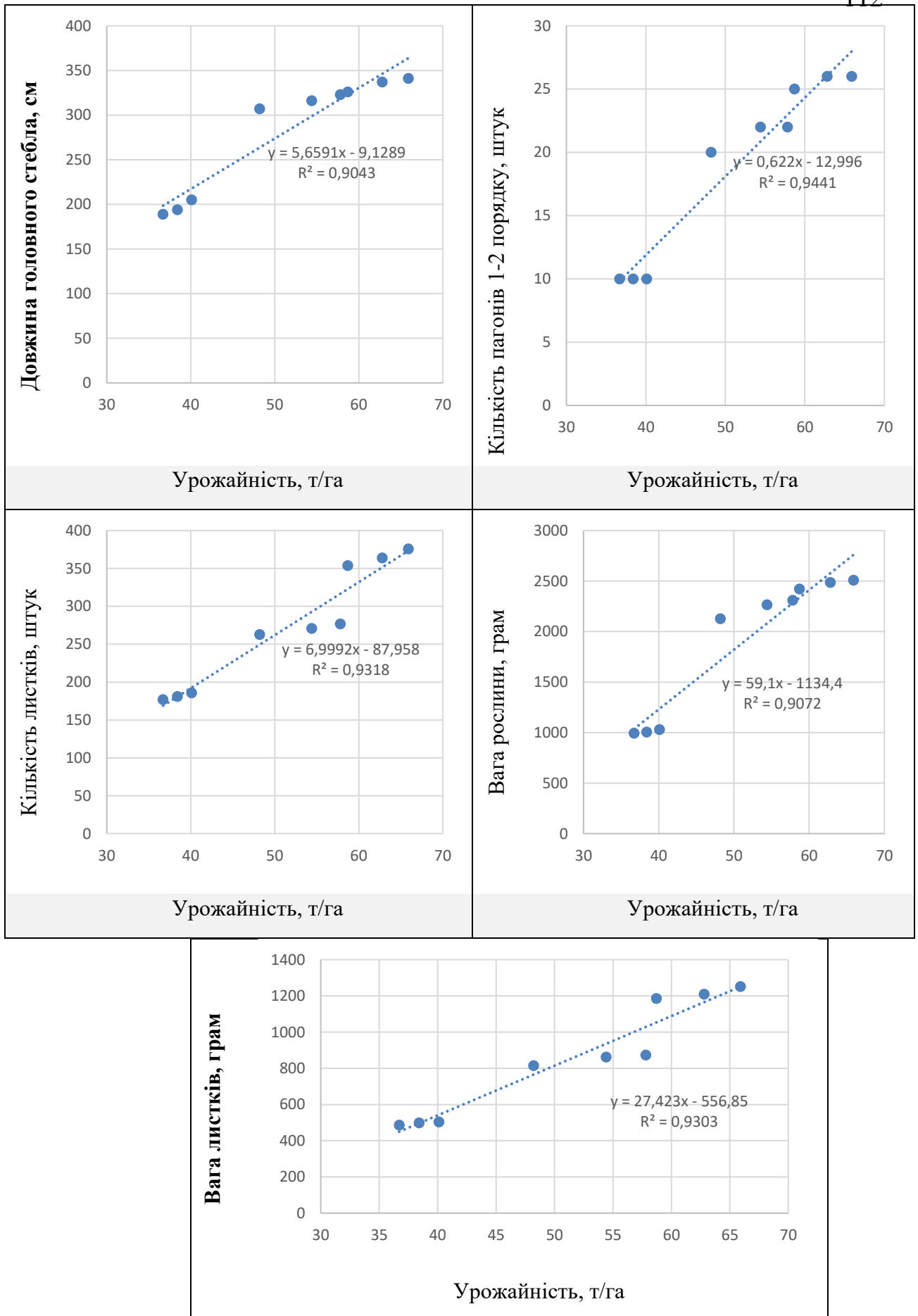


Рисунок 3.10 – Залежність урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub> від представлених факторів впливу



### Висновки до розділу 3

1. Встановлено, що серед досліджуваних підщеп, кращою підщепою за скоростиглістю для гібридів кавунів Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub>, був гібрид гарбуза пляшкового Пелопс F<sub>1</sub>. Так тривалість періоду від висадки розсади до досягання першого плоду у кавуна Юкон F<sub>1</sub> була меншою на 3-4 доби та становила 71-73 доби, а у кавуна Кідман F<sub>1</sub> менша на 4-5 діб за кореневласні рослини, та становила 64–66 діб. На рослинах щеплених на підщепу гібриду міжвидового гарбуза Кобальт F<sub>1</sub> не спостерігалось істотної різниці в строках досягання плодів в порівнянні з контролем як у диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> так і триплоїдного Кідман F<sub>1</sub>.

2. Щеплені рослини кавуна формували більш потужну масу, більшу кількість пагонів, листків, а відповідно і площу листової поверхні. Так гібрид кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> формував найбільшу довжину головного стебла – 358 см, що на 28,3 % більше ніж на нещеплених рослинах, більшу кількість листків – 396, що на 168 листків більше ніж на контрольних рослинах, найбільшу площу листової поверхні – 3,40 м<sup>2</sup>, що на 74,4 % більше за площу на нещеплених рослинах. На гібриді кавуна Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>, довжина головного стебла склала 335 см, що на 28,3 % більше ніж на нещеплених рослинах, пагонів першого та другого порядку 26 штук, що на 16 штук більше, листків – 365, що на 184 більше ніж на нещеплених рослинах. Площа листової поверхні склала 2,76 м<sup>2</sup>, що на 110,7 % перевищує площу листків кореневласних рослин кавуна. Гібриди Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> щеплені на підщепу Пелопс F<sub>1</sub> формували менш потужну вегетативну масу.

3. Найбільшу урожайність забезпечило вирощування рослин щеплених на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> як на диплоїдному так і триплоїдному кавунах. Так, на кавуні Юкон F<sub>1</sub> вона склала 79,0 т/га, а на кавуні Кідман F<sub>1</sub> – 62,5 т/га, що перевищує контроль на 27,0 та 62,8 % відповідно. На підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> отримали врожайність яка склала на кавуні Юкон F<sub>1</sub> – 74,7 т/га а на кавуні Кідман F<sub>1</sub> – 53,5 т/га, що на 20,0 та 39,3 % перевищує урожай отриманий

на кореневласних рослинах (контроль). Порівнюючи між собою дві підщепи за роки досліджень, вищий урожай гібридів кавунів Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> було отримано на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, який на 4,3 т/га та 9,0 т/га більше, ніж на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>.

4. У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено сильний прямий зв'язок урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна гібриду Юкон F<sub>1</sub>, який діє від довжини головного стебла у межах 79 % вибірки ( $R^2 = 0,79$ ).

Середній зворотній зв'язок урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна гібриду Юкон F<sub>1</sub>, який діє від ваги рослин та від ваги листків у межах 70 % вибірки ( $R^2 = 0,70$ ), від кількості пагонів 1-2 порядків який діє у межах 69 % вибірки ( $R^2 = 0,69$ ).

Встановлено також сильний прямий зв'язок урожайності щеплених та нещеплених рослин кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub>, який діє у межах від 90-94 % вибірки ( $R^2 = 0,90 - 0,94$ ) за представленими факторами впливу.

### Список літератури до розділу 3

1. Галагуря А.О. (2022). Ефективність різних підщеп для кавуна гібрида Юкон F1 в умовах Лівобережного Лісостепу України., *Овочівництво і багтанництво*. 71, 33-39 с. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-71-33-39>
2. Галагуря А. (2022). Использование подвоев при выращивании бессемянного арбуза. *Агроexpert*. 4(17). 88–94 с.
3. Яровий, Г. І., Галагуря А. О. (2022). Вплив різних комерційних гібридів підщеп на ріст і розвиток безнасінневого кавуна гібриду Кідман в умовах Лівобережного Лісостепу України., *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 4, 11-18 с. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.01>
5. Alan, Ö., Özdemir, N., & Günen, Y. (2007). Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. *Journal of Agronomy*, 6 (2), 362–365. <https://dx.doi.org/10.3923/ja.2007.362.365>
6. 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. R., Cohen, R., & Lee, J.-M. (2008). Cucurbit Grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27 (1), 50–74. <http://dx.doi.org/10.1080/07352680802053940>
7. Huang, Y., Li, J., Hua, B., Liu, Z.X., Fan, M.L., Bie, Z.L., (2013). Grafting onto different rootstocks as a means to improve watermelon tolerance to low potassium stress. *Sci Hort*, 149. 80–85.
8. Lee, J. M., Kubota, C., Tsao, S. J., Biel, Z., Hoyos Echevaria, P., Morra, L., & Oda, M. (2010). Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*, 127, 93–105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2010.08.003>
9. Mohamed, F.H., K. E. A. El-Hamed, M. W. M. Elwan & M. A. N. E. Hussien (2012). Impact of grafting on watermelon growth, fruit yield and quality. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 76: 99-118, <https://doi.org/10.2478/v10032-012-0007-0>
10. Oda, M., Tsuji, K., Sasaki, H. (1993). Effect of hypocotyl morphology on survival rate and growth of cucumber seedling grafted on *Cucurbita* spp. *Japan Agricultural Research Quarterly* 26, 259–263.

11. Petropoulos, S. A., Khah, E. M., Passam, H. C. (2012). Evaluation of rootstocks for watermelon grafting with reference to plant development, yield and fruit quality. *Int J Plant Prod*, 6. 481–492.
12. Salam, M. A., A. S. M. H. Masum, S. S. Chowdhury, M. Dhar, M. A. Saddeque, & M. R. Islam (2002). Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. *Journal of Biological Sciences*, 2(5). 298-299, <https://dx.doi.org/10.3923/jbs.2002.298.299>
13. Shahidul Islam, M., H. M. K. Bashar, M. I. A. Howlader, J. U. Sarker, & M. H. Al-Mamun, (2013). Effect of grafting on watermelon growth and yield. *Khon Kean Journal*, 41. 284-289.
14. Yamasaki, A., Yamashita, M., Furuya, S. (1994). Mineral contents and cytokinin activity in the xylem exudates of grafted watermelons as affected by rootstocks and crop load. *J Jpn Soc Hort Sci*, 62. 817–826.
15. Yetisir, H., & Sari, N. (2003). Effect of different rootstock on plant growth, yield and quality of watermelon. *Australian journal of experimental agriculture* 43(10), 1269-1274. <http://dx.doi.org/10.1071/EA02095>
16. Yetisir, H., Sari, N. (2004). Effect of hypocotyls morphology on survival rate and growth of watermelon seedlings grafted on rootstocks with different emergence performance at various temperatures. *Turk J Agric For*, 28. 231–237.

## РОЗДІЛ 4

### ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСАДКИ ЩЕПЛЕНИХ РОСЛИН НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ КАВУНА

Комерційне використання щеплених посадок овочів практикується вже понад 50 років у Східній Азії для подолання обмежень урожаю, пов'язаних з інтенсивним вирощуванням на бідних і складних ґрунтах [10]. Однак поєднання підщепи/прищепи може вплинути та змінити кінцевий розмір, урожайність і якість плодів щеплених рослин, як відразу після збору врожаю, так і під час тривалого зберігання. Ці зміни частково можуть бути пов'язані з різними середовищами та методами виробництва, типом використаної підщепи/прищепи та датою збору врожаю [8,12]. Однією з найбільш важливих характеристик щеплених рослин при використанні цих підщеп є їх більша сила росту, тому стає необхідним визначити стійку рослину, адекватну цій системі, щоб уникнути зниження виробництва та підтримувати рівень якості; цей принцип застосовувався скрізь у світі, де використання щеплених рослин стало популярним [3,4,9]. Висока щільність рослин у полі серйозно впливає на виробництво кавунів через низьку ефективність комах-запилувачів. Низька щільність рослин спричиняє низьку продуктивність і, можливо, розмір зібраних плодів, що не підходить для ринку [11]. Adlan & Abu-Sarra (2018) заявили, що урожайність кавуна на одиницю площі має тенденцію до збільшення з густрою рослин до певного рівня, а потім має тенденцію до зниження через конкуренцію між рослинами [5]. Густина посадки 4000 рослин на 1 га відповідає тому, що зазвичай використовують виробники для щеплених рослин. Інші щільності були визначені згідно з попередніми критеріями, знайденими в літературі [6,11].

Про сприятливий вплив щеплення на загальну урожайність повідомлялося для кавунів Crimson Sweet, Crispy та Ingrid, щеплені на різні підщепи [6,7].

Дослідження відомих вчених-аграріїв Болотських О. С.,

Барабаша О. Ю. та інших показують, що біометричні параметри овочевих рослин змінюються залежно від генотипу, умов вирощування та дії абіотичних факторів [1,2].

#### **4.1 Ріст, розвиток рослин і формування урожаю диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на гібриди підщеп Пелопс F<sub>1</sub> (*Lagenaria siceraria*) та Кобальт F<sub>1</sub> (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) в залежності від густоти рослин**

Час настання та тривалість фаз росту і розвитку рослин щепленого кавуна в залежності від підщепи та прищепи у комплексі з погодними умовами під час їх проходження, відіграють важливе значення у формуванні урожаю кавуна. Тож важливе значення має визначення впливу різних густот посадки щеплених рослин на тривалість фаз росту та розвитку в залежності від підщепи.

Висадку щепленої розсади кавуна у 2019 та 2021 роках було проведено – 31.05., у 2020 році 27.05. відповідно. Встановлено, що рослини кавуна гібриду Юкон F<sub>1</sub>, щепленого на різні підщепи та висаджені з густотою 3, 4 та 5 тис./га, відрізнялися між собою за тривалістю фенологічних фаз, визначені відмінності за строками настання та тривалістю складових вегетаційного періоду в залежності від підщепи (Додаток Д). Так на кавуні щепленому на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, перша чоловіча квітка з'явилася: у 2019 році – на 16 добу від висадки розсади; у 2020 році на – 17 добу; у 2021 році – на 18 добу, а на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> у 2019 році – на 18 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 20 добу; у 2021 році – на 21 добу, незалежно від густоти стояння. Перша жіноча квітка з'явилася на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 20 добу від висадки розсади, у 2020 році – на 22 добу, а у 2021 році – на 24 добу, а на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> у 2019 році – на 23 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 25 добу; у 2021 році – на 26 добу, незалежно від густоти рослин. Перші плоди були зібрані на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 68 добу після висадки розсади; у 2020 та

2021 роках – на 70 та 71 добу, незалежно від густоти. На підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> перші плоди були зібрані у 2019 на 71 добу, у 2020 році на 72 добу, та у 2021 році на 73 добу після висадки розсади. Порівнюючи різні густоти посадки спостерігалася неістотна різниця між варіантами, так з густотою 5 тис./га за роки досліджень спостерігалася затримка на одну добу в порівнянні з густотою 3 або 4 тис./га, між якими не спостерігалася різниці по вступу в плодоношення. Аналізуючи дані за фенологічними спостереженнями, можемо зробити висновок, що щеплені рослини на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> на 2-4 днів раніше у порівнянні з щепленими рослинами на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> проходили всі фази росту і розвитку незалежно від густоти стояння рослин.

За біометричними показниками варіанти також різнилися між собою, дані зведені у таблицю за три роки досліджень (Додаток Е), де наведені середні дані по кожному варіанту у фазу досягання плодів (табл. 4.1)

Таблиця 4.1 – Біометричні показники рослин диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> залежно від підщеп та густоти посадки, у фазу досягання плодів в середньому за 2019-2021 рр.

Варіанти досліджу	Маса рослини, г	Довжина головної стебла, см	Кількість пагонів першого та другого порядку	Кількість листків, штук	Площа листової поверхні, м <sup>2</sup> /росл.
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (3 тис. шт)	2791	357	26	402	3,34
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (4 тис. шт) К	2697	350	25	377	3,16
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (5 тис. шт)	2467	337	24	347	2,86
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (3 тис. шт)	3447	382	29	425	3,66
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (4 тис. шт) К	3388	369	29	405	3,49
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (5 тис. шт)	2865	338	28	365	3,09

Аналізуючи дані за три роки, бачимо, що кавун, щеплений на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> з густотою 3 тис./га, формував довше головне стебло

(382 см), що в порівнянні з контролем – 4 тис./га та густиною 5 тис./га більше на 13 та 44 см відповідно. Кавун, щеплений на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, формував найбільшу довжину головного стебла при густоті 3 тис./га, яка склала 357 см, що на 7 см більше ніж на контролі, та на 20 см більше ніж при густоті 5 тис./га. Порівнюючи довжину головного стебла гібриду Юкон F<sub>1</sub> на різних підщепах ми встановили, що на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> вона була більшою незалежно від густоти посадки. Також спостерігалася різниця у кількості пагонів першого та другого порядку в залежності від підщепи та густоти рослин. Найбільша кількість пагонів відмічена при вирощуванні на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> – 29 штук з густиною 3 та 4 тис./га, а з густиною 5 тис./га спостерігалася неістотна різниця. Аналізуючи різні густоти гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>, ми встановили, що найбільша кількість пагонів була при густоті 3 тис./га, що на 1 пагін більше ніж на контролі, та на 2 пагона більше, ніж при густоті 5 тис./га.

Найбільшу кількість листків на одній рослині за роки досліджень зафіксовано на рослинах, щеплених на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> – 425 листків, при густоті 3 тис./га, що на 20 листків більше, ніж на контрольних рослинах, та на 60 листків ніж при густоті 5 тис./га. На підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> найбільша кількість листків була на рослинах з густиною 3 тис./га – 402 штуки, що на 25 листків більше ніж на контрольних рослинах, та на 55 листків, ніж при густоті 5 тис./га. Крім того спостерігалася різниця у площі листової поверхні при використанні різних підщеп та різних густот рослин. Найбільша площа листової поверхні за роки досліджень була на рослинах щеплених на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> з густиною 3 тис./га, яка в середньому склала 3,66 м<sup>2</sup>, що на 4,9 % більше за контроль, та на 18,4 % більше ніж при густоті 5 тис./га. Найбільша площа листової поверхні на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>, була при густоті 3 тис./га, яка в середньому склала 3,34 м<sup>2</sup>, що на 5,7 % більше за контроль, та на 16,8 % більше ніж при густоті 5 тис./га. При використанні різних підщеп також спостерігалася різниця площі листової поверхні у кавунів. Так, у кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> вона була більша ніж на підщепі



Пелопс F<sub>1</sub> незалежно від густоти стояння. За роки досліджень ми також спостерігали різницю у масі рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>, в залежності від густоти посадки. Найбільша маса рослин кавуна була на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> з густотою 3 тис./га, яка в середньому склала 3447 г, що на 59 г більше ніж на контролі, та на 582 г ніж при густоті 5 тис./га. Аналізуючи масу рослин на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> встановлено, що найбільша була при густоті 3 тис/га, яка в середньому склала 2791 г, що на 94 г більше за контроль, та на 324 г більше ніж при густоті 5 тис./га. Між рослинами на різних підщепах також спостерігалася різниця у масі, так маса рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> була більша ніж на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> незалежно від густоти рослин.

Таблиця 4.2 – Вплив густоти посадки рослин на урожайність диплоїдного кавуна гібриду Юкон F<sub>1</sub>, щепленого на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>

Варіанти		Урожайність, т/га				До контролю	
Спосіб вирощування (фактор А)	Кількість зборів плодів (фактор В)	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє за роки	т/га ±	% ±
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> , 3 тис. рослин	1 збір	41,8	45,9	42,8	43,5	- 4,5	-9,4
	2 збір	23,9	24,9	26,8	25,2	-4,0	-13,7
	Всього за два збори	65,7	70,8	69,6	68,7	-8,5	-11,0
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> , 4 тис. рослин (контроль)	1 збір	46,8	49,0	48,2	48,0	-	-
	2 збір	26,1	29,4	32,2	29,2	-	-
	Всього за два збори	72,9	78,4	80,4	77,2	-	-
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> , 5 тис. рослин	1 збір	44,5	51,7	45,5	47,2	-0,8	-1,7
	2 збір	25,6	29,6	29,7	28,3	-0,9	-3,1
	Всього за два збори	70,1	81,3	75,2	75,5	-1,7	-2,2
НІР <sub>05</sub> по фактору А		2,8	1,9	2,4			
НІР <sub>05</sub> по фактору В		2,3	1,6	1,9			
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ		3,9	2,8	3,4			

Отже, дослідження показали, що густоти рослин та підщепи впливають на силу росту рослин кавуна (вегетативну масу), а відповідно на отримання

врожаю. Дослід двофакторний: фактор А – спосіб вирощування, фактор В – кількість зборів плодів. Дані по урожайності за роки досліджень наведені в табл. 4.2 та 4.3 в залежності від підщепи.

Аналізуючи вплив густоти стояння рослин на урожайність диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>, за роки досліджень встановлено, що найбільшу урожайність отримали при густоті 4 тис./га, яка склала – 77,2 т/га, що на 8,5 т/га більше, ніж при густоті 3 тис./га, та на 4,3 т/га більше ніж при густоті 5 тис./га відповідно. В середньому за роки досліджень урожайність у щеплених рослин з густою 5 тис./га та 3 тис./га була нижчою від контролю на 2,2 % та 11,0 % відповідно.

Таблиця 4.3 – Вплив густоти рослин на урожайність диплоїдного кавуна гібриду Юкон F<sub>1</sub>, щепленого на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub>

Варіанти		Урожайність, т/га				До контролю	
Спосіб вирощування (фактор А)	Кількість зборів плодів (фактор В)	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє за роки	т/га ±	% ±
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> , 3 тис. рослин	1 збір	45,1	50,8	47,8	47,9	-1,8	-3,6
	2 збір	28,9	30,3	35,0	31,4	-1,8	-5,4
	Всього за два збори	74,0	81,1	82,8	79,3	-3,6	-4,3
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> , 4 тис. рослин (контроль)	1 збір	45,2	52,7	51,1	49,7	-	-
	2 збір	30,3	30,9	38,3	33,2	-	-
	Всього за два збори	75,5	83,6	89,4	82,9	-	-
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> , 5 тис. рослин	1 збір	39,9	47,0	43,8	43,6	-6,1	-12,3
	2 збір	21,8	30,5	34,5	28,9	-4,3	-12,9
	Всього за два збори	61,7	77,5	78,3	72,5	-10,4	-12,5
НІР <sub>05</sub> по фактору А		2,1	2,3	2,1			
НІР <sub>05</sub> по фактору В		1,7	1,9	1,7			
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ		2,9	3,3	3,0			

Аналізуючи вплив рослин на урожайність кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>, встановлено, що найбільшу урожайність отримали на рослинах з густотою 4 тис./га, яка склала – 82,9 т/га, що на 3,6 т/га більше, ніж

при густоті 3 тис./га, та на 10,4 т/га більше ніж при густоті 5 тис./га відповідно. В середньому за роки досліджень урожайність у щеплених рослин з густотою 3 тис./га та 5 тис./га була нижчою від контролю на 4,3 % та 12,5 % відповідно.

#### **4.2 Ріст, розвиток рослин і формування урожаю триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> щепленого на гібриди підщеп Пелопс F<sub>1</sub> (*Lagenaria siceraria*) та Кобальт F<sub>1</sub> (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) в залежності від густоти посадки.**

Висадку щепленої розсади кавуна у 2019 та 2021 роках було проведено – 31.05., у 2020 році 27.05. відповідно. Встановлено, що рослини кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub>, щепленого на різні підщепи та висаджені з густотою 3, 4 та 5 тис./га, відрізнялися між собою за тривалістю фенологічних фаз, визначені відмінності за строками настання та тривалістю складових вегетаційного періоду в залежності від підщепи (Додаток Д.). Так на кавуні щепленому на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, перша чоловіча квітка з'явилася: у 2019 році – на 15 добу від висадки розсади; у 2020 році на – 16 добу; у 2021 році – на 17 добу, а на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> у 2019 році – на 17 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 18 добу; у 2021 році – на 19 добу, незалежно від густоти рослин. Перша жіноча квітка з'явилася на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 17 добу від висадки розсади, у 2020 році – на 19 добу, а у 2021 році – на 20 добу, а на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> у 2019 році – на 20 добу від висадки розсади; у 2020 році – на 21 добу; у 2021 році – на 22 добу, незалежно від густоти. Перші плоди були зібрані на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub>: у 2019 році – на 64 добу після висадки розсади; у 2020 та 2021 роках – на 65 та 66 добу, незалежно від густоти посадки. На підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> перші плоди були зібрані у 2019 на 69 добу, у 2020 році на 69 добу, та у 2021 році на 70 добу після висадки розсади. Порівнюючи різні густоти рослин спостерігалася неістотна різниця між варіантами, так з густотою 5 тис./га в усі роки досліджень була затримка на 1-2 доби в порівнянні з густотою 3 тис./га або 4 тис./га, між якими не встановлено різниці по вступу у фазу

плодоношення. Фенологічні спостереження засвідчили, що підщепи та прищепи впливають на тривалість фаз розвитку кавуна. Аналізуючи дані фенології росту і розвитку рослин, можемо зробити висновок, що щеплені рослини на підщепу гібриду Пелопс  $F_1$  на 2–4 доби раніше у порівнянні з щепленими рослинами на підщепі гібриду Кобальт  $F_1$  проходили всі фази росту і розвитку незалежно від густоти рослин.

За біометричними показниками варіанти також різнилися між собою, дані зведені у таблицю за три роки досліджень (Додаток Е), де приведені середні дані у фазу досягання плодів.

Аналізуючи дані за три роки видно, що кавун щеплений на підщепу гібриду Кобальт  $F_1$  з густотою 3 тис./га мав більшу довжину головного стебла в порівнянні з контролем – 4 тис./га та з густотою 5 тис./га, яка в середньому складала 348 см, що на 8 та 50 см більше, відповідно.

Досліджуючи біометричні показники кавуна гібриду Кідман  $F_1$ , щепленого на підщепу гібриду Пелопс  $F_1$  встановили, що найбільша довжина стебла була при густоті 3 тис./га, яка склала 328 см, що на 11 см більше ніж на контролі, та на 25 см більше ніж при густоті 5 тис./га. Порівнюючи довжину головного стебла між підщепами рослин, щеплених на різні підщепи встановили, що на підщепі гібриду Кобальт  $F_1$  вона була більшою за густоти стояння 3 та 4 тис./га, а при густоті 5 тис./га була меншою. Також спостерігалася різниця у кількості пагонів першого та другого порядку в залежності від підщепи та густоти рослин. Найбільша кількість пагонів відмічена при вирощуванні на підщепі гібриду Кобальт  $F_1$  – 27 штук з густотою 3 тис./га, що на один пагін більше ніж на контролі, та на 2 пагони більше, ніж при густоті 5 тис./га (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Біометричні показники рослин триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> залежно від підщеп та густоти посадки, у фазу досягання плодів в середньому за 2019-2021 рр.

Варіанти досліду	Маса рослини г	Довжина головної стебла, см	Кількість пагонів першого та другого порядку	Кількість листків, штук	Площа листкової поверхні, м <sup>2</sup> /росл.
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (3 тис. шт)	2315	328	22	276	2,08
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (4 тис. шт) К	2253	317	21	270	2,01
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (5 тис. шт)	2139	303	21	255	1,90
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (3 тис. шт)	2541	348	27	372	2,84
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (4 тис. шт) К	2507	340	26	369	2,79
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (5 тис. шт)	2255	298	25	333	2,47

Аналізуючи використання різних густот гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> встановили, що найбільша кількість пагонів була при густоті 3 тис./га, на 1 пагін більше ніж на контролі, та при густоті 5 тис./га. Порівнюючи кількість пагонів при використанні за різних підщеп встановили, що на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> їх кількість була більша незалежно від густоти посадки.

Найбільша кількість листків на одній рослині за роки досліджень була на рослинах, щеплених на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> – 373, з густотою 3 тис./га, що на 4 листка більше, ніж на контрольних рослинах, та на 40 листків ніж при густоті 5 тис./га. На рослинах, щеплених на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> найбільша кількість листків була за густоти 3 тис./га – 276 штук, що на 6 листків більше ніж на контрольних рослинах, та на 21 листок, ніж при густоті 5 тис./га. Крім того встановлена різниця у площі листкової поверхні за використання різних підщеп та за різних густот рослин. Найбільша площа листкової поверхні за роки досліджень була на рослинах щеплених на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> з густотою 3 тис./га, яка в середньому склала 2,84 м<sup>2</sup>, що на 1,8 % більше за контроль, та на 14,9 % більше ніж при густоті 5 тис./га. Аналізуючи площу листкової поверхні на рослинах щеплених на підщепі гібриду

Пелопс  $F_1$  встановлено, найбільша вона була при густоті 3 тис./га, та в середньому склала 2,08 м<sup>2</sup>, що на 3,5 % більше за контроль, та на 9,5 % більше ніж при густоті 5 тис./га. Між рослинами на різних підщепах також спостерігалася різниця площі листкової поверхні, так у кавуна Кідман  $F_1$  на підщепі Кобальт  $F_1$  вона була більша ніж на підщепі Пелопс  $F_1$  незалежно від густоти. За роки досліджень також відмічено різницю у масі рослин кавуна Кідман  $F_1$ , в залежності від густоти. Так, найбільша маса рослин кавуна була на підщепі Кобальт  $F_1$  з густотою 3 тис./га, яка в середньому склала 2541 г, що на 34 г більше ніж на контролі, та на 286 г ніж при густоті 5 тис./га. Аналізуючи масу рослин на підщепі гібриду Пелопс  $F_1$  встановлено, що найбільша вона була при густоті 3 тис./га, та в середньому склала 2315 г, що на 62 г більше за контроль, та на 176 г більше ніж при густоті 5 тис./га. Між рослинами на різних підщепах також спостерігалася різниця у масі рослин, так маса рослин кавуна Кідман  $F_1$  на підщепі Кобальт  $F_1$  була більша ніж на підщепі Пелопс  $F_1$ .

Отже, дослідження показали, що густоти рослин та щеплення впливає на силу росту рослин кавуна (вегетативну масу). Дані по урожайності за роки досліджень наведені в табл. 4.5 та 4.6 в залежності від підщепи.

Аналізуючи вплив густоти рослин на урожайність триплоїдного кавуна Кідман  $F_1$  щепленого на підщепу Пелопс  $F_1$  встановлено, що найвищу урожайність отримали на рослинах з густотою 4 тис./га, яка склала – 54,5 т/га, що на 3,4 т/га більше, ніж при густоті 3 тис./га, та на 0,4 т/га більше ніж при густоті 5 тис./га відповідно. В середньому за роки досліджень урожайність у щеплених рослин з густотою 5 та 3 тис./га була нижчою за контроль на 0,7 та 6,2 %.

Таблиця 4.5 – Вплив густоти рослин на урожайність триплоїдного кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub>, щепленого на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub>

Варіанти		Урожайність, т/га				До контролю	
Спосіб вирощування (фактор А)	Кількість зборів плодів (фактор В)	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє за роки	т/га ±	% ±
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> , 3 тис. рослин	1 збір	29,9	34,0	31,6	31,8	-2,0	-6,3
	2 збір	15,8	24,9	17,2	19,3	-1,4	-5,3
	Всього за два збори	45,7	58,9	48,8	51,1	-3,4	-6,2
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> , 4 тис. рослин (контроль)	1 збір	31,4	35,9	34,0	33,8	-	-
	2 збір	16,3	26,0	19,7	20,7	-	-
	Всього за два збори	47,7	61,9	53,7	54,5	-	-
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> , 5 тис. рослин	1 збір	30,6	36,3	30,6	32,5	-1,3	-3,8
	2 збір	17,7	26,5	20,5	21,6	0,9	1,0
	Всього за два збори	48,3	62,8	51,1	54,1	-0,4	-0,7
НІР <sub>05</sub> по фактору А		1,5	1,1	2,0			
НІР <sub>05</sub> по фактору В		1,3	0,9	1,6			
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ		2,2	1,5	2,9			

Таблиця 4.6 – Вплив густоти рослин на урожайність триплоїдного кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub>, щепленого на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub>

Варіанти		Урожайність, т/га				До контролю	
1	2	3	4	5	6	7	8
Спосіб вирощування (фактор А)	Кількість зборів плодів (фактор В)	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє за роки	т/га ±	% ±
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> , 3 тис. рослин	1 збір	35,9	39,4	39,8	38,4	-1,5	-3,8
	2 збір	21,0	24,9	18,9	21,6	1,7	-7,3
	Всього за два збори	56,9	64,3	58,7	60,0	-3,2	-5,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> , 4 тис. рослин (контроль)	1 збір	35,4	40,6	43,7	39,9	-	-
	2 збір	21,8	28,3	19,7	23,3	-	-
	Всього за два збори	57,2	68,9	63,4	63,2	-	-
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> , 5 тис. рослин	1 збір	31,4	35,1	38,1	34,8	-5,1	-12,8
	2 збір	20,5	23,7	17,1	20,5	-2,8	-12,0
	Всього за два збори	51,9	58,8	55,2	55,3	7,9	-12,5
НІР <sub>05</sub> по фактору А		1,8	1,4	2,2			
НІР <sub>05</sub> по фактору В		1,5	1,1	1,8			
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ		2,6	1,9	3,2			

Аналізуючи вплив густоти рослин на урожайність триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub>, за роки досліджень встановлено, що найвищу урожайність отримали на рослинах з густотою 4 тис./га, яка склала – 63,2 т/га, що на 3,2 т/га більше, ніж при густоті 3 тис./га, та на 7,9 т/га більше ніж при густоті 5 тис./га відповідно. В середньому за роки досліджень урожайність у щеплених рослин з густотою 3 та 5 тис./га була нижчою від густоти 4 тис./га на 5,1 та 12,5 % відповідно.

#### Висновки до розділу 4.

1. Кращою підщепою за скоростиглістю для гібридів кавунів Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub>, в умовах Лівобережного Лісостепу України виявився гібрид гарбуза пляшкового Пелопс F<sub>1</sub> (*Lagenaria siceraria*). Так тривалість періоду від висадки розсади до досягання першого плоду у кавуна Юкон F<sub>1</sub> становить 69-73 доби, а у кавуна Кідман F<sub>1</sub> – 64-71 добу. На рослинах щеплених на підщепу гібриду міжвидового гарбуза Кобальт F<sub>1</sub> (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) не спостерігалось істотної різниці в строках досягання плодів в залежності від густоти рослин, а вегетаційний період на цій підщепі у кавуна Юкон F<sub>1</sub> становив 71-73 доби, а у кавуна Кідман F<sub>1</sub> – 69-70 діб. Також



спостерігалась неістотна різниця в досяганні плодів за використання різних густот рослин, щеплених на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>.

2. Вирощування щеплених гібридів кавуна Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> з різними густотами впливало на формування вегетативної маси рослин. Так, за біометричними вимірюваннями найбільшу довжину головного стебла, кількість пагонів та площу листкової поверхні формували рослини при вирощуванні гібридів Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub>, щеплених на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> з густотою 3 тис/га.

3. В залежності від густоти щеплених рослин кавуна ми отримали різну урожайність. Найвищу урожайність отримали на рослинах диплоїдного гібриду Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдному гібриду Кідман F<sub>1</sub>, щеплених на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> на кавуні Юкон F<sub>1</sub> вона склала 82,9 т/га, а на кавуні Кідман F<sub>1</sub> – 63,2 т/га при густоті 4 тис./га. На підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> також отримали вищу урожайність за роки досліджень при густоті 4 тис./га, яка склала на кавуні Юкон F<sub>1</sub> - 77,2 т/га а на кавуні Кідман F<sub>1</sub> – 53,7 т/га, за рахунок більшої кількості рослин (плодів) на 1 га.

4. Густота 4 тис. рослин на 1 га в умовах Лівобережного Лісостепу є оптимальною для вирощування диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепах пляшкового гарбуза гібриду Пелопс F<sub>1</sub> та міжвидового гібриду гарбуза Кобальт F<sub>1</sub>.

### Список літератури до розділу 4

1. Болотских А. С. Настольная книга овощевода. Харьков. Фолио. 1999. 476 с.
2. Барабаш О. Ю. Овочівництво. Київ. 1994. 364 с.
3. Галагуря А.О. (2022). Ефективність різних підщеп для кавуна гібрида Юкон F1 в умовах Лівобережного Лісостепу України., *Овочівництво і багтанництво*. 71, 33-39 с. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-71-33-39>
4. Яровий Г. І., Галагуря А. О. (2022). Вплив різних комерційних гібридів підщеп на ріст і розвиток безнасінного кавуна гібрида Кідман F1 в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.*, 4 (107). 11-18 с. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.01>
5. Adlan, A. M, Abu-Sarra, A. F. (2018). Effects of plant density on yield and quality of watermelon (*Citrullus lanatus* thunb) under Gezira conditions, Sudan. *Net Journal of Agricultural Science* 6. 1-5. (33) <https://doi.org/10.30918/NJAS.61.17.058>
6. Alan, O., Nilay, O., Cunen, Y. (2007). Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. *Journal Agronomy*. 6 (2), 362-365. <https://doi.org/10.3923/ja.2007.362.365>
7. Alexopoulos, A. A., Kondylis, A., Passam, H. C. (2007). Fruit yield and quality of watermelon in relation to grafting. *J Food Agric Environ* 5.178–185.
8. Bekhradi F., Kashi A., Delshad M. (2011). Effect of three cucurbits rootstocks on vegetative and yield of ‘Charleston Gray’ watermelon. *Intl J Plant Prod* 5. 105–110. <https://doi.org/10.22069/ijpp.2012.724>
9. Huitron-Ramirez, M.V., Recardez-Salinas, M., Camacho-Ferre, F. (2009). Influence of grafted watermelon plant density on yield and quality in soil infested with melon necrotic spot virus. *HortScience* 44. 1838-1841. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.7.1838>
10. Kubota C., McClure M. A., Kokalis-Burelle N., Bausher M. G., Roskopf E. N. (2008). Vegetable grafting: History, use, and current technology

status in North America. *HortScience* 43. 1664–1669.

<https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.7.183811>

11. Kultur, F., Harrison, H. C., Staub, J. E. (2001). Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield, and fruit size of muskmelon. *HortScience* 36. 274-278.

12. Kyriacou, M. C., Soteriou, G. A. (2012). Postharvest change in compositional, visual and textural quality of grafted watermelon cultivars. *Acta Horti* 934. 985–992. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.934.131>

## РОЗДІЛ 5

### ВПЛИВ ЩЕПЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ДИПЛОЇДНОГО ТА ТРИПЛОЇДНОГО КАВУНІВ

Виробництво щеплених кавунів набуло широкого поширення в ряді країн світу. Розширення цієї технології зумовлене бажаними характеристиками підщеп, такими як стійкість до хвороб ґрунту, низьких і високих температур, засолення [4,16,20], а також більш ефективне використання води та поживних речовин [7,13]. Деякі дослідники повідомили, що щеплення на різні підщепи збільшило врожайність плодів, але зменшило вміст розчинних сухих речовин [3,11,14]. Навпаки, інші вчені не виявили різниці у вмісту розчинних сухих речовинах між щепленими та нещепленими кавунами [6]. Повідомляється, що деякі сполучення прищепи-підщепи підвищують твердість плодів [17]. Загалом, звіти на сьогоднішній день показують, що в залежності від вибору підщепи-прищепи щеплення може як позитивно, так і негативно вплинути на врожайність і якість плодів [9,18]. Двома основними факторами, які пояснюють різний вплив щеплення на врожайність і якість плодів, є вид/сорт підщепи та умови середовища [8], тоді як Bruton та ін. (2009) виявили, що твердість м'якоті була значно збільшена при використанні міжвидових гібридів гарбуза, але не підщеп пляшкового гарбуза [5]. Petropoulos та ін. (2012) виявили, що на вміст розчинних сухих речовин значно впливають підщепи та прищепи [15].

Зазвичай використовуються міжвидові гібриди (*Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata*) і *Lagenaria siceraria* [12], які сприяють росту плодів і врожайності [10,19,20].

Важливо встановити вплив підщеп на якість плодів кавуна в умовах Лівобережного Лісостепу України.

За результатами трьох років досліджень щеплених кавунів за використанням різних підщеп проведено аналізи на різних варіантах досліду. Показники хімічного складу плодів кавуна, щеплених на комерційні гібриди

підщеп Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub> були різними. Вони змінювалися, залежно від вибраної підщепи та гібриду кавунів [1,2]. Вивчався вплив різних підщеп на вміст вітаміну С (аскорбінова кислота) у плодах щеплених та не щеплених гібридів кавунів Кідман F<sub>1</sub> та Юкон F<sub>1</sub> (Додаток Н.1-Н.3). Дані зведені у таблицю, де приведені середні дані по кожному варіанту досліду (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Вміст вітаміну С в плодах триплоїдного гібриду кавуна

Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> при використанні різних підщеп

Варіанти випробувань	Вміст вітаміну С, мг/100 г			Середнє за роки випробувань, мг/100 г
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	
Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	9,39	7,52	7,50	8,14
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	8,97	7,07	7,06	7,70
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	10,79	7,75	5,52	8,02
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	10,65	9,12	6,40	8,72
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	9,81	9,12	6,18	8,37
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	10,23	8,89	6,84	8,65
HP <sub>0,05</sub>	0,28	0,32	0,35	

Аналізуючи дані вмісту вітаміну С в плодах, 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 F<sub>1</sub> – 8,72 мг/100 г, що на 0,58 мг/100 г вище в порівнянні з триплоїдним кавуном Кідман F<sub>1</sub> – 8,14 мг/100 г. Згідно результатів дослідження на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub> в поєднанні з диплоїдним кавуном Юкон F<sub>1</sub> отримали в середньому 8,65 мг/100 г вітаміну С, що на 0,07 мг/100 г нижче ніж на контролі, так із триплоїдним кавуном Кідман F<sub>1</sub> – 8,02 мг/100 г, що на 0,12 мг/100 г менше ніж на контролі.

За вмістом розчинних сухих речовин показники варіантів також різнилися між собою (Додаток Н.1-Н.3), дані зведені у таблицю за три роки дослідження, де приведені середні дані по кожному варіанту (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Вміст розчинних сухих речовини в плодах триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> при використанні різних підщеп

Варіанти випробувань	Масова частка розчинних сухих речовин, %			Середнє за роки випробувань, %
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	
Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	9,70	9,53	8,92	9,38
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	10,60	9,70	9,81	10,04
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	11,50	11,13	10,02	10,88
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	8,70	9,15	9,61	9,15
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	8,80	9,23	10,31	9,45
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	10,20	10,18	10,24	10,21
НІР <sub>0,05</sub>	0,42	0,48	0,48	

Аналізуючи дані по вмісту сухих розчинних речовин, кавуни, щеплені на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>, мали найбільший вміст розчинних сухих речовин в випробуваннях, та склали на гібриді Кідман F<sub>1</sub> – 10,88 % та гібриді Юкон F<sub>1</sub> – 10,21 %, що на 1,50 % більше ніж на контрольних не щеплених рослинах Кідман F<sub>1</sub>, та на 1,06 % на гібриді Юкон F<sub>1</sub> відповідно. На щеплених рослинах на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>, за роки випробувань також спостерігався більший вміст розчинних сухих речовин, але не так суттєво як на підщепі Кобальт F<sub>1</sub>, та склав на кавуні Кідман F<sub>1</sub> 10,04 %, а на кавуні Юкон F<sub>1</sub> – 9,45 %, що на 0,66 % більше ніж на контрольних нещеплених рослинах Кідман F<sub>1</sub>, та на 0,30 % на гібриді Юкон F<sub>1</sub> відповідно. Між самими гібридами кавунів теж спостерігалась

різниця за вмістом розчинних сухих речовин, так гібрид триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> містив 9,38 %, що на 0,23 % більше ніж на диплоїдному гібриді кавуна Юкон F<sub>1</sub> (9,15 %).

Дані по вмісту загального цукру в плодах триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> за роки досліджень (Додаток Н.1-Н.3) наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Вміст загального цукру в плодах триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> при використанні різних підщеп

Варіанти випробувань	Загальний цукор, %			Середнє за роки випробувань, %
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	
Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	8,35	7,70	7,65	7,90
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	8,89	8,28	8,89	8,69
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	7,15	9,20	8,48	8,28
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	6,12	6,80	8,48	7,13
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	8,35	7,12	9,04	8,17
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	9,19	7,98	9,34	8,84
HP <sub>0,05</sub>	0,38	0,42	0,45	

Аналізуючи дані вмісту загального цукру, ми бачимо, що найбільший вміст загального цукру виявлено у гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>, що склало 8,84 % та на гібриді Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> 8,69 %, що на 1,71 % більше ніж на контрольних нещеплених рослинах Юкон F<sub>1</sub>, та на 0,79 % на гібриді Кідман F<sub>1</sub>. Між самими гібридами кавунів теж спостерігалась різниця за вмістом загального цукру за роки випробувань, так гібрид триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> містив цукру 7,90 %, що на 0,77 % більше ніж на диплоїдному гібриді кавуна Юкон F<sub>1</sub>– 7,13 %. Дослідження показали, що підщепи впливають на вміст загального цукру як у диплоїдного так і триплоїдного кавунів. Кращою підщепою для кавуна Юкон

F<sub>1</sub> є підщепа Кобальт F<sub>1</sub>, а для кавуна Кідман F<sub>1</sub> підщепа Пелопс F<sub>1</sub>. Також є різниця по вмісту загального цукру між самими гібридами.

Вміст нітратів в плодах триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> за роки досліджень (Додаток Н.1-Н.3), представлені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Вміст нітратів в плодах триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> при використанні різних підщеп

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

Аналізуючи вміст нітратів, ми бачимо, що кавуни щеплені на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> мали найменший вміст нітратів який склав на гібриді Кідман F<sub>1</sub>– 21,4 мг/кг та гібриді Юкон F<sub>1</sub>– 23,9 мг/кг, що на 3,3 мг/кг менше ніж на контрольних нещеплених рослинах Кідман F<sub>1</sub>, та на 3,8 мг/кг на гібриді Юкон F<sub>1</sub> відповідно. На щеплених рослинах на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> за роки випробувань також спостерігався менший вміст нітратів, але не так суттєво як на підщепі Кобальт F<sub>1</sub>, та склав на кавуні Кідман F<sub>1</sub>– 23,5 мг/кг, а на кавуні Юкон F<sub>1</sub>– 24,1 мг/кг, що на 1,2 мг/кг менше ніж на контрольних нещеплених рослинах Кідман F<sub>1</sub>, та на 3,6 мг/кг на гібриді Юкон F<sub>1</sub> відповідно.



## Висновки до розділу 5

1. Аналіз вмісту компонентів хімічного складу плодів, щеплених та нещеплених кавунів показав, що у щеплених кавунів був вищий вміст сухої речовини, загального цукру. Вміст вітаміну С в плодах триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного Юкон F<sub>1</sub> суттєво відрізнявся по роках досліджень. Так, у посушливому 2019 році при (ГТК – 0,58), вміст вітаміну С був найбільшим 8,97-10,79 мг/100 г. У 2020 та 2021 роках при ГТК 1,10 -1,12 вміст вітаміну С знижувався до 5,52-7,50 мг/100 г. Суттєво знижувався вміст вітаміну С у плодах кавунів щеплених на підщепу Пелопс F<sub>1</sub>, так у гібриду Кідман F<sub>1</sub> за роки досліджень з 8,14 до 7,70 мг/100 г, у гібриду Юкон F<sub>1</sub> з 8,72 до 8,32 мг/100 г.

2. Вміст загального цукру у плодах щеплених рослин кавунів був вищим, ніж у кореневласних незалежно від підщепи. У гібрида Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Пелопс F<sub>1</sub> вміст загального цукру був найвищим і склав в середньому за роки досліджень 8,69 %, що на 0,79 % більше ніж у плодах кореневласних рослин. У плодах гібриду Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Пелопс F<sub>1</sub>, вміст загального цукру склав 8,17 %, що на 1,04 % більше за вміст у плодах кореневласних рослин.

3. Вміст розчинних сухих речовин у плодах триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> був більш високий на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> і склав 10,88 та 10,21 % відповідно, що більше ніж на кореневласних рослинах та на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>.

4. Вміст нітратів у плодах кореневласних та щеплених кавунів знаходився у межах допустимого рівня (60 мг/кг) і складав 21,4-27,7 мг/кг. Найменшим вміст нітратів був у плодах гібриду Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> – 21,4 мг/кг.

### Список літератури до розділу 5

1. Галагуря А. О. (2022). Вплив різних гібридів підщеп на якість плодів гібриду диплоїдного кавуна Юкон F1 та гібриду триплоїдного кавуна Кідман F1 в умовах Лівобережного Лісостепу України. *АгроТерра*. 2(13). 62-72 с.
2. Галагуря А. (2022). Использование подвоев при выращивании бессемянного арбуза. *Агроexpert*. 4(17). 88–94 с.
3. Alexopoulos, A. A, Kondylis, A, Passam, H. (2007). Fruit yield and quality of watermelon in relation to grafting. *Journal Food Agric Enviro* 5, 178-179.
4. Boughalleb, N., Tarchoun, N., El Mbarki, A., & El Mahjoub, M. (2007). Resistance evaluation of nine cucurbit rootstocks and grafted watermelon (*Citrullus lanatus L.*) varieties against Fusarium wilt and Fusarium crown and root rot. *Journal of Plant Sciences*, 2(1), 102-107. <https://dx.doi.org/10.3923/jps.2007.102.107>
5. Bruton, B. D., W. W. Fish, W. Roberts, & T. W. Popham. (2009). The influence of rootstock selection on fruit quality attributes of watermelon. *Open Food Sciences Journal* 3. 15-34. <https://doi.org/10.2174/1874256400903010015>
6. Colla, G., Roupael, Y, Cardarelli, M., Rea, E. (2006). Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of watermelon plants. *HortScience*. 41. 622-627. <http://dx.doi.org/10.21273/HORTSCI.41.3.622>
7. Colla, G., Roupael, Y., Marabelli, C., & Cardarelli, M. (2011). Nitrogen-use efficiency traits of mini-watermelon in response to grafting and nitrogen-fertilization doses. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 174, 933-941. <https://doi.org/10.1002/jpln.201000325>
8. Davis, A. R., P. Perkins-Veazie, R. Hassell, A. Levi, S. R. King, & X. Zhang. (2008). Grafting effects on vegetable quality. *HortScience* 43. 1670-1672. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1670>
9. Huh, Y.C, Woo, Y. H, Lee, J. M, Om, Y. H. (2003). Growth and fruit characteristics of watermelon grafted onto *Citrullus* rootstocks selected for disease resistance. *J Kor Soc Hortic Sci*. 44: 649-654.

10. Islam, M. S., Bashir, H. M. K., Howlader, M. I. A., Sarker, J. U., & Al-Mamun, M. H. (2013). Effect of grafting on watermelon growth and yield. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 41(1), 284-289
11. Lopez-Galarza, S., San Bautista, A., Perez, D. M. (2004). Effects of grafting and cytokinin-induced fruit setting on color and sugar-content traits in glasshouse-grown triploid watermelon. *Journal Horticultural Science and Biotechnology*. 79. 971-976. <https://doi.org/10.1080/14620316.2004.11511875>
12. Myung-Lee, J., Kubota, C., Tsao, S. J., Bie, Z., Hoyos-Echevarria, P., Morra, L., & Oda, M. (2010). Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*, 127(2), 93-105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2010.08.003>
13. Roupael, Y., Cardarelli, M., Colla, G., & Rea, E. (2008). Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. *Horticultural Science*, 43(3), 730-736. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.3.730>
14. 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 University Journal Agric Life Sci*. 30: 285-289.
15. Petropoulos, S. A., E.M. Khah, & H. C. Passam. (2012). Evaluation of rootstocks for watermelon grafting with reference to plant development, yield and fruit quality. *Intl. J. Plant Production* 6, 481–492. <https://doi.org/10.22069/ijpp.2012.761>
16. 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. *Scientia Horticulturae*, 127(2), 162-171. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.016>
17. Yetisir, H., Sari, N, Yucel, S. (2003). Rootstock resistance to Fusarium wilt and effect on watermelon fruit yield and quality. *Phytoparasitica*, 31(2), 163-169. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02980786>

18. Yetisir, H., Sari, N. (2003). Effect of different rootstock on plant growth, yield and quality of watermelon. *Australian Journal Exp. Agriculture*. 43. 1269-1274. <https://doi.org/10.1071/EA02095>
19. Yetisir, H., Kurt, F., Sari, N., & Tok, F. M. (2007). Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: plant growth, graft compatibility, and resistance to *Fusarium*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31(6), 381-388.
20. Yetisir, H., & Uygur, V. (2010). Responses of grafted watermelon onto different gourd species to salinity stress. *Journal of Plant Nutrition*, 33(3), 315-327. <http://dx.doi.org/10.1080/01904160903470372>

## РОЗДІЛ 6

### **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ДИПЛОЇДНОГО ТА ТРИПЛОЇДНОГО КАВУНІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЩЕПИ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Впровадження інноваційної моделі розвитку вимагає інтенсифікації сільськогосподарського виробництва із використанням науково обґрунтованих технологій вирощування високопродуктивних культур та застосуванням сучасних сортів та гібридів, раціонального використання місцевих ґрунтово-кліматичних ресурсів і засобів інтенсифікації [4,7].

Для збільшення врожайності кавунів необхідно удосконалювати існуючі елементи технології вирощування з метою покращення показників економічної ефективності. Перш ніж рекомендувати нові елементи технології вирощування, потрібно довести їх ефективність, оскільки перевага за показниками врожайності кавуна, навіть статистично доведена, без відповідних розрахунків економічної ефективності, не може бути підставою для рекомендації цих варіантів для застосування у виробництві [5].

Як показують наукові дослідження основними критеріями, що визначають доцільність впровадження наукових розробок у виробництво є рівень економічної ефективності визначених елементів технології вирощування. Передова виробнича практика свідчить, що елементи технології вирощування які відзначаються максимальним рівнем урожайності та, одночасно, нижчим рівнем енерговитрат на виробництво продукції вважаються найбільш економічно вигідними [2].

У проведених нами дослідженнях для порівняння економічної ефективності використання підщеп та вплив різних густот диплоїдного та триплоїдних кавунів визначали такі показники: вартість витрат, вартість врожаю, прибуток, собівартість, рівень рентабельності. При проведенні

розрахунків економічної ефективності вирощування гібридів кавуна було розраховано витрати на працю та матеріали (додаток К.).

Типові норми виробітку при виконанні механізованих та ручних польових робіт розраховано відповідно до «Типових норм на механізовані сільськогосподарські роботи» [1] та «Типових норм на ручні роботи в рослинництві» [6].

Економічну оцінку зроблено на основі даних про фактичні витрати на виробництво продукції: виконання польових робіт, вартість добрив, засобів захисту рослин, енергоносіїв, додаткові матеріально-грошові витрати на прибиравку врожаю на 1 га; рівень рентабельності.

Виробнича собівартість ( $C_B$ , грн/га) розрахована за формулою:

$$C_B = V_{HM} + V_D + V_P + ПММ + ЗЗР + ВВ_3 + ВВ_D, \quad (6.1)$$

де  $V_{HM}$  – витрати на насіннєвий матеріал та вирощування розсади;  $V_D$  – витрати на добрива (мінеральні);  $V_P$  – витрати на оплату праці; ПММ – витрати на паливно-мастильні матеріали; ЗЗР – витрати на засоби захисту рослин;  $ВВ_3$  – загальновиробничі витрати;  $ВВ_D$  – додаткові виробничі витрати відносно контрольного варіанту досліджу.

Повна собівартість ( $C_P$ , грн/га) розрахована за формулою:

$$C_P = C_B + V_R, \quad (6.2)$$

Де  $C_B$  – виробнича собівартість;  $V_R$  – витрати на реалізацію кінцевої продукції [3]

Умовно чистий прибуток ( $\Pi$ , грн/га) розраховано за формулою:

$$\Pi = V_B - C_P, \quad (6.3)$$

де  $V_B$  – валова виручка;  $C_P$  – повна собівартість.

Рівень рентабельності вирощування диплоїдного та триплоїдного кавуна ( $R_P$ , %) розраховано за формулою:

$$R_P = \Pi / C_P \times 100\%, \quad (6.4)$$

де  $\Pi$  – умовно чистий прибуток;  $C_P$  – повна собівартість [3].

Для проведення економічних розрахунків використовувались актуальні для періоду досліджень розцінки на проведення механізованих та ручних

польових робіт, а також закупівельні ціни на добрива, засоби захисту рослин, паливно-мастильні матеріали, насіння, тощо.

Оптова ціна одного літра дизельного палива в середньому у 2019 році становила 24,75 грн, у 2020 році – 23,70 грн та у 2021 – 21,25 грн. Оптова ціна реалізації продукції фіксувалася при реалізації кожної партії товарної продукції. За дослідження урожайності кавуна при вирощуванні у відкритому ґрунті визначено, що рівень економічної ефективності істотно залежав від типу кавуна та використаних підщеп. Виробничі витрати при вирощуванні в розрахунку на 1 га змінювались насамперед за рахунок різної густоти посадки рослин, використання підщеп та затрат на збирання врожаю.

За дослідження впливу підщеп гібридів Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub> на рослини диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> у 2019-2021 роках отримано рентабельність на рівні 89,4-97,8 % (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Економічна ефективність вирощування щепленого та нещепленого диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub>, в середньому за 2019-2021 роки

Показники	Варіанти		
	Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>
1	2	3	4
Урожайність, т/га	62,2	74,7	79,0
Приріст урожайності, т/га	-	12,2	16,8
Базові витрати на виробництво, грн/га	86219,76	89556,83	90708,59
Додаткові витрати на щеплення рослин, грн/га	-	17615,72	17615,72
Загальні витрати на виробництво, грн/га	86219,76	107172,55	108324,31
Повна собівартість, грн/га	90573,76	112401,55	113854,31
Вартість кінцевої продукції в цінах реалізації, грн/га	177270,00	212895,00	225150,00

1	2	3	4
Умовно чистий прибуток, грн/га	86696,24	100493,45	111295,69
Рентабельність, %	95,7	89,4	97,8

В результаті оцінки економічної ефективності вирощування диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> у відкритому ґрунті, нещепленого та щепленого на підщепи гібридів Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub>, встановлено, що найменший (86219,76 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був на контролі – нещепленому кавуні з рентабельністю 95,7 %.

Найбільші загальні витрати (108324,31 грн/га) були при вирощуванні гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого з підщепою гарбуза гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, при цьому завдяки найбільшому показнику врожайності, рівень рентабельності склав 97,8 %, що на 2,1 % більше ніж на контролі. На підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> рентабельність склала 89,4 %, що на 6,3 % менше ніж на контролі. При дослідженні різних густот рослин диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> у 2019-2021 роках отримано рентабельність на рівні 77,3-94,3 % (табл. 6.2)

Таблиця 6.2 – Економічна ефективність вирощування щепленого диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> залежно від густоти рослин, в середньому за 2019-2021 роки

Показники	Густота, рослин/га		
	3000	4000 (контроль)	5000
1	2	3	4
Урожайність, т/га	68,7	77,2	75,5
Приріст врожайності, т/га	-8,5	-	-1,7
Базові витрати на виробництво, грн/га	105570,93	107841,68	107386,85
Додаткові витрати на щеплення рослин, грн/га	-8699,43	-	8699,43



1	2	3	4
Загальні витрати на виробництво, грн/га	96871,50	107841,68	116086,28
Повна собівартість, грн/га	101680,50	113245,68	121371,28
Вартість кінцевої продукції в цінах реалізації, грн/га	195795,00	220020,00	215175,00
Умовно чистий прибуток, грн/га	94114,50	106774,32	93803,72
Рентабельність, %	92,6	94,3	77,3

При дослідженні ефективності впливу густоти при використанні підщепи гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, найменшим (96871,50 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був за густоти 3000 рослин/га, найбільшим (116086,28 грн/га) за густоти 5000 рослин/га, з рівнем рентабельності 92,6 % та 77,3 % відповідно, що менше ніж на контролі – 4000 рослин/га з рівнем рентабельності 94,3 % (табл. 6.3)

Таблиця 6.3 – Економічна ефективність вирощування щепленого диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> залежно від густоти рослин, в середньому за 2019-2021 роки

Показники	Густота, рослин/га		
	3000	4000 (контроль)	5000
1	2	3	4
Урожайність, т/га	79,3	82,9	72,5
Приріст врожайності, т/га	-3,6	-	-10,4
Базові витрати на виробництво, грн/га	108409,73	109366,43	106588,85
Додаткові витрати на щеплення рослин, грн/га	-8699,43	-	8699,43
Загальні витрати на виробництво, грн/га	99710,30	109366,43	115288,28
Повна собівартість, грн/га	105261,30	115169,43	120363,28

1	2	3	4
Вартість кінцевої продукції в цінах реалізації, грн/га	226005,00	236265,00	206625,00
Умовно чистий прибуток, грн/га	120743,70	121095,57	86261,72
Рентабельність, %	114,7	105,1	71,7

За дослідження оптимальної густоти рослин диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> у 2019-2021 роках отримано рентабельність на рівні 71,7-114,7 %.

Найменшим (99710,30 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво кавуна Юкон F<sub>1</sub>, щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> був за густоти 3000 рослин/га, що на 9656,13 грн/га менше ніж на контролі (4000 рослин/га) з рівнем рентабельності 114,7 %.

Найбільшим (115288,28 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був за густоти 5000 рослин/га, що на 5921,85 грн/га більше, ніж на контролі, та з рентабельністю 71,7 %.

За дослідження впливу гібридів підщеп Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub> на рослини триплоїдного (безнасінневого) гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> у 2019-2021 роках отримано рентабельність на рівні 220,2-305,7 % (табл. 6.4).

Таблиця 6.4 – Економічна ефективність вирощування щепленого та нещепленого триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub>, в середньому за 2019-2021 роки

Показники	Варіанти		
	Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>
1	2	3	4
Урожайність, т/га	38,4	53,5	62,5
Приріст врожайності, т/га	-	15,1	24,1
Базові витрати на виробництво, грн/га	103335,56	107370,24	109774,81

1	2	3	4
Додаткові витрати на щеплення рослин, грн/га	-	22019,65	22019,65
Загальні витрати на виробництво, грн/га	103335,56	129389,89	131794,46
Повна собівартість, грн/га	106023,56	133134,89	136169,46
Вартість кінцевої продукції в цінах реалізації, грн/га	339456,00	472940,00	552500,00
Умовно чистий прибуток, грн/га	233502,44	339805,11	416330,54
Рентабельність, %	220,2	255,2	305,7

У результаті оцінки економічної ефективності вирощування триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> у відкритому ґрунті, нещепленого та щепленого на підщепи гібридів Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub> встановлено, що найменший (103335,56 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був на контролі – нещепленому кавуні з рентабельністю 220,2 %.

Найбільшими загальні витрати (131794,46 грн/га) на 1 га були при вирощуванні гібриду Кідман F<sub>1</sub>, щепленого з підщепою Кобальт F<sub>1</sub>, при цьому завдяки найбільшому показнику врожайності, рівень рентабельності склав 305,7 %, що на 85,5 % більше ніж на контролі. На підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> також спостерігалась вища рентабельність, ніж на контролі, яка склала 255,2 %, що на 35,0 % більша за контроль.

За дослідження густоти рослин триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> у 2019-2021 роках отримано рентабельність на рівні 220,9-289,8 % (табл. 6.5).

Таблиця 6.5 – Економічна ефективність вирощування щепленого триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепу гібриду Пелопс F<sub>1</sub> залежно від густоти рослин, в середньому за 2019-2021 роки

Показники	Густота, рослин/га		
	3000	4000 (контроль)	5000
Урожайність, т/га	51,5	54,5	54,1
Приріст врожайності, т/га	-3,0	-	-0,4
Базові витрати на виробництво, грн/га	128850,32	129653,21	129547,87
Додаткові витрати на щеплення рослин, грн/га	-15668,89	-	15668,89
Загальні витрати на виробництво, грн/га	113181,43	129653,21	145216,76
Повна собівартість, грн/га	116786,43	133468,21	149003,76
Вартість кінцевої продукції в цінах реалізації, грн/га	455260,00	481780,00	478244,00
Умовно чистий прибуток, грн/га	338473,57	348311,79	329240,24
Рентабельність, %	289,8	260,9	220,9

При дослідженні ефективності підщепи гібриду Пелопс F<sub>1</sub>, найменшим (113181,43 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був за густоти 3000 рослин/га, що на 16471,78 грн/га менше ніж за густоти 4000 рослин /га і з рентабельністю 289,8 % , що на 28,9 % більше за контроль.

Найбільшим (145216,76 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був за густоти 5000 рослин/га, що на 24563,55 грн/га більше, ніж на контролі, та з рівнем рентабельності 220,9 %.

За різної густоти рослин триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> у 2019-2021 роках отримано рентабельність на рівні 227,2-343,3 % (табл. 6.6)

Таблиця 6.6 – Економічна ефективність вирощування щепленого триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub> залежно від густоти рослин, в середньому за 2019-2021 роки

Показники	Густота, рослин/га		
	3000	4000 (контроль)	5000
Урожайність, т/га	60,0	63,2	55,3
Приріст врожайності, т/га	-3,2	-	-7,9
Базові витрати на виробництво, грн/га	131125,34	131980,96	129872,51
Додаткові витрати на щеплення рослин, грн/га	-15668,89	-	15668,89
Загальні витрати на виробництво, грн/га	115456,45	131980,96	145541,40
Повна собівартість, грн/га	119656,45	136404,96	149412,40
Вартість кінцевої продукції в цінах реалізації, грн/га	530400,00	558688,00	488852,00
Умовно чистий прибуток, грн/га	410743,55	422283,04	339439,60
Рентабельність, %	343,3	309,6	227,2

При дослідженні ефективності впливу густоти рослин гібриду Кідман F<sub>1</sub> при використанні підщепи гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, найменшим (115456,45 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був за густоти 3000 рослин/га, що на 16524,51 грн/га менше ніж на контролі з рентабельністю 343,4 %.

Найбільшим (145541,40 грн/га) рівень загальних витрат на виробництво був за густоти 5000 рослин/га, що на 13560,44 грн/га більше, ніж на контролі, та з рівнем рентабельності 227,2 %.

## Висновки до розділу 6

Аналіз показників економічної ефективності вирощування диплоїдного та триплоїдного кавунів в залежності від підщеп та різної густоти рослин, виявив наступне:

1. За показниками економічної ефективності при порівнянні нещеплених та щеплених рослин гібридів диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub>, перевагу мали варіанти щеплених кавунів над нещепленими за рахунок вищої врожайності та рівня рентабельності. Кращий результат отримали при поєднанні диплоїдного гібриду Юкон F<sub>1</sub> з гібридом підщепи Кобальт F<sub>1</sub> при вирощуванні якого рівень рентабельності склав 97,8 %, та триплоїдного гібриду Кідман F<sub>1</sub> з гібридом підщепи гарбуза Кобальт F<sub>1</sub> з рівнем рентабельності 305,7 %.

2. При вивченні густоти рослин диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі гібриду Пелопс F<sub>1</sub> кращі показники економічної ефективності отримали при густоті 4000 рослин/га з чистим прибутком – 106774,32 грн на 1 га та рівнем рентабельності 94,3 %. При щепленні триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> з підщепою Пелопс F<sub>1</sub> кращі показники отримали при густоті 3000 рослин/га, з рівнем рентабельності 289,8 % за рахунок більш високої вартості плодів безнасінневого кавуна гібриду Кідман F<sub>1</sub>.

3. При вивченні впливу густоти рослин на підщепі гібриду Кобальт F<sub>1</sub>, кращі показники економічної ефективності були при густоті 3000 рослин/га, як на диплоїдному гібриді Юкон F<sub>1</sub>, так і триплоїдному гібриду Кідман F<sub>1</sub>, з рівнем рентабельності 114,7 % та 343,3 % відповідно за рахунок менших витрат на щеплення та вирощування рослин.

4. Менш ефективним було вирощування щеплених кавунів з густотою 5000 рослин/га незалежно від гібриду. У кавуна Юкон F<sub>1</sub> в залежності від підщепи рівень рентабельності складав на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> – 77,3 %, на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> 71,7 % відповідно. У кавуна Кідман F<sub>1</sub>, на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> – 220,9 % та на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> – 227,2 % відповідно.

### Список літератури до розділу 6

1. Вітвицький В. В., Семененко Н. М. (1986). Типові норми на ручні роботи в рослинництві (Державний агропромисловий комітет Української РСР) Київ. Урожай., 456 с.
2. Лимар А. О. (2007). Баштанництво України: монографія. Миколаїв. Миколаївський державний аграрний університет., 232 с.
3. Мартьянов В. П. (1996). Методические указания для подготовки и написания дипломных проектов (работ) по экономической и энергетической оценке результатов исследований: метод. рекомендации. Харьков., 32 с.
4. Примак І. Д., Рошко В. Г., Демидась Г.І. та інші (2003). Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві. Біла Церква: БДАУ., 384 с.
5. Роганіна В. Є. (2013). Планування розвитку овочівництва на основі інновацій. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія «Економічні науки». №8 с. 132-137.
6. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи. Вид. третє, доповнене і перероблене. Київ. Урожай, 1982. 504 с.
7. Юркевич Є. О., Коваленко Н. П., Бакума А. В. (2011). Агробіологічні основи сівозмін Степу України: монографія. Одеса. ВМВ., 237 с.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено наукове завдання щодо обґрунтування елементів технології вирощування щеплених диплоїдного та триплоїдного кавунів на різних підщепах в умовах Лівобережного Лісостепу України. Отримані результати дають змогу зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що серед досліджуваних підщеп кращою підщепою за скоростиглістю для гібридів кавунів Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> був гібрид гарбуза пляшкового Пелопс F<sub>1</sub>. Так, тривалість періоду від висадки розсади до досягання першого плоду у кавуна Юкон F<sub>1</sub> була меншою на 3-4 доби та становила 71-73 доби, а на кавуні Кідман F<sub>1</sub> менша на 4-5 діб за кореневласні рослини, та становила 64-66 діб. На рослинах, щеплених на підщепу гібриду міжвидового гарбуза Кобальт F<sub>1</sub>, не спостерігалось істотної різниці в строках досягання плодів в порівнянні з кореневласними рослинами як у диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного Кідман F<sub>1</sub>.

2. Щеплені рослини кавунів гібридів Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> формували більш потужну вегетативну масу в порівнянні з кореневласними рослинами. Так, гібрид кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> формував найбільшу довжину головного стебла – 358 см, що на 28,3 % більше ніж на нещеплених рослинах, більшу кількість листків – 396, що на 168 листків більше ніж на кореневласних рослинах, найбільшу площу листової поверхні – 3,40 м<sup>2</sup>, що на 74,4 % більше за площу на нещеплених рослинах. На гібриді кавуна Кідман F<sub>1</sub>, щепленого на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>, довжина головного стебла склала 335 см, що на 28,3 % більше ніж на нещеплених рослинах, пагонів першого та другого порядку 26 штук, що на 16 штук більше, листків – 365, що на 184 більше ніж на нещеплених рослинах. Площа листової поверхні склала 2,76 м<sup>2</sup>, що на 110,7 % перевищує площу кореневласних рослин кавуна. Гібриди Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> щеплені на підщепу Пелопс F<sub>1</sub> формували менш потужну вегетативну масу, площа листової поверхні була на гібриді Кідман F<sub>1</sub> на 58,1 %, а на гібриді Юкон F<sub>1</sub> на 62,1 % більше ніж на кореневласних рослинах.



3. Найвищу урожайність забезпечило вирощування рослин, щеплених на підщепу гібриду Кобальт  $F_1$  як на диплоїдному так і триплоїдному кавунах. Так, на кавуні Юкон  $F_1$  вона склала 79,0 т/га, а на кавуні Кідман  $F_1$  – 62,5 т/га, що перевищує контроль на 27 та 63 % відповідно. На підщепі гібриду Пелопс  $F_1$  отримали врожайність яка склала на кавуні Юкон  $F_1$  – 74,7 т/га а на кавуні Кідман  $F_1$  - 53,5 т/га, що на 20,0 та 39,3 % перевищує урожай, отриманий на кореневласних рослинах (контроль). Порівнюючи між собою дві підщепи за роки досліджень, вищий урожай гібридів кавунів Юкон  $F_1$  та Кідман  $F_1$  було отримано на підщепі гібриду Кобальт  $F_1$ , який на 4,3 т/га та 9,0 т/га вище, ніж на підщепі гібриду Пелопс  $F_1$ .

4. Вирощування щеплених рослин гібриду кавуна Юкон  $F_1$  з різними густотами (3,4,5 тис./га) впливало на ріст і розвиток рослин. Найбільшу масу, довжину головного стебла, кількість пагонів, листків, площу листової поверхні рослини формували як на підщепі Пелопс  $F_1$  так і на підщепі Кобальт  $F_1$  за густоти 3 тис./га, а найменшу кількість за густоти 5 тис./га. При зменшенні густоти з 5 до 3 тис./га, на підщепі Пелопс  $F_1$ , маса рослин збільшувалась с 2467 до 2791 г, на підщепі Кобальт  $F_1$  з 2865 до 3447 г. Довжина головного стебла на підщепі Пелопс  $F_1$  збільшувалася з 337 до 357 см, на підщепі Кобальт  $F_1$  з 338 до 382 см. При густоті 3 тис./га у гібриду Юкон  $F_1$  на підщепі Пелопс  $F_1$  було відмічено на 2 пагони більше, на 16 % більшу кількість листків в порівнянні з густотою 5 тис./га. Аналогічна закономірність відмічена на рослинах, щеплених на підщепу Кобальт  $F_1$ . Між рослинами, щепленими на різні підщепи, формувалась різна вегетативна маса незалежно від густоти стояння рослин, що пов'язано з біологічними особливостями використаних підщеп.

5. Найвищу урожайність отримали при вирощуванні диплоїдного щепленого гібриду кавуна Юкон  $F_1$  з густотою 4 тис./га, на підщепі Пелопс  $F_1$  – 77,2 т/га, а на підщепі Кобальт  $F_1$  – 82,9 т/га, що на 8,5 та 3,6 т/га більше ніж при густоті 3 тис./га.

6. Вирощування щепленого триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> з різними густотами впливало на ріст і розвиток рослин. Найбільшу вегетативну масу рослини формували при меншій густоті – 3 тис./га. На підщепі Пелопс F<sub>1</sub> маса рослин збільшувалась з 2139 г при 5 тис./га до 2315 г при 3 тис./га. На підщепі Кобальт F<sub>1</sub> відповідно з 2255 до 2541 г. При густоті 3 тис./га формувалась більша довжина головного стебла на підщепі Пелопс F<sub>1</sub> – 328 см, що на 25 см більше ніж при густоті 5 тис./га, та 11 см ніж при густоті 4 тис./га. На підщепі Кобальт F<sub>1</sub> довжина головного стебла була на 50 см більше при густоті 3 тис./га в порівнянні з густотою 5 тис./га. Найбільша кількість пагонів відмічена при вирощуванні гібриду Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> (27 штук) при густоті 3 тис./га. Найбільша площа листової поверхні була на рослинах щеплених на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> з густотою посадки 3 тис./га, в середньому вона складала 2,84 м<sup>2</sup>, що на 1,8 % більше за контроль 4 тис./га, та на 14,9 % більше ніж при густоті 5 тис./га.

7. В залежності від густоти стояння щеплених рослин триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> отримали різну урожайність. Найвищу урожайність гібриду Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Пелопс F<sub>1</sub> отримали на рослинах з густотою 4 тис./га, яка склала 54,5 т/га, що на 3,4 т/га більше ніж при густоті 3 тис./га та 0,4 т/га більше, ніж при густоті 5 тис./га. На підщепі Кобальт F<sub>1</sub> також отримали найвищу урожайність кавуна Кідман F<sub>1</sub> при густоті 4 тис./га, яка склала 63,2 т/га, що на 3,2 т/га більше ніж за густоти 3 тис./га та 7,9 т/га більше ніж при густоті 5 тис./га.

8. Густота 4 тис./га в умовах Лівобережного Лісостепу України для вирощування диплоїдного гібриду кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдного Кідман F<sub>1</sub> на підщепях пляшкового гарбуза Пелопс F<sub>1</sub> та міжвидового гібриду гарбуза Кобальт F<sub>1</sub> є оптимальною.

9. Аналіз вмісту компонентів хімічного складу плодів, щеплених та нещеплених кавунів показав, що у щеплених кавунів був вищий вміст сухої речовини та загального цукру. Вміст вітаміну С в плодах триплоїдного кавуна

Кідман F<sub>1</sub> та диплоїдного Юкон F<sub>1</sub> суттєво відрізнявся по рокам досліджень. Так у посушливому 2019 році при (ГТК - 0,58), вміст вітаміну С був найбільшим 8,97-10,79 мг/100 г. У 2020 та 2021 роках при ГТК 1,10 -1,12 вміст вітаміну С знижувався до 5,52-7,50 мг/100 г. Суттєво знижувався вміст вітаміну С у плодах кавунів щепленого на підщепу Пелопс F<sub>1</sub>, так у гібриду Кідман F<sub>1</sub> за роки досліджень з 8,14 до 7,70 мг/100 г, у гібриду Юкон F<sub>1</sub> з 8,72 до 8,32 мг/100 г.

10. Вміст загального цукру у плодах щеплених рослин кавунів був вищим, ніж у кореневласних незалежно від підщепи. У гібрида Кідман F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Пелопс F<sub>1</sub> вміст загального цукру був найвищим і склав в середньому за роки досліджень 8,69 %, що на 0,79 % більше ніж у плодах кореневласних рослин. У плодах гібриду Юкон F<sub>1</sub> щепленого на підщепу Пелопс F<sub>1</sub> вміст загального цукру склав 8,17 %, що на 1,04 % більше за вміст у плодах кореневласних рослин.

11. Вміст нітратів у плодах кореневласних та щеплених кавунів знаходився у межах допустимого рівня (60 мг/кг) і складав 21,4-27,7 мг/кг. Найменшим вміст нітратів був у плодах гібриду Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Кобальт F<sub>1</sub> – 21,4 мг/кг.

12. Вирощування щеплених гібридів кавуна Юкон F<sub>1</sub> та Кідман F<sub>1</sub> на підщепах Пелопс F<sub>1</sub> та Кобальт F<sub>1</sub> економічно вигідно. Найбільший урожай гібриду Юкон F<sub>1</sub> – 79,0 т/га та чистий прибуток 111295 грн/га отримали при використанні підщепи Кобальт F<sub>1</sub>. Економічна ефективність вирощування триплоїдного гібриду кавуна Кідман F<sub>1</sub> значно вища, ніж диплоїдного гібриду Юкон F<sub>1</sub> за рахунок більш високої вартості продукції безнасінневого кавуна. Гібрид Кідман F<sub>1</sub> щеплений на підщепу Кобальт F<sub>1</sub> забезпечив отримання врожаю 62,5 т/га з чистим прибутком 552500 грн/га, та рівнем рентабельності 305,7 %. Дещо меншою була ефективність вирощування гібриду Кідман F<sub>1</sub> на підщепі Пелопс F<sub>1</sub>, чистий прибуток склав 472900 грн/га, з рівнем рентабельності 255,2 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених польових і лабораторних досліджень, а також їхнього економічного аналізу, в умовах Лівобережного Лісостепу України для підвищення врожайності та якості плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів рекомендується:

1. Для отримання раннього врожаю в якості підщепи використовувати гібрид пляшкового гарбуза Пелопс F<sub>1</sub>, як для диплоїдного кавуна Юкон F<sub>1</sub> так і триплоїдного кавуна Кідман F<sub>1</sub>.

2. Для отримання високого урожаю, вирощувати диплоїдний гібрид кавуна Юкон F<sub>1</sub> та триплоїдний гібрид кавуна Кідман F<sub>1</sub> щеплених на підщепі міжвидового гібриду гарбуза Кобальт F<sub>1</sub> з густотою 4 тис./га.

3. Вирощувати розсаду щеплених кавунів методом видалення однієї сім'ядолі. Першим етапом вирощування щепленої розсади повинен бути посів насіння кавуна в касети, після отримання сходів яких проводити посів насіння гарбуза (підщепи). При досягненні фази першого справжнього листка у кавуна і розгорнутих сім'ядоль у гарбуза проводити щеплення. На етапі зрощування розсади дотримуватись в камері зрощування наступних показників: температура повітря 24-26 °С, та відносна вологість більше 95 %.

4. Вирощувати кавун на грядках вкритих мульчуючою плівкою за схемою розміщення 2,1 на 1,19 метра, застосовуючи крапельне зрошення з внесенням добрив методом фертигації.

5. Для отримання кращих показників якості плодів диплоїдного та триплоїдного кавунів (суха речовина, загальний цукор та вміст нітратів) використовувати підщепу гібриду Кобальт F<sub>1</sub>.

## **ДОДАТКИ**

## ДОДАТОК А.1

Акт впровадження закінченої наукової роботи у ТОВ „Красноградська овочева фабрика” Красноградського району Харківської області

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор підприємства  
ТОВ «Красноградська овочева фабрика»,  
Харківська обл.



## АКТ

## впровадження закінченої наукової роботи

Назва науково-дослідної установи (ВНЗ) Харківський державний біотехнологічний університет (ХДБУ)

Назва закінченої науково-дослідної роботи, рекомендованої до перевірки Вирощування щепленого кавуна на різних підщепах в умовах Лівобережного Лісостепу України

Автор(и) закінченої науково-дослідної роботи Галагура Андрій Олександрович

Впровадження проводилося у ТОВ «Красноградська овочева фабрика»

Красноградського району Харківської області

Ми, нижче підписані, представники підприємства директор ТОВ «Красноградська овочева фабрика» Красноградського району Харківської області - Рубан А.М. з одного боку і представник(и) ХДБУ – Галагура А.О. з другого боку склали даний акт впровадження закінченої наукової роботи з вивчення впливу підщеп на урожайність кавуна.

Термін виконання вегетаційний період 2021 року

Обсяг на площі 12 га

Результати обліку які характеризують ефективність використання наукової розробки в порівнянні з існуючими впровадження наукової розробки сприяло збільшенню продуктивності сучасних гібридів кавуна Кідман F1 та Юкон F1 щеплених на підщепу Кобальт F1, що обумовило підвищення урожаю на 17,7 т/га та 21,9 т/га, а рівень рентабельності підвищився на 115% та 255% відповідно

ТОВ «Красноградська овочева фабрика»

Красноградського р-ну Харківської обл.

Виконавець НДР, аспірант



А.М. Рубан

А.О. Галагура

## ДОДАТОК А.2

## Акт впровадження закінченої наукової роботи у ФХ „Овощи Слобожанщини” Красноградського району Харківської області

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова господарства  
 ФГ «ОВОЧІ СЛОБОЖАНЩИНИ»,  
 Слобожанська обл., Куп'янський р-н  
 Харківська обл., Куп'янський р-н  
 Ідентифікаційний код 41982568  
 Г.І. Кізім  
 24 вересня 2021 року.

## АКТ

## впровадження закінченої наукової роботи

*Назва науково-дослідної установи (ВНЗ)* Харківський державний біотехнологічний університет (ХДБУ).

*Назва закінченої науково-дослідної роботи, рекомендованої до перевірки* Вирощування щепленого кавуна на різних підщепах в умовах Лівобережного Лісостепу України.

*Автор(и) закінченої науково-дослідної роботи* Галагура Андрій Олександрович.

*Впровадження проводилося у* ФГ «ОВОЧІ СЛОБОЖАНЩИНИ» Куп'янського району Харківської області.

Ми, нижче підписані, представники господарства голова ФГ «ОВОЧІ СЛОБОЖАНЩИНИ» Куп'янського району Харківської області - Кізім Г.І. з одного боку і представник(и) ХДБУ – Галагура А.О. з другого боку склали даний акт впровадження закінченої наукової роботи з вивчення впливу підщеп на урожайність кавуна.

*Термін виконання вегетаційний період 2021 року.*

*Обсяг на площі 7 га.*

*Результати обліку які характеризують ефективність використання наукової розробки в порівнянні з існуючими* впровадження наукової розробки сприяло збільшенню продуктивності сучасних гібридів кавуна Юкон F1 та Кідман F1 щепленого на підщепи Кобальт F1 та Пелопс F1, що обумовило підвищення урожаю на 11,1 т/га та 15,3 т/га, а рівень рентабельності підвищився на 115% та 133% відповідно.

Голова ФГ «ОВОЧІ СЛОБОЖАНЩИНИ»  
 Куп'янського р-ну, Харківської обл.

Виконавець НДР, аспірант

Г.І. Кізім

А.О. Галагура

## ДОДАТОК А.3

## Акт впровадження закінченої наукової роботи у СТОВ „Троянда” Ізюмського району Харківської області

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
 Директор підприємства  
 СТОВ «Троянда» Харківська обл.  
 Оріщенко М.М.  
 27 вересня 2021 р.

**АКТ**  
**впровадження закінченої наукової роботи**

Назва науково-дослідної установи (ВНЗ) Харківський державний біотехнологічний університет (ХДБУ)

Назва закінченої науково-дослідної роботи, рекомендованої до перевірки Вирощування щепленого кавуна на різних підщепах в умовах Лівобережного Лісостепу України

Автор(и) закінченої науково-дослідної роботи Галагура Андрій Олександрович  
 Впровадження проводилося у СТОВ «Троянда» Ізюмського району Харківської області  
 Ми, нижче підписані, представники підприємства директор СТОВ «Троянда» Оріщенко М.М. з одного боку і представник(и) ХДБУ – Галагура А.О. з другого боку склали даний акт впровадження закінченої наукової роботи з вивчення впливу підщеп на урожайність кавуна.

Термін виконання вегетаційний період 2021 року

Обсяг на площі 5 га

Результати обліку які характеризують ефективність використання наукової розробки в порівнянні з існуючими впровадження наукової розробки сприяло збільшенню продуктивності сучасного гібриду кавуна Кідман F1 щепленого на підщепу Кобальт F1, що обумовило підвищення урожаю на 14,7 т/га, а рівень рентабельності підвищився на 141%

СТОВ «Троянда»  
 Ізюмського р-ну Харківської обл.

Виконавець НДР, аспірант



М.М. Оріщенко

А.О. Галагура



## ДОДАТОК Б

Таблиця Б – Метеорологічні дані за вегетаційний період кавуна в роки досліджень по метеостанції Красноград (2019-2021 рр.).

Роки	Місяці	Декади	Метеовеличини				
			Середня температура повітря (t сер), °С	Сума опадів, мм	Сума активних температур (t акт>10), °С	ГТК Селянінова	
1	2	3	4	5	6	7	
Вегетаційний період 2019 року	V	1	14,3	21,6	142,8	1,51	
		2	19,0	2,6	190,0	0,14	
		3	20,4	18,1	224,4	0,81	
	VI	1	23,2	33,6	232,3	1,45	
		2	25,2	0,5	252,4	0,02	
		3	23,2	0,7	231,9	0,03	
	VII	1	20,4	26,4	203,7	1,29	
		2	19,6	6,7	196,1	0,34	
		3	22,7	13,8	249,7	0,55	
	VIII	1	18,5	20,6	185,3	1,11	
		2	22,3	0,3	222,8	0,01	
		3	23,0	0,0	235,0	0,00	
	IX	1	22,1	3,7	220,7	0,17	
		2	16,2	3,5	162,3	0,21	
		3	11,7	6,1	117,6	0,52	
	Вегетаційний період 2020 року	V	1	14,4	23,0	144,3	1,59
			2	13,2	23,3	131,8	1,77
			3	13,0	82,0	143,0	5,73
		VI	1	19,1	21,9	191,3	1,14
			2	23,9	8,1	238,7	0,34
			3	23,2	9,8	232,1	0,42
		VII	1	24,8	0,1	247,9	0,00
			2	21,1	29,3	211,4	1,38
			3	22,9	2,1	251,9	0,08
		VIII	1	22,0	0,4	220,0	0,02
			2	20,8	5,7	207,7	0,27
			3	21,5	14,5	236,5	0,61
IX		1	23,1	0,0	231,3	0,00	
		2	17,3	0,0	172,9	0,00	
		3	17,6	5,2	175,8	0,29	

1	2	3	4	5	6	7
Вегетаційний період 2021 року	V	1	16,4	30,0	163,7	1,83
		2	13,2	16,4	131,7	1,24
		3	18,2	33,0	200,2	1,65
	VI	1	15,2	45,0	152,3	2,95
		2	21,2	34,1	211,9	1,61
		3	25,2	31,6	251,7	1,26
	VII	1	23,2	7,2	231,8	0,31
		2	26,7	3,7	267,3	0,14
		3	23,1	17,3	254,1	0,68
	VIII	1	24,4	9,9	243,7	0,41
		2	23,1	22,8	231,2	0,99
		3	22,1	21,5	243,1	0,88
	IX	1	14,3	3,5	142,7	0,24
		2	17,1	20,3	170,8	1,19
		3	9,7	11,5		

## ДОДАТОК В

Таблиця В – Тривалість міжфазних періодів диплоїдного та триплоїдного кавунів при використанні різних підщеп (2019-2021 рр.)

Роки	Варіанти досліду	Дата висадки	Тривалість міжфазних періодів, діб			
			Посадка – цвітіння чоловічих квіток	Посадка – цвітіння жіночих квіток	Цвітіння жіночих квіток – досягання плодів	Посадка – досягання плодів
2019 рік	Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	31.05	18	23	38	72
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	31.05	16	20	34	68
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	31.05	18	23	38	71
	Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	31.05	17	20	34	69
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	31.05	15	17	30	64
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	31.05	17	20	33	69
2020 рік	Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	27.05	20	26	39	73
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	27.05	17	22	36	70
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	27.05	20	25	37	72
	Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	27.05	19	23	35	70
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	27.05	16	19	31	65
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	27.05	18	21	33	69
2021 рік	Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	31.05	21	27	40	74
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	31.05	18	24	37	71
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	31.05	21	26	39	73
	Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	31.05	20	24	35	70
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	31.05	17	20	32	66
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	31.05	19	22	34	70

## ДОДАТОК Г

Таблиця Г – Тривалість міжфазних періодів щеплених кавунів в залежності від густоти стояння (2019-2021 рр.)

Роки	Варіанти досліду	Дата висадки	Тривалість міжфазних періодів, діб			
			Посадка – цвітіння чоловічих квіток	Посадка – цвітіння жіночих квіток	Цвітіння жіночих квіток – досягання плодів	Посадка – досягання плодів
1	2	3	4	5	6	7
2019 рік	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	31.05	16	20	34	68
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	16	20	34	68
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	16	20	35	68
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	31.05	18	23	38	71
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	18	23	38	71
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	18	23	39	72
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	31.05	15	17	30	64
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	15	17	30	64
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	15	17	30	64
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	31.05	17	20	33	69
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	17	20	33	69
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	17	20	34	70
2020 рік	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	27.05	17	22	36	70
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	27.05	17	22	36	70
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	27.05	17	22	36	70
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	27.05	20	25	37	72
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	27.05	20	25	37	72

	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	27.05	20	25	38	73
1	2	3	4	5	6	7
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	27.05	16	19	31	65
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	27.05	16	19	31	65
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	27.05	16	19	31	65
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	27.05	18	21	33	69
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	27.05	18	21	33	69
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт 5 тис.	27.05	18	21	35	71
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	31.05	18	24	37	71
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	18	24	37	71
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	18	24	37	71
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт 3 тис.	31.05	21	26	39	73
	Юкон + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	21	26	39	73
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	21	26	42	74
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	31.05	17	20	32	66
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	17	20	32	66
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	17	20	32	66
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	31.05	19	22	34	70
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	31.05	19	22	34	70
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	31.05	19	22	35	72
2021 рік						

## ДОДАТОК Д

Таблиця Д – Біометричні показники щеплених та нещеплених кавунів у фазу плодоношення (2019-2021 рр.)

Роки	Варіанти досліду	Маса рослин, г	Довжина головної стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку	Кількість листків, штук	Площа листової поверхні, м <sup>2</sup> /росл.
2019 рік	Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	1215	275	11	210	1,77
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2635	334	25	359	2,98
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	3179	340	28	377	3,22
	Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	1030	205	10	186	1,32
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2127	307	20	263	2,01
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2422	326	25	354	2,68
2020 рік	Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	1289	283	12	224	1,91
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2759	348	25	372	3,14
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	3316	359	29	394	3,37
	Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	994	189	10	177	1,29
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2311	323	22	277	2,11
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2509	341	26	376	2,86
2021 рік	Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	1304	279	13	251	2,16
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2821	361	25	393	3,35
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	3415	374	29	418	3,62
	Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	1006	194	10	181	1,31
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2267	316	22	271	2,08
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2488	337	26	364	2,75

## ДОДАТОК Е

Таблиця Е – Біометричні показники щеплених кавунів в залежності від підщепи та густоти стояння у фазу плодоношення (2019-2021 рр.)

Роки	Варіанти досліду	Маса рослини, г	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку	Кількість листків, штук	Площа листової поверхні, м <sup>2</sup> /роsl.
1	2	3	4	5	6	7
2019 рік	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	2707	349	25	393	3,27
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2569	341	25	364	3,07
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	2412	334	24	331	2,75
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	3324	362	29	408	3,48
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	3271	347	28	387	3,30
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	2488	298	27	336	2,87
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	2176	312	22	261	1,94
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2097	303	20	258	1,92
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	2044	289	21	235	1,75
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	2467	328	27	359	2,76
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2392	314	26	348	2,59
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	2187	289	25	321	2,38
2020 рік	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	2812	364	27	408	3,44
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2738	352	25	371	3,13
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	2501	341	25	345	2,89
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	3457	385	29	426	3,67

	2	3	4	5	6	7
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	3399	368	29	404	3,54
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	2936	355	28	369	3,14
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	2517	344	22	293	2,22
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2411	331	22	281	2,09
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	2247	315	21	272	2,04
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	2614	366	28	387	2,95
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2598	358	26	396	2,97
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	2326	309	25	342	2,55
2021 рік	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	2855	358	26	404	3,31
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2785	357	26	397	3,28
	Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	2487	336	24	354	2,94
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	3561	399	29	442	3,83
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	3495	392	29	423	3,62
	Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	3171	361	28	389	3,27
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 3 тис.	2267	329	22	275	2,08
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2251	316	21	271	2,03
	Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> 5 тис.	2125	306	21	257	1,91
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 3 тис.	2543	349	27	371	2,81
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 4 тис. (контроль)	2531	347	26	375	2,82
	Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> 5 тис.	2251	297	25	335	2,48



## ДОДАТОК К

## Технологічна карта вирощування гібридів кавуна на площі 1 га

N з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Агрегат	Строк використання, декада, місяць	Норма за зміну (7 годин)	Вартість нормозміни, години	Кількість нормозмін	Заробітна плата	Витрати	
										праці	матеріальні засоби
										люд.-год	палива, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основний обробіток ґрунту</b>											
1.	Дискування попередника	га	1	John Deere 7830 + ДМТ-4	I.10	23,0	433,80	0,04	17,35	0,28	11,0
2.	Внесення мінеральних добрив	га	1	MT3-82.1 + Kuhn AXIS 20.1	I.10	40,0	433,80	0,03	13,01	0,21	0,8
3.	Оранка на 24-26 см	га	1	John Deere 7830 + ПО-5	II.10	8,0	433,80	0,12	52,06	0,84	25,0
<b>Передпосадочний обробіток ґрунту та висадка розсади</b>											
4.	Боронування важкими боронами	га	1	MT3-82.1 + СП-8	III.03	32,0	406,80	0,03	12,20	0,21	2,7
5.	Культивація	га	1	John Deere 7830 + ПО-5	I-II.04	27,0	433,80	0,04	17,35	0,28	7,0
6.	Фрезування під гряди	га	1	John Deere 7830 + КФГ-4,2	III.04	8,0	433,80	0,12	52,06	0,84	24,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.	Формування гряд з укладенням мульчуючої плівки та СКЗ	га	1	МТЗ-82.1 + грядо-укладач	III.04	2,8	406,80	0,36	146,45	2,52	20,0
			1	Бригада з 2 чоловік	III.04	2,8	275,40	0,36	99,14	2,52	
8.	Міжрядна культивування (вирівнювання)	га	1	МТЗ-82/1 + КРН-2,1	III.04	10,0	513,00	0,1	51,3	0,70	3,8
9.	Внесення гербіциду	га	1	МТЗ-82.1 + Campo 32	III.04	10,0	973,35	0,1	97,34	0,70	1,5
11.	Міжрядна культивування (закриття гербіциду)	га	1	МТЗ-82.1 + КРН-2,1	III.04	10,0	513,00	0,1	51,3	0,70	3,8
11.	Монтаж системи зрошення		1	3 чоловіка + техніка	III.04	0,29	306,00	0,86	263,16	6,02	2,0
12.	Поливна бригада (оператори)		1		III.04 – III.08		413,10	5,14	2123,33	35,98	
13.	Подача води на поле	м <sup>3</sup>		КУОС	III.04 – III.08				19741,00		
14.	Маркування гряд		1	2 чоловіка	II.05	1,75	354,60	0,57	202,12	3,99	
15.	Підвезення розсади	штук	4000	John Deere 2345 + причіп	III.05	7000	354,60	0,57	202,12	3,99	1,0
16.	Висадка розсади	га	1	1 чоловік вручну	III.05	0,29	345,60	3,45	1192,32	24,15	
<b>Догляд за рослинами</b>											
17.	Внесення фунгіцидів (2 обробки)	га	2	МТЗ-82.1 + Campo 32	II.06 – II.08	10,0	973,50	0,2	194,70	1,40	3,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18.	Внесення інсектицидів (3 обробки)	га	3	MT3-82.1 + Campo 32	II.06 – II.08	10,0	973,50	0,3	292,05	2,10	4,5
19.	Транспортування води для приготування розчину ЗЗР	л	2000	John Deere 7830 + КНЖ-10	II.06 – II.08	3300	332,5	0,6	199,50	4,2	6,0
20.	Міжрядна культивування (прополка перед змиканням рядків)	га	1	MT3-82.1 + КРН-2,1	II.06	10,0	513,00	0,1	51,3	0,7	3,8
				Бригада 6 чоловік	II.06		345,60	0,43	890,10	18,06	
<b>Збирання врожаю</b>											
21.	Збирання врожаю	т	62,2	1 чоловік	III.08 – II.09	1,0	242,0	20,73	15052,40	145,11	
22.	Перевезення на склад	т	62,2	MT3-82.1 + ГКБ	III.08 – II.09	17,0	427,50	3,66	1564,65	25,62	110,5
23.	Зняття плівки з гряд с СКЗ + вивіз	га	1	John Deere 2345	III.09	14,0	345,60	0,07	24,19	0,49	1,43
				MT3-82.1 + ГКБ	III.09	7,0	345,60	0,14	48,38	0,98	2,86

## ДОДАТОК Н.1

## Результати аналізу плодів кавуна у 2019 році

Інститут овочівництва і  
баштанництва

Національної академії  
аграрних наук України

62478, вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне,  
Харківський р-н., Харківська обл.  
тел./факс (+3) (057) 748-91-91  
E-mail: ovoch.iob@gmail.com  
www.ovocho.com



Institute of vegetables and melon  
growing

National academy of agricultural  
sciences of Ukraine

62478, st. Institutskaya, 1,  
p.o. Selektsiyne, Kharkov rg, Ukraine  
phone/fax (+3) (057) 748-91-91  
E-mail: ovoch.iob@gmail.com  
www.ovocho.com

№ 17-02/281

« 23 » 08 2019 р.

**Висновок за результатами аналізів**

*Місце проведення аналізів* – лабораторія агрохімічних досліджень та якості продукції Інституту овочівництва і баштанництва НААН.

*Зразки:* кавун 6 зразків.

*Результати аналізів:*

№ зразку	Варіант	Розчинна суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100г	Нітрати, мг/кг
1	Кідман	9,7	8,35	9,39	24,2
2	Кідман+кобальт	11,5	7,15	10,79	20,4
3	Кідман+пелопс	10,6	8,89	8,97	20,7
4	Юкон	8,7	6,12	10,65	19,8
5	Юкон+кобальт	10,2	9,19	10,23	21,1
6	Юкон+пелопс	8,8	8,35	9,81	22,4
	НР <sub>0,05</sub>	0,42	0,38	0,28	0,21
(Максимальний допустимий рівень) МР-60 мг/кг					

Завідувач лабораторії агрохімічних досліджень  
і якості продукції, кандидат с.-г. наук



О.В. Куц

## ДОДАТОК Н.2

## Результати аналізу плодів кавуна у 2020 році

Інститут овочівництва і  
баштанництва

Національної академії  
аграрних наук України

62478, вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне,  
Харківський р-н., Харківська обл.  
тел./факс (+3) (057) 748-91-91  
E-mail: [ovoch.iob@gmail.com](mailto:ovoch.iob@gmail.com)  
[www.ovoch.com](http://www.ovoch.com)



Institute of vegetables and melon  
growing

National academy of agricultural  
sciences of Ukraine

62478, st. Institutskaya, 1,  
p.o. Seleksiynе, Kharkov rg, Ukraine  
phone/fax (+3) (057) 748-91-91  
E-mail: [ovoch.iob@gmail.com](mailto:ovoch.iob@gmail.com)  
[www.ovoch.com](http://www.ovoch.com)

№ 17-02/327

«21» 08 2020 р.

### Висновок за результатами аналізів

**Місце проведення аналізів** – лабораторія агрохімічних досліджень та якості продукції Інституту овочівництва і баштанництва НААН.

**Зразки:** кавун 6 зразків.

### Результати аналізів:

№ зразку	Варіант	Розчинна суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100г	Нітрати, мг/кг
1	Кідман	9,53	7,70	7,52	11,2
2	Кідман+кобальт	11,13	9,20	7,75	12,3
3	Кідман+пелопс	9,70	8,28	7,07	20,1
4	Юкон	9,15	6,80	9,12	18,2
5	Юкон+кобальт	10,18	7,98	8,89	15,21
6	Юкон+пелопс	9,23	7,12	9,12	12,8
	НР <sub>0,05</sub>	0,48	0,42	0,32	0,12
(Максимальний допустимий рівень) МР-60 мг/кг					

Завідувач лабораторії агрохімічних досліджень  
і якості продукції, кандидат с.-г. наук



О.В. Куц

## ДОДАТОК Н.3

## Результати аналізу плодів кавуна у 2021 році

Інститут овочівництва і  
баштанництва

Національної академії  
аграрних наук України

62478, вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне,  
Харківський р-н., Харківська обл.  
тел./факс (+3) (057) 748-91-91  
E-mail: ovoch.iob@gmail.com  
www.ovocho.com



Institute of vegetables and melon  
growing

National academy of agricultural  
sciences of Ukraine

62478, st. Institutskaya, 1,  
p.o. Selektsiyne, Kharkov rg, Ukraine  
phone/fax (+3) (057) 748-91-91  
E-mail: ovoch.iob@gmail.com  
www.ovocho.com

№ 17-03/340

23 вересня 2021 р.

### Висновок за результатами аналізів

**Місце проведення аналізів** – лабораторія агрохімічних досліджень та якості продукції Інституту овочівництва і баштанництва НААН.

**Зразки:** кавун 6 зразків.

**Дата проведення аналізів:** 02.09.2021 р.

### Результати аналізів:

№ зразку	Варіант	Розчинна суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100г	Нітрати, мг/кг
1	Юкон	9,61	8,48	6,40	45,1
2	Юкон+кобальт	10,24	9,34	6,84	35,5
3	Юкон+пелопс	10,31	9,04	6,18	37,1
4	Кідман	8,92	7,65	7,50	38,7
5	Кідман+кобальт	10,02	8,48	5,52	31,5
6	Кідман+пелопс	9,81	8,89	7,06	29,7
	НР <sub>0,05</sub>	0,48	0,45	0,35	0,32
Максимальний рівень мг NO <sub>3</sub> /кг – 60 мг/кг					

Завідувач лабораторії агрохімічних досліджень  
і якості продукції, кандидат с.-г. наук



В.І. Михайлин

Таблиця 1 – Параметри щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листіків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	2019	55,4	275	11	210	1215	695
	2020	61,7	283	12	224	1289	727
	2021	69,3	279	13	251	1304	771
	<b>Середнє</b>	<b>62,2</b>	<b>279</b>	<b>12</b>	<b>228</b>	<b>1269</b>	<b>731</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2019	68,5	334	25	359	2635	1436
	2020	77,5	348	25	372	2759	1491
	2021	78,0	361	25	393	2821	1533
	<b>Середнє</b>	<b>74,7</b>	<b>348</b>	<b>25</b>	<b>375</b>	<b>2738</b>	<b>1486</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2019	70,5	340	28	377	3179	1508
	2020	81,9	359	29	394	3316	1579
	2021	84,7	374	29	418	3415	1621
	<b>Середнє</b>	<b>79,0</b>	<b>358</b>	<b>28,7</b>	<b>396</b>	<b>3303</b>	<b>1569</b>

## ДОДАТОК 1

### Кореляційно-регресивний аналіз впливу факторів на урожайність щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> (5 факторів впливу)

#### SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,967362
R Square	0,935789
Adjusted R Square	0,828771
Standard Error	3,949988
Observations	9

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5	682,155	136,431	8,744227	0,052089
Residual	3	46,80723	15,60241		
Total	8	728,9622			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-82,5444	82,85702	-0,99623	0,392566	-346,232	181,1437	-346,232	181,1437
X Variable 1	0,498812	0,428647	1,16369	0,328689	-0,86533	1,862956	-0,86533	1,862956
X Variable 2	4,369327	5,157451	0,847187	0,459125	-12,044	20,78264	-12,044	20,78264
X Variable 3	0,288044	0,195244	1,475303	0,236596	-0,33331	0,909398	-0,33331	0,909398
X Variable 4	-0,02448	0,030792	-0,79511	0,484646	-0,12248	0,07351	-0,12248	0,07351
X Variable 5	-0,11178	0,057664	-1,93846	0,147934	-0,29529	0,071733	-0,29529	0,071733



## ДОДАТОК 2

### *2x факторна довжина головного стебла та кількість пагонів 1-2 порядку*

#### SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R		0,896461						
R Square		0,803643						
Adjusted R Square		0,73819						
Standard Error		4,884279						
Observations		9						

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	585,8251	292,9126	12,27827	0,007571
Residual	6	143,1371	23,85618		
Total	8	728,9622			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-16,6001	35,87635	-0,4627	0,659883	-104,386	71,18616	-104,386	71,18616
X Variable 1	0,297107	0,1605	1,851129	0,113612	-0,09562	0,689836	-0,09562	0,689836
X Variable 2	-0,4084	0,816548	-0,50015	0,634778	-2,40642	1,589621	-2,40642	1,589621

## ДОДАТОК 3

### SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,895163
R Square	0,801316
Adjusted R Square	0,470176
Standard Error	3,900122
Observations	9

### ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5	184,0427	36,80854	2,419871	0,248884
Residual	3	45,63285	15,21095		
Total	8	229,6756			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	132,2886	114,339	1,156986	0,331037	-231,589	496,1664	-231,589	496,1664
X Variable 1	-1,06074	0,856514	-1,23844	0,303628	-3,78655	1,665071	-3,78655	1,665071
X Variable 2	7,939893	5,04705	1,573175	0,213735	-8,12207	24,00186	-8,12207	24,00186
X Variable 3	-0,30554	0,179224	-1,7048	0,186778	-0,87591	0,26483	-0,87591	0,26483
X Variable 4	0,119032	0,044429	2,679139	0,075104	-0,02236	0,260425	-0,02236	0,260425
X Variable 5	-0,06174	0,040001	-1,54338	0,220426	-0,18904	0,065565	-0,18904	0,065565

Таблиця 2 – Параметри щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листочків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	2019	40,1	205	10	186	1030	503
	2020	36,7	189	10	177	994	486
	2021	38,4	194	10	181	1006	499
	<b>Середнє</b>	<b>38,4</b>	<b>196</b>	<b>10</b>	<b>181</b>	<b>1010</b>	<b>496</b>
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2019	48,2	307	20	263	2127	815
	2020	57,8	323	22	277	2311	873
	2021	54,4	316	22	271	2267	862
	<b>Середнє</b>	<b>53,5</b>	<b>315</b>	<b>21,3</b>	<b>270</b>	<b>2235</b>	<b>850</b>
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2019	58,7	326	25	354	2422	1186
	2020	65,9	341	26	376	2509	1252
	2021	62,8	337	26	364	2488	1209
	<b>Середнє</b>	<b>62,5</b>	<b>335</b>	<b>25,7</b>	<b>365</b>	<b>2473</b>	<b>1205</b>

## ДОДАТОК 4

### Кореляційно-регресивний аналіз впливу факторів на урожайність щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>

#### SUMMARY OUTPUT

##### Regression Statistics

Multiple R	0,985139
R Square	0,970499
Adjusted R Square	0,921331
Standard Error	3,082836
Observations	9

#### ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5	937,9506	187,5901	19,73828	0,01675
Residual	3	28,51163	9,503876		
Total	8	966,4622			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-18,1621	32,58783	-0,55733	0,616186	-121,871	85,54693	-121,871	85,54693
X Variable 1	0,202268	0,744217	0,271787	0,803417	-2,16616	2,5707	-2,16616	2,5707
X Variable 2	5,475863	5,878604	0,93149	0,420312	-13,2325	24,1842	-13,2325	24
X Variable 3	0,43252	1,306544	0,331041	0,762388	-3,72549	4,590526	-3,72549	4,590526
X Variable 4	-0,05221	0,097494	-0,53554	0,62943	-0,36248	0,258056	-0,36248	0,258056
X Variable 5	-0,12841	0,350534	-0,36634	0,738423	-1,24397	0,98714	-1,24397	0,98714

Таблиця 1 – Параметри щеплених та нещеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листіків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Юкон F <sub>1</sub> (контроль)	2019	55,4	275	11	210	1215	695
	2020	61,7	283	12	224	1289	727
	2021	69,3	279	13	251	1304	771
	<b>Середнє</b>	<b>62,2</b>	<b>279</b>	<b>12</b>	<b>228</b>	<b>1269</b>	<b>731</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub>	2019	68,5	334	25	359	2635	1436
	2020	77,5	348	25	372	2759	1491
	2021	78,0	361	25	393	2821	1533
	<b>Середнє</b>	<b>74,7</b>	<b>348</b>	<b>25</b>	<b>375</b>	<b>2738</b>	<b>1486</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>	2019	70,5	340	28	377	3179	1508
	2020	81,9	359	29	394	3316	1579
	2021	84,7	374	29	418	3415	1621
	<b>Середнє</b>	<b>79,0</b>	<b>358</b>	<b>28,7</b>	<b>396</b>	<b>3303</b>	<b>1569</b>

Таблиця 2 – Параметри щеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепу Пелопс F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листіків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (3 тис. рослин)	2019	65,7	349	25	393	2707	1559
	2020	70,8	364	27	408	2812	1603
	2021	69,6	358	26	404	2785	1588
	<b>Середнє</b>	<b>68,7</b>	<b>357</b>	<b>26</b>	<b>402</b>	<b>2768</b>	<b>1583</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (4 тис. рослин) контроль	2019	72,9	341	25	364	2569	1484
	2020	78,4	352	25	371	2738	1513
	2021	80,4	357	26	397	2855	1561
	<b>Середнє</b>	<b>77,2</b>	<b>350</b>	<b>25</b>	<b>377</b>	<b>2721</b>	<b>1519</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (5 тис. рослин)	2019	70,1	334	24	331	2412	1289
	2020	81,3	341	25	345	2501	1346
	2021	75,2	336	24	354	2484	1307
	<b>Середнє</b>	<b>75,5</b>	<b>337</b>	<b>24</b>	<b>336</b>	<b>2466</b>	<b>1314</b>

Таблиця 3 – Параметри щеплених рослин кавуна Юкон F<sub>1</sub> на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листіків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (3 тис. рослин)	2019	74,0	362	29	408	3324	1661
	2020	81,1	385	29	426	3457	1678
	2021	82,8	399	29	442	3561	1772
	<b>Середнє</b>	<b>79,3</b>	<b>382</b>	<b>29</b>	<b>425</b>	<b>3447</b>	<b>1704</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (4 тис. рослин) контроль	2019	75,5	347	28	387	3271	1549
	2020	83,6	368	29	404	3399	1623
	2021	89,4	392	29	423	3495	1671
	<b>Середнє</b>	<b>82,9</b>	<b>369</b>	<b>28,7</b>	<b>405</b>	<b>3388</b>	<b>1614</b>
Юкон F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub> (5 тис. рослин)	2019	61,7	298	27	336	2488	1310
	2020	77,5	355	28	369	2936	1432
	2021	78,3	361	28	389	3171	1509
	<b>Середнє</b>	<b>72,5</b>	<b>338</b>	<b>27,7</b>	<b>365</b>	<b>2865</b>	<b>1417</b>

Таблиця 4 – Параметри щеплених та нещеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листіків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Кідман F <sub>1</sub> (контроль)	2019	40,1	205	10	186	1030	503
	2020	36,7	189	10	177	994	486
	2021	38,4	194	10	181	1006	499
	<b>Середнє</b>	<b>38,4</b>	<b>196</b>	<b>10</b>	<b>181</b>	<b>1010</b>	<b>496</b>
Кідман F <sub>1+</sub> Пелопс F <sub>1</sub>	2019	48,2	307	20	263	2127	815
	2020	57,8	323	22	277	2311	873
	2021	54,4	316	22	271	2267	862
	<b>Середнє</b>	<b>53,5</b>	<b>315</b>	<b>21,3</b>	<b>270</b>	<b>2235</b>	<b>850</b>
Кідман F <sub>1+</sub> Кобальт F <sub>1</sub>	2019	58,7	326	25	354	2422	1186
	2020	65,9	341	26	376	2509	1252
	2021	62,8	337	26	364	2488	1209
	<b>Середнє</b>	<b>62,5</b>	<b>335</b>	<b>25,7</b>	<b>365</b>	<b>2473</b>	<b>1205</b>



Таблиця 5 – Параметри щеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепу Пелопс F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листіків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (3 тис. рослин)	2019	45,7	312	22	261	2176	832
	2020	58,9	344	22	293	2517	931
	2021	48,8	329	22	275	2251	883
	<b>Середнє</b>	<b>51,1</b>	<b>328</b>	<b>22</b>	<b>276</b>	<b>2314</b>	<b>882</b>
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (4 тис. рослин) контроль	2019	47,7	303	20	258	2097	807
	2020	61,9	331	22	281	2411	889
	2021	53,7	316	21	271	2267	852
	<b>Середнє</b>	<b>54,5</b>	<b>315</b>	<b>21</b>	<b>270</b>	<b>2235</b>	<b>850</b>
Кідман F <sub>1</sub> + Пелопс F <sub>1</sub> (5 тис. рослин)	2019	48,3	289	21	235	2044	784
	2020	62,8	315	21	272	2247	857
	2021	51,1	306	21	257	2125	811
	<b>Середнє</b>	<b>54,1</b>	<b>303</b>	<b>21</b>	<b>255</b>	<b>2139</b>	<b>817</b>

Таблиця 6 – Параметри щеплених рослин кавуна Кідман F<sub>1</sub> на підщепу Кобальт F<sub>1</sub>

Варіанти дослідів	Роки	Урожайність, т/га	Довжина головного стебла, см	Кількість пагонів 1-2 порядку, штук	Кількість листочків, штук	Вага рослини, г	Вага листків, г
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>  (3 тис. рослин)	2019	56,9	328	27	359	2467	1224
	2020	64,3	366	28	387	2614	1316
	2021	58,7	349	27	371	2543	1271
	<b>Середнє</b>	<b>60,0</b>	<b>348</b>	<b>27,3</b>	<b>372</b>	<b>2541</b>	<b>1270</b>
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>  (4 тис. рослин) контроль	2019	57,2	314	26	348	2392	1166
	2020	68,9	358	26	396	2598	1329
	2021	63,4	347	26	375	2531	1260
	<b>Середнє</b>	<b>63,2</b>	<b>335</b>	<b>26</b>	<b>373</b>	<b>2507</b>	<b>1252</b>
Кідман F <sub>1</sub> + Кобальт F <sub>1</sub>  (5 тис. рослин)	2019	51,9	289	25	321	2187	1062
	2020	58,8	309	25	342	2326	1125
	2021	55,2	297	25	335	2251	1106
	<b>Середнє</b>	<b>55,3</b>	<b>298</b>	<b>25</b>	<b>333</b>	<b>2255</b>	<b>1098</b>