

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ДІДЕНКО ІГОР АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 631.5-048.34:635.53(477.46)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СЕЛЕРИ
ЧЕРЕШКОВОЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.06 – овочівництво

20 «Аграрні науки та продовольство»

Подається на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії)

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ І. А. Діденко

Науковий керівник – Улянич Олена Іванівна,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Умань – 2018

АНОТАЦІЯ

Діденко І. А. Оптимізація технології вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) з спеціальності 06.01.06 – овочівництво (20 «Аграрні науки та продовольство»). Уманський національний університет садівництва, Умань, 2018 р.

Дисертація присвячена питанням розробки технології вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України. Узагальнено ефективність інноваційних елементів технології та віднайдено нові підходи у вирощуванні селери черешкової з використанням сортів, касетної технології вирощування розсади, дотримання оптимальних схем розміщення рослин, застосування гідрогелю, що є досить актуальним для поширення та вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень з питань особливостей росту, розвитку та формування високого рівня врожайності селери черешкової залежно від елементів технології вирощування, а саме сорту, способу вирощування розсади, способу та схем розміщення рослин, застосування гідрогелю. Встановлено особливості процесу росту і розвитку рослин, наростання довжини та діаметру черешка, загальної площі листків, маси надземної та товарної частини рослини, рівня врожайності та якості товарної продукції. Викладено економічну та біоенергетичну ефективність вирощування селери черешкової залежно від факторів, які досліджували.

Удосконалено технологію вирощування селери черешкової на основі добору сортів, що забезпечить підвищення продуктивності рослини в умовах Правобережного Лісостепу України. Обґрунтовано та узагальнено експериментальні й лабораторні дані щодо розроблення адаптивних сортових технологій вирощування селери черешкової.

Доведено, що рослини селери черешкової починають розвивати розетку листків лише через 29–31 добу після появи сходів. Раніше утворення розетки листків спостерігали у сортів Монарх і Паскаль – 29 діб, а пізніше у сортів Аніта і Діамант – 30–31 доба. За строками надходження продукції сорти селери можна розмістити в такій послідовності: Діамант, Паскаль, Аніта, Монарх (контроль).

Наростання стеблової маси, зокрема, довжини та діаметру черешка, активніше проходить у період з початку червня і досягає найбільших показників у кінці серпня та на початку вересня. Більші значення довжини черешка селери спостерігали у сорту Аніта – 32,2 см, (+ 3,7 см до контролю) та Паскаль – 30,7 см, (+2,2 см до контролю). Вищі показники діаметру черешка мали рослини сортів Аніта (16,3 мм) та Діамант (16 мм), а нижчі – сорти Паскаль (15,2 мм) та Монарх (контроль) – 14,0 мм.

Доведено, що перед збиранням урожаю у фазу технічної стиглості більшу масу надземної та товарної частини рослини формували сорти Паскаль та Аніта – 333,4–341,4 г та 253,9–271,1 г, відповідно. За урожайністю досліджуванні сорти від кращого до гіршого можна розмістити в такій послідовності Аніта, Паскаль, Монарх, Діамант. Застосування відповідних сортів дозволить отримати врожайність до 30,1 т/га, а це додатково до 5,7 т/га з високими якісними показниками.

Оцінювання ефективності вирощування сортів селери черешкової показало, що більший економічний ефект мали сорти Аніта (рівень рентабельності – 72,8 %) та Паскаль (рівень рентабельності – 62,0 %).

Розрахунок коефіцієнта біоенергетичної ефективності дає можливість стверджувати, що за відносно однакових витрат сукупної енергії на виробництво (121615–122345 МДж/га), величина коефіцієнта біоенергетичної ефективності залежала від рівня врожайності та енергії господарсько-цінної частини врожаю, і знаходився він в межах від 3,67–3,68 (у сортів Діамант та Монарх) до 4,07–4,34 (у сортів Паскаль та Аніта).

Встановлено, що селера черешкова, залежно від сорту, розсада якої вирощувалась із застосуванням касетного способу із розміром чарунок 4×4 см та 6×6 см мала більші показники висоти, масу вегетативної частини рослини, площу листків, фази росту і розвитку проходили швидше, ніж за вирощування їх у контролі (за безкасетного способу), що свідчить про краще живлення рослин у відкритому ґрунті. Крім того, вирощування рослин саме у касетах дозволяє майже стовідсотково зберегти кореневу систему рослин, що позитивно впливає на приживання та подальший розвиток рослин.

Вищу врожайність рослин селери черешкової спостерігали за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4×4 см та 6×6 см і досягала рівня від 22,8 т/га у сорту Монарх до 25,7 т/га у сорту Аніта (+3,1–6,0 т/га до контролю).

Вищий умовно чистий прибуток було отримано за касетного способу вирощування (40200–74540 грн/га), у порівнянні з безкасетним (33050–59970 грн/га). Високий рівень рентабельності спостерігали за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4×4 см у сорту Аніта (47,6 %), а коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив – 3,73.

Встановлено, що для раннього отримання товарної продукції селери черешкової потрібно застосовувати стрічковий спосіб за схеми розміщення рослин $(20 + 50) \times 10$ см, а також широкорядний за схеми 45×15 см (контроль), за яких товарну зелену масу можна отримати на 96 добу.

Кращим способом і схемою розміщення рослин, за оцінювання динаміки наростання довжини та діаметру черешка селери черешкової, є стрічковий спосіб за схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см, за яких довжина черешка досягала 36,8–39,2 см, а діаметр – 13,6–14,8 мм.

Доведено, що зменшення рівня загущеності посівів сприяє збільшенню кількості черешків на рослині та площі листка. Відповідно, більшою кількістю черешків відзначились рослини, які розміщені за широкорядного способу із схемами розміщення 45×10 см та 45×20 см (20,0–21,6 шт/роsl.), а більший показник площі листка отримано за стрічкової схеми розміщення

рослин – $(20 + 50) \times 20$ см, де показник становив $62,1 \text{ см}^2$, що на $7,1 \text{ см}^2$ перевищував контроль.

Встановлено, що зі збільшенням кількості рослин на одиницю площі врожайність підвищувалася до $39,9 \text{ т/га}$ (за стрічкового способу та схеми розміщення $(20+50) \times 10$ см із густотою рослин 280 тис. шт/га). Нижчий рівень урожайності отримано за використання широкорядкового способу та схеми розміщення рослин 45×20 см – $18,9 \text{ т/га}$, що пояснюється меншою кількістю рослин на одиниці площі.

Ступінь загущеності рослин селери сприяє зміні основних показників хімічного складу товарної зелені. А саме, із збільшенням кількості рослин на одиниці площі показники вмісту сухої розчинної речовини ($13,6\text{--}14,8 \%$), цукрів ($2,1\text{--}2,8 \%$) та аскорбінової кислоти ($128,4\text{--}132,6 \text{ мг/100 г}$) знижувалися за рахунок погіршення умов освітлення та живлення.

Дослідженнями було встановлено, що зміна густоти насаджень рослин селери черешкової впливає на рівень урожайності та позначається на собівартості продукції. Саме через різні схеми висаджування рослин у відкритий ґрунт змінюються економічні та біоенергетичні показники у досліджуваних варіантів. Високий рівень рентабельності $78,1 \%$ і $123,5 \%$ отримано під час вирощування селери черешкової за схеми розміщення рослин 45×10 см та $(20+50) \times 10$ см, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив – $4,37$ та $5,37$, відповідно.

Визначальним чинником у формуванні врожайності селери черешкової є забезпеченість її вологою. Проходження окремих фенологічних фаз росту та розвитку рослин селери черешкової залежало від застосування гідрогелю і розвиток рослин відбувався швидше на $3\text{--}5$ діб за його застосування.

Довжина черешка рослин селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю коливалась від $27,9$ до $34,8$ см. Нижчими вони були за застосування таблеток, а вищими за застосування гранул та гелю. Більші показники діаметру черешка спостерігали у сорту Аніта за застосування гелю – $16,2$ мм. Більшу кількість черешків на рослині спостерігали за застосування

таблеток у сорту Аніта – 19,9 шт/росл., а меншу – гранул та гелю – 14,5 шт/росл. у сорту Монарх.

Встановлено, що за довжиною (34,8 см), діаметром (16,2 мм) черешка, кількістю черешків (19,9 шт/росл.) досліджуваних сортів селери черешкової, варіанти із застосуванням гелю, таблеток та гранул мали кращі показники, ніж варіант без застосування гідрогелю. Крім того сорт Аніта мав кращі біометричні показники, ніж сорти Монарх та Діамант. Кращі показники чистої продуктивності фотосинтезу спостерігались у варіанті із застосуванням гелю та гранул – 1,8–2,0 г/м² за добу (+ 0,2–0,5 г/м² за добу до контролю).

Визначено, що у досліджуваних сортів значення показника листового індексу було на рівні 1,3–1,7, що свідчить про недостатнє перекриття ґрунту. Більшим даний показник спостерігався у сорту Монарх за застосування таблеток – 1,7. Варіанти досліду, де застосовувались різні форми гідрогелю мали кращі біометричні показники рослин, порівняно із контролем (без застосування гідрогелю).

Рівняннями регресії визначено, що із збільшенням довжини та діаметру черешка, маси надземної частини рослини, відповідно, збільшується і врожайність (коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,6768–0,9173$).

Доведено, що застосування гідрогелю під час вирощування селери черешкової позитивно впливає на якісні показники рослини та рівень її урожайності. Так, використання гелю у сорту Аніта допомогло отримати 43,5 т/га якісної товарної продукції, а це додатково 10,8 т/га відповідно до контролю, що є економічно вигідним та рентабельним (рівень рентабельності 117,5–137,5 %). Аналіз розрахунку коефіцієнта біоенергетичної ефективності елементів технології вирощування селери черешкової свідчить про те, що високе його значення досягало показника 6,02 у варіанті із використанням гідрогелю у формі гелю.

Ключові слова: *селера черешкова, сорт, розсада, схема розміщення, густина рослин, гідрогель, товарна продукція, урожайність, показники якості.*

ANNOTATION

Didenko I. A. The optimization of petiole celery growing technology in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of a candidate of agricultural sciences (doctor of philosophy) in specialty 06.01.06 – vegetable growing (20 "Agrarian sciences and provision"). Uman National University of Horticulture, Uman, 2018.

The dissertation is devoted to the issues of development of petiole celery growing technology in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. The efficiency of innovative technology elements is summarized and new approaches are found in cultivating petioles of celery using high yield varieties, cassette technology of growing seedlings, observance of optimal schemes of plant placement in field, application of absorbent substances, which is very relevant for the propagation of vegetable plants and growing petiole celery.

In dissertation work the results of researches on the peculiarities of growth, development and formation of a high level of yield capacity of petiole celery are presented, depending on the elements of cultivation technology, namely the variety, the method of planting the seedlings, the method and layout of plant placement, the use of hydrogel. The peculiarities of the process of growth and development of plants, the growth of the length and diameter of the petiole, the total leaf area, the mass of the overground and commercial part of the plant, the level of yield capacity and quality of commodity products are established. The economic and bioenergetic efficiency of petiole celery cultivation is described, depending on the factors investigated.

The technology of cultivating petiole celery on the basis of selection of varieties has been improved, which will increase the productivity of the plant in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. The experimental and

laboratory data on the development of adaptive cultivars of cultivating petiole celery are substantiated and summarized.

It is proved that the plants of petiole celery begin to develop leaf formation only in 29–31 days after emergence of stairs. Earlier, the formation of leaves was observed in varieties Monarch and Pascal – 29 days, and later in varieties Anita and Diamant – 30–31 days. By the terms of delivery, celery varieties can be placed in the following order: Diamant, Pascal, Anita, Monarch (control).

The increase in the stem mass, in particular, the length and diameter of the petiole, is more active in the period since the beginning of June and reaches the highest rates at the end of August and early September. Longer celery lengths were observed in the Anita variety – 32,2 cm, (+ 3,7 cm to the control) and Pascal – 30,7 cm, (+ 2,2 cm to the control). The highest indices of the diameter of the petiole were plants of the varieties Anita (16,3 mm) and Diamant (16,0 mm), while the lower ones were Pascal (15,2 mm) and Monarch (control) – 14,0 mm.

It was proved that before harvesting in the phase of technical ripeness, a large mass of overground and commercial part of the plant formed Pascal and Anita varieties – 333,4–341,4 g and 253,9–271,1 g, respectively. According to the yield of the study, the varieties from the best to the worst can be placed in the following sequence of Anita, Pascal, Monarch, Diamond. Application of the appropriate varieties will yield yields up to 30,1 t/ha, and this additionally to 5,7 t/ha with high qualitative indicators.

Estimating the effectiveness of petiole celery cultivars showed that the Anita varieties had a greater economic effect (profitability level – 72,8 %) and Pascal (profitability level – 62,0 %).

Calculation of the coefficient of bioenergy efficiency makes it possible to assert that for relatively similar costs of total energy for production (121615–122345 MJ/ha), the value of the coefficient of bioenergy efficiency depended on the level of yield and energy of the economic and valuable part of the harvest, and it was in the range of 3,67–3,68 (Diamant and Monarch variety) to 4,07–4,34 (Pascal and Anita varieties).

It was established that petiole celery, depending on the variety whose seedlings were grown using a cassette method with a cell size of 4×4 cm and a diameter of 6×6 cm, had higher heights, vegetative mass, leaf area, phases of growth and development were faster than for growing them in control (for the non-cassette method), which testifies to the best nutrition of plants in open soil. In addition, the cultivation of plants in the cassettes allows almost one hundred percent preservation of the root system of plants, which positively affects at the growth and further development of plants.

The highest crop yield capacity of petiole celery was observed with a cassette method of growing with a cell size of 4×4 cm and 6×6 cm and reached a level of 22,8 t/ha in the Monarch variety up to 25,7 t/ha in the Anita variety (+3,1–6,0 t/ha to control).

The higher conditionally net profit was obtained for the cassette method of growing (40200–74540 UAH/ha), compared with non-cassette method of growing (33050–59970 UAH/ha). A high level of profitability was observed with a cassette method of growing with a cell size of 4×4 cm in the Anita variety (47,6 %) and a bioenergetic efficiency coefficient of 3,73.

It is established that for the early receipt the commodity products of petiole celery it is necessary to apply a tape method for plant placement schemes $(20 + 50) \times 10$ cm, as well as a wide-rowing scheme of 45×15 cm (control), in which the commodity green mass can be obtained on the 96 days .

The best way and scheme of placement of plants, for estimating the dynamics of the growth of the length and diameter of the petiole celery, is the tape method for the placement schemes $(20 + 50) \times 10$ cm, in which the length of the petiole reached 36,8–39,2 cm, and the diameter – 13,6–14,8 mm.

It is proved that the decrease in plant density contributes to the increase in the number of petioles per plant and the area of leaves. Accordingly, a greater number of petioles was found in plants that were placed at the scheme 45×10 cm and 45×20 cm (20,0–21,6 pieces per plant). According to the striped scheme, a

larger leaf area was obtained of the layout of plant placement – $(20 + 50) \times 20$ cm, where the index was $62,1 \text{ cm}^2$, which exceeded the control by $7,1 \text{ cm}^2$.

It was established that during the increase of the number of plants per unit area the yield increased to 39,9 t/ha (according to the scheme of the tape and the layout schemes $(20 + 50) \times 10$ cm with a density of plants 280 thousand pieces/ha). Harvest reduction was obtained using a wide-rowing scheme method and placement of plants 45×20 cm – 18,9 t/ha, which is explained by fewer plants per unit area.

The density of seedlings of plants promotes the change of the basic indicators of the chemical composition of the commodity green mass. Namely, with an increase in the number of plants per unit area, the number of dry soluble substances (13,6–14,8 %), sugars (2,1–2,8 %) and ascorbic acid (128,4–132,6 mg/100 g) due to worse light and nutrition.

Studies have shown that the change in the density of plants of petiole celery affects the level of yield and affects the cost of production. It is precisely because of different schemes of planting in open soil the economic and bioenergetic indices in the studied variants change. A high level of profitability of 78,1 % and 123,5 % was obtained during the cultivation of petiole celery for plant placement schemes of 45×10 cm and $(20 + 50) \times 10$ cm, and the coefficient of bioenergy efficiency was 4,37 and 5,37, in accordance.

The determining factor in the formation of the yield capacity of petiole celery is the availability of its moisture. The passage of certain phenological phases of growth and development of petiole celery plants depended on the use of hydrogel and the development of plants occurred faster for 3–5 days of its application.

The length of the petiole of celery, depending on the variety and form of the hydrogel, varied from 27,9 to 34,8 cm. They were lower for the use of tablets, and higher for the use of granules and gel. Larger diameters of the petiole were observed in the Anita variety for the use of gel – 16,2 mm. A greater number of petioles per plant observed the use of tablets in the Anita variety – 19,9 petioles per

plant, and a smaller number of petioles per plant observed the use of granules and gel in the Monarch variety – 14,5 petioles per plant.

It was established that the length (34,8 cm), diameter (16,2 mm) of the petiole, the number of petioles (19,9 petioles per plant) of the studied variety of petiole celery, variants using gel, tablets and granules had better performance than option without the use of hydrogel. In addition, the Anita variety had better biometric characteristics than the Monarch and Diamant varieties. The best indicators of pure photosynthesis productivity were observed at the using gel and granules – 1,8–2,0 g/m² per day (+ 0,2–0,5 g/m² per day to control).

It was determined that in the studied varieties the value of the index of leaf was at the level of 1,3–1,7, which indicates the insufficient coverage of the soil. The higher this indicator was observed in the Monarch variety for the use of tablets – 1,7. Variants of experiment, where various forms of hydrogel were used, had better biometric indices of plants, compared to control.

The regression equations determined that, with increasing length and diameter of the petiole, the mass of the overground part of the plant, respectively, increases the yield capacity (determination coefficient $R^2 = 0,6768–0,9173$).

It has been proved that the use of hydrogel during the cultivation of petiole celery positively affects the qualitative indices of the plant and the level of its yield capacity. Thus, the use of gel in the Anita variety has helped to obtain 43,5 t/ha of high quality commodity products, which is an additional 10,8 t/ha in accordance with the control, which is economically profitable and cost-effective (profitability rate 117,5–137,5 %). An analysis of the calculation of the bioenergetics efficiency coefficient of petiole celery growing technology elements indicates that its high value reached 6.02 in the variant of using hydrogel in the form of a gel.

Key words: *petiole celery, variety, seedlings, layout scheme, plant density, hydrogel, commodity production, yield capacity, quality indices.*

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ***Статті у наукових фахових виданнях України:***

1. Улянич О. І., Діденко І. А. Якість розсади селери черешкової залежно від способу вирощування. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2016. № 1. С. 28–30. *(Частка участі – 50%: проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

2. Діденко І. А. Адаптивна здатність сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Київ: Основа, 2017. Вип. 91. Ч. 1: Сільськогосподарські науки. С. 149–156.

3. Діденко І. А. Якісні показники та товарна урожайність селери черешкової залежно від площі живлення та густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, 2017. Вип. 63. С. 101–107.

4. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2017. № 2. С. 94–97.

5. Улянич О. І., Діденко І. А. Продуктивність рослин селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Харків, 2017. №2. С. 213–218. *(Частка участі – 50%: проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

Статті у наукових фахових виданнях України, індексованих у міжнародних наукометричних базах даних та міжнародних наукових виданнях:

6. Улянич Е. И., Алексейчук О. Н., Диденко И. А. Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината

огородного и сельдерея черешкового. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишинев, 2015. С. 225–227. *(Частка участі – 40%: проведення польових і лабораторних досліджень, написання статті).*

7. Улянич О. І., **Діденко І. А.** Урожайність селери черешкової залежно від площі живлення і густоти рослин у Правобережному Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України № 5 (69) (Жовтень), 2017. *(Частка участі – 50 %: проведення польових досліджень, узагальнення отриманих результатів, написання статті).*

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

8. Улянич О. І., **Діденко І. А.** Селера – перспективна культура України. Мат. Всеукраїнської науково–практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку». Крути, 2015. С. 57–59. *(Частка участі – 40%: проведення польових досліджень, написання статті).*

9. Діденко І. А. Народно–господарське значення селери черешкової. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, приуроченої 140-й річниці від дня народження видатного вченого П. Г. Шитта, 6 травня 2015 р. Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Умань, 2015. С. 31–32.

10. Діденко І. А. Вплив площ живлення на біометричні показники селери черешкової. Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва: Матеріали Всеукраїнської науково–практичної конференції присвяченої 140–річчю від дня народження С. М. Вуколова та 135–річчю від дня народження В. І. Едельштейна. Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.). Умань: Візаві, 2015. С. 23.

11. Діденко І. А. Продуктивність рослин селери черешкової залежно від густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали II Міжнародної науково-

практичної конференції. ДС Маяк ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Лисенко М.М., 2016. Т. 2. С. 100–102.

12. Діденко І. А. Урожайність сортів селери черешкової. Матеріали IV Міжнародної науково–практичної конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2016. С. 40–41.

13. Діденко І. А. Біометричні показники розсади селери черешкової перед висаджуванням у відкритий ґрунт. Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва: Матеріали науково–практичної конференції. Умань, 2016. С. 21–23.

14. Діденко І. А. Якісні показники сортів селери черешкової. Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, технологій вирощування сільськогосподарських культур». Дніпро: ДДАЕУ, 2016. С. 94–96.

15. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від сорту. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених «Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці», 10 травня 2016 р. Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. К.: Основа, 2016. С. 21–23.

16. Діденко І. А. Ефективність застосування гідрогелю Максимарін при вирощуванні селери черешкової у Правобережному Лісостепу України. Матеріали науково-практичної конференції присвяченої 95–річчю створення кафедри овочівництва. Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2016. С. 38–40.

17. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2017»). ДС Маяк ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Лисенко М.М., 2017. Т. 1. С. 82–86.

18. Діденко І. А. Вплив площі живлення на біометричні показники селери черешкової. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, приуроченої 115-річчя від дня народження селекціонера–плодовода Д. С. Дуки, Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2017. С. 27–29.

19. Діденко І. А. Урожайність сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2017. С. 29–31.

20. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від способу вирощування. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола): Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН: Пляда, 2017. С. 94-

21. Діденко І. А. Вирощування селери черешкової за допомогою різних форм гідрогелю. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: Екологічно безпечне, високопродуктивне використання ґрунту та застосування добрив. Редкол.: В. П. Карпенко (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Умань, 2017. С. 44–46.

22. Улянич Е. И., **Діденко І. А.**, Яценко В. В. Выращивания сельдерея черешкового при помощи различных форм гидрогеля в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: Сб. мат-лов междунар. науч.–практ. конф. мол. уч. (17 ноября 2017 г.). Innovative approaches and perspective ideas of young scientists in agrarian sciences: The proceed. of intern. sc. pract. conf. young scient. (2017, Kainar Town). Алматы: Таугуль–Принт, 2017. С. 552–555. *(Частка участі – 40%: проведення лабораторних досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	19
ВСТУП.....	20
РОЗДІЛ 1. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ В УКРАЇНІ (огляд літератури).....	25
1.1. Історія походження та вирощування селери черешкової у світі та Україні.....	25
1.2. Морфологічні, біологічні та сортові особливості селери.....	30
1.3. Роль сорту та розсадного способу за вирощування селери черешкової.....	32
1.4. Вплив способу висаджування, схем розміщення та густоти рослин на формування товарних якостей селери черешкової.....	37
1.5. Застосування гідрогелів у вирощуванні селери черешкової.....	38
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ....	43
2.1. Програма досліджень.....	43
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	44
2.3. Схема дослідів і методика проведення досліджень.....	52
РОЗДІЛ 3. АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	58
3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової залежно від сорту.....	58
3.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової залежно від сорту.....	60
3.3. Урожайність сортів селери черешкової та її якісні показники.....	67
3.3.1. Маса надземної та товарної частини рослини селери черешкової залежно від сорту.....	67
3.3.2. Товарна врожайність селери черешкової залежно від сорту.....	70
3.4. Хімічний склад селери черешкової залежно від сорту.....	73
3.5. Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність селери черешкової.....	74
РОЗДІЛ 4. ЯКІСТЬ РОЗСАДИ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ.....	79

	17
4.1. Фенологічні та біометричні спостереження за ростом і розвитком касетної розсади селери черешкової за застосування різних чарунок...	80
4.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової у відкритому ґрунті.....	86
4.3. Товарна врожайність селери черешкової залежно від розмірів чарунок касет.....	91
РОЗДІЛ 5. ВРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ І СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ.....	96
5.1. Ріст і розвиток розсадних рослин залежно від способу і схеми розміщення та густоти рослин у відкритому ґрунті.....	97
5.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком залежно від способу і схеми розміщення та густоти рослин.....	98
5.3. Вплив способу та схеми розміщення рослин на чисту продуктивність фотосинтезу.....	104
5.4. Урожайність зеленої маси залежно від схеми розміщення та густоти рослин.....	107
5.4.1. Маса надземної та товарної частини залежно від схеми розміщення та густоти рослин.....	107
5.4.2. Товарна врожайність селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин.....	110
5.5. Хімічний склад товарної зелені селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин.....	112
РОЗДІЛ 6. ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ФОРМ ГІДРОГЕЛЮ	117
6.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком залежно від сорту та форми гідрогелю.....	117
6.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком залежно від сорту та форми гідрогелю.....	119
6.3. Урожайність селери черешкової та її якісні показники залежно від сорту та форми гідрогелю.....	127
6.3.1. Маса надземної та товарної частини рослини залежно від сорту та форми гідрогелю.....	127
6.3.2. Товарна врожайність селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю.....	129
6.4. Хімічний склад товарної зелені селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю.....	131
6.5. Вміст радіонуклідів у ґрунті та продукції селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю.....	133

6.6. Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність селери черешкової.....	136
РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	142
7.1. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування сортів селери черешкової.....	143
7.2. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції залежно від способу вирощування.....	145
7.3. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції залежно від схеми розміщення та густоти рослин.....	148
7.4. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю.....	151
ВИСНОВКИ.....	156
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	160
ДОДАТКИ.....	175

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

Вип. – випуск;

г – грам;

грн. – гривня;

зб. – збірник;

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

і т. д. – і так далі;

і т. п. – і тому подібне;

і ін. – і інше;

кг – кілограм;

кДж – кілоджоуль;

Кбе – коефіцієнт біоенергетичної ефективності;

м (метр);

м² – метр квадратний;

мг – міліграм;

млн. – мільйон;

млрд. – мільярд;

р. – рік;

рр. – роки;

рис. – рисунок;

с. – сторінка.

т. – том;

т – тонн;

табл. – таблиця;

тис. га – тисяч гектарів;

ФАР – фотосинтетично-активна радіація

ч. – частина;

шт. – штук.

ВСТУП

Овочі є одними із найцінніших продуктів харчування, оскільки вони є основним постачальником вуглеводів, вітамінів, ефірних олій, мінеральних солей, фітонцидів і харчових волокон, необхідних для нормального функціонування живого організму. Вони мають величезне значення не тільки для підтримки сил людини, але і як дієві лікувальні засоби, визнані народною і науковою медициною. Харчова цінність і лікувальні властивості рослин обумовлені наявністю у них провітаміну А, вітамінів групи В, С, D, Е, Р, РР та інших цінних хімічних речовин.

Актуальність теми. Здорове харчування українців зумовлює необхідність розширення асортименту овочів і використання селери черешкової зокрема. В даний час селера черешкова розповсюджена у країнах Євросоюзу, де на її частку припадає біля 15 тис. га сільськогосподарських угідь. В Україні селеру черешкову вирощують на 5 тис. га, включаючи присадибні ділянки і такі об'єми не задовольняють зростаючий споживчий попит населення.

В останні роки розробкою питань технології вирощування селери присвячені роботи Горової Т. К., Хареби В. В., Улянич О. І., Вдовенка С. А., Дидів І. В., Дидів О. Й., Сич З. Д., Бобось І. М., Мельниченко Т. В., Костерни Е., Занієвич-Байковської А., Роси Р. Досягнення аграрної науки, широкі можливості розвитку овочівництва, забезпеченість галузі фахівцями, дозволяють вирощувати селеру черешкову. Однак, широке її впровадження у виробництво стримується відсутністю зональної науково-обґрунтованої технології вирощування, у яких особливу увагу слід приділити елементам, що сприятимуть формуванню високого рівня врожайності і якості. До них належать підбір високоякісних сортів, удосконалення технології вирощування розсадних рослин, оптимізація умов та площ живлення для максимального задоволення біологічних потреб рослини, що і визначило актуальність теми наукової роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу з питань розробки основних елементів технології вирощування селери черешкової виконано у 2015–2017 рр. відповідно до теми наукових досліджень кафедри овочівництва, яка входить до загальної наукової тематики Уманського національного університету садівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроecosистем Правобережного Лісостепу України», номер державної реєстрації 0101U004495, підрозділ «Використання біологічного потенціалу овочевих, баштанних і лікарських культур та картоплі на основі інноваційних технологій в Лісостепу України».

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень передбачалося розробити технологічні прийоми підвищення продуктивності та визначити шляхи підвищення урожайності селери черешкової, обґрунтувати елементи технології вирощування на основі добору сортів, способу вирощування розсади, оптимальної схеми розміщення та густоти рослин, застосування гідрогелю у Правобережному Лісостепу України.

Згідно із метою досліджень поставлено на вирішення ряд завдань:

- підібрати високоврожайні сорти селери черешкової, адаптовані до умов Правобережного Лісостепу України;
- визначити оптимальний розмір чарунок касет для вирощування розсади;
- дослідити вплив способу вирощування, схеми розміщення і густоти рослин на ріст, розвиток і врожайність селери черешкової;
- дослідити вплив застосування гідрогелю на якісні показники та загальну урожайність селери черешкової;
- оцінити та порівняти хімічний склад черешків селери залежно від елементів технології вирощування;
- дати оцінку біоенергетичної та економічної ефективності елементів технології вирощування селери черешкової та запропонувати практичні рекомендації з освоєння технології у Правобережному Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процеси формування росту і розвитку, високого рівня врожайності та якості товарної продукції селери черешкової залежно від елементів технології.

Предмет дослідження – фенологічні зміни, біометричні показники та параметри врожайності селери черешкової, хімічний склад товарної продукції залежно від сорту, способу вирощування розсади, схеми розміщення, густоти рослин і застосування гідрогелю.

Методи дослідження. Розробка науково-обґрунтованої технології вирощування селери черешкової поєднувала теоретичні та експериментальні дослідження на основі системного підходу. Польовий і лабораторно–польовий методи використовували для спостереження за процесами росту, розвитку і формування врожаю селери черешкової, лабораторний – для проведення хімічного аналізу та оцінки якості продукції, виробничий – для перевірки результатів у виробничих умовах, метод синтезу – для формування висновків, узагальнень. Для обробки експериментальних даних застосовано статистичні методи, використано дисперсійний та кореляційний аналіз з метою вивчення точності і вірогідності дослідження. Економіко–математичний та біоенергетичний методи для визначення ефективності технології.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше у Правобережному Лісостепу України встановлено і обґрунтовано закономірності формування високого рівня врожайності та якості селери черешкової за рахунок підвищення біологічної здатності сортів та визначено рівень їх адаптації до умов регіону. Розроблено і підібрано оптимальний розмір чарунок касет для вирощування розсади, визначено їх вплив на урожайність і якість на основі кореляційного зв'язку між елементами структури рослин і врожайністю селери черешкової. Визначено морфологічні ознаки продуктивних органів селери, які визначають товарну якість продукції. Розроблено науково–методичні підходи та доведено позитивний вплив застосування гідрогелю на ріст і розвиток рослин селери черешкової.

Удосконалено спосіб вирощування, схеми розміщення та густоту рослин, визначено їх вплив на інтенсивність формування загальної площі листків та фотосинтез в онтогенезі селери черешкової, основні хімічні показники товарної продукції.

Набуло подальшого розвитку визначення біоенергетичної цінності надземної маси рослин, аналіз економічної ефективності елементів технології вирощування селери черешкової.

Практичне значення одержаних результатів. У результаті проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено і рекомендовано сільськогосподарським товаровиробникам промислового, приватного і присадибного сектору вирощувати високоврожайні сорти селери черешкової Аніта та Монарх на овочеві цілі. Застосовувати метод розсади і касетний спосіб вирощування з розміром чарунок 4×4 та 6×6 см та об'ємом 25 см^3 і 60 см^3 для одержання повноцінної розсади. Дотримуватись стрічкового способу висаджування рослин та схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см, що забезпечує збільшення врожайності на 5,6–14,2 т/га. Застосовувати гідрогель у формі гелю, який позитивно впливає на ріст рослин та підвищує рівень їх урожайності до 10,8 т/га.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку і показали високу економічну ефективність у ТОВ «Хін прод» м. Черкаси (2016 р.), СФГ «ІВСІНО» с. Красеньке Кривоозерського району Миколаївської області (2017 р.), НВВ Уманського НУС (2017 р.).

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно обґрунтовано напрям і розроблено програму досліджень, здійснено аналіз наукової літератури за темою дисертації, прийнято безпосередню участь у закладанні та проведенні польових і лабораторних досліджень, узагальнено їх результати, сформовано висновки та рекомендації. Публікації виконано автором самостійно та у співавторстві, де внесок здобувача полягає у проведенні польових досліджень, узагальненні результатів, систематизації та

підготовці наукових праць до друку, узагальненні висновків, написанні та оформленні дисертації (складає 50 %).

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи оприлюднено на Всеукраїнських наукових конференціях молодих учених (м. Умань, 2015–2017 рр.), Всеукраїнських науково-практичних конференціях «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку», (с. Крути 2015–2017 рр.), Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва (присвяченої 140-річчю від дня народження професора С. М. Вуколова та 135-річчю від дня народження академіка В. І. Едельштейна) (м. Умань, 2015 р.), Міжнародних науково-практичних конференціях «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (м. Умань, 2016 р.), «Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва» (м. Умань, 2016 р.), «Стан і перспективи розробки та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 2016 р.), «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті вченого П.Ф. Сокола)» (м. Харків, 2017 р.). Результати роботи демонструвалися на університетських, міських (м. Умань, 2015–2017 рр.) та загальнодержавних (м. Черкаси, 2017 р.) виставках.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 22 наукові праці, п'ять з яких у наукових виданнях України, затверджених як фахові, одна стаття у науковому фаховому виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз даних, одна стаття у міжнародному науковому періодичному виданні, п'ятнадцять матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, семи розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 196 сторінок комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 155 сторінках та містить 39 таблиць, 26 рисунків, 18 додатків. Список використаних джерел налічує 189 посилання, у т. ч. 27 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ В УКРАЇНІ (огляд літератури)

1.1. Історія походження та вирощування селери черешкової у світі та Україні

Селера була відома єгиптянам, грекам і римлянам з глибокої давнини. У ті далекі часи селера культивувалася як лікарська і декоративна рослина. Зелень селери мала важливе магічне значення. Так, у Стародавній Греції вінки з листя селери (як і лаврові вінки) одягали на голови переможцям Олімпійських ігор. Зеленню селери прикрашали свої будинки і храми в святкові дні.

Авіцена підкреслював, що римська петрушка (так називали селеру) сприятливо впливає на роботу органів шлунково–кишкового тракту. Одна з рекомендацій Гіппократа свідчила: «При нервових розладах селера має бути і твоєю їжею, і твоїми ліками». А в стародавній медицині Індії, Тибету, Єгипту та Китаю селеру рекомендували вживати в їжу хворим на рак [35].

Болотських О. С. та Брижань В. стверджували, що селера походить з районів помірного клімату - узбережжя Середземного моря і Середньої Азії [18, 26]. У дикому вигляді поширена в Західній Європі, Азії, Північній і Південній Америці, у країнах СНД – на півдні Європейської частини. Росте вздовж ровів, річок, на морському узбережжі [165].

На сьогоднішній день ця овочева рослина знайшла широке застосування в різних сферах життєдіяльності людини і вирощується в промислових масштабах і на присадибних ділянках різних країн Європи, Азії, Америки та Африки [25, 162, 167].

Селеру в Європі почали широко культивувати в XV–XVI ст. З прямих коренеплодів у Франції готували смачні страви, а листя, черешки і насіння використовували як прянощі [68, 78, 107].

На територію України цю рослину завезли на початку XVIII ст. Її високо цінували наші предки як їстівну і лікарську рослину. На превеликий жаль, селера не мала такого широкого застосування у харчуванні людини, як інші рослини [121]. На перший погляд, це зрозуміло, адже в Україні зростає така велика різноманітність овочів, що без цього делікатесу можна обійтися. Але за даними літературних джерел, саме селера, як пряно-смакова рослина, має надзвичайно велике значення в харчуванні людини [5, 13, 80, 128].

Зелень селери використовують так само, як і інших прямих рослин – петрушки чи кропу, а також для соління і маринування огірків, кабачків, патисонів. На зиму її сушать (до речі, сушена зелень селери набагато довше зберігає аромат порівняно з петрушкою чи кропом) [69, 71, 82].

З коренеплодів кореневої селери готують класичний салат у суміші з натертим яблуком, морквою, додаючи зелену цибулю та петрушку. Щоб запобігти потемнінню під час нарізання селери, її збризкують розчином лимонної кислоти. Всі компоненти перемішують, солять, заправляють сметаною або майонезом.

Крім того, коренеплоди селери використовують і для інших салатів, додаючи гриби, м'ясо, ковбасу, зелень гірчиці, крес-салату. Їх також тушкують, смажать, фарширують, відварюють для приготування салатів, гарнірів, паштетів, котлет. Потерті і висушені коренеплоди зручно їсти й просто так, як гарбузове насіння, взявши з собою в кишені (воно ж, на відміну від насіння, не потребує чищення від лушпиння і має солодкуватий пряний смак) [160, 161].

Черешки селери використовують для приготування других страв і гарнірів. Їх можна відварювати й тушкувати або, відваривши, використовувати на салати та вінегрети [9, 166].

Селера – це не тільки рослина, яку використовують у харчовій промисловості, вона також володіє і лікарськими властивостями – антиалергічним, антисептичним, ранозагоювальним, тонізуючим, легким проносним, сечогінним і болезаспокійливим ефектом. Вона посилює фізичну і розумову працездатність, сприятливо діє на сон, ендокринну та нервову системи. Її застосовують під час захворювань печінки і нирок, подагрі, алергічної кропивниці, дерматитах, серцево-судинних захворюваннях, сечокам'яної хвороби, цукровому діабеті, при ожирінні для нормалізації обміну речовин. Вона покращує апетит і травлення, корисна при гастритах, виразковій хворобі і хронічних колітах, піднімає загальний тонус організму, локалізує поганий запах з рота [112, 123]. Під час водянки, хвороб печінки і нирок, подагрі, алергічній кропивниці та дерматитах використовують водний настій коренів і черешків.

Як зовнішній засіб настій коренів і листя застосовують для швидкого загоєння гнійних ран і виразок, обмиваючи ним пошкоджену шкіру. До уражених місць можна прикладати свіже подрібнене листя. З цією ж метою використовують желеподібну масу, яку готують з свіжого рослинного або вершкового масла [124].

У дієтотерапії селерою лікують ожиріння і нервові хвороби завдяки її сприятливій дії на нервову та ендокринну системи, на процеси обміну речовин. Під час приготування безсольових дієтичних страв додавання селери покращує смакові якості їжі і збагачує приготовлені страви вітамінами, мінеральними речовинами, фітонцидами.

Однак селера протипоказана годуючим жінкам, так як може знижувати виділення молока.

У народній медицині рекомендується використовувати водний настій або відвар насіння, коріння, листя і черешків цієї культури. Настояне на селері вино також є лікувальним, так як допомагає під час сечовипускання та нервових хворобах [97, 98].

Бугайченко Н. В. наводить дані, що селера черешкова корисна людям будь-якої статі і віку. Завдяки вмісту в ній вітаміну РР, є гіпоалергенним овочем, практично не маючи протипоказань за винятком індивідуальної непереносимості. Найбільш корисна селера в свіжому вигляді. Рівноцінною альтернативою є свіжовичавлений сік, що має аналогічні корисні властивості [28, 65].

Високий вміст вітамінів і інших корисних речовин робить вживання селери черешкової найбільш актуальним в періоди ризику авітамінозу, тобто початку весни і в середині осені. З метою профілактики сезонних захворювань досить з'їдати 100 г рослини в день або випити 50 г свіжовичавленого соку [1].

Селера є офіційно визнаною як афродизіак для чоловіків, що обумовлено вмістом гормону андростерона [120]. Нетрадиційна медицина рекомендує селеру черешкову також використовувати з метою зміцнення потенції чоловіків, хоча офіційних підтверджень щодо позитивного впливу на чоловічу потенцію не існує [157, 158]. Жінкам рекомендується вживати селеру для нормалізації гормонального фону [138].

Селера сприяє нормалізації обміну речовин. Її часто включають в рецепти дієтичного лікувального харчування. Дану корисну властивість обумовлено низькою калорійністю при одночасно високій концентрації важливих мікроелементів. Рослину також використовують як сечогінний засіб [164]. З цією метою застосовують найчастіше насіння селери.

Ефірна олія міститься у всіх частинах селери, особливо багато її в насінні – 2,7–7,0 %. Склад ефірної олії в значною мірою залежить від сорту і умов вирощування. У насінні міститься до 60 % D-вітаміну, 10 % d-селінену, 2-3 % лактону седаноліда, 0,5 % ангідриду седанової кислоти, а також феноли. У черешках та коренеплодах також міститься до 18 % жирної олії, до складу якого входять петрозелінова – 26- 41 %, олеїнова – 26-30 %, лінолева – 10-31 % кислоти, фурукумарин, бергаптен, глікозиди [29, 31, 32].

Листки селери багаті на амінокислоти (аргінін, гістидин, лізин, тирозин та ін.), вітаміни (аскорбінова кислота - 0,14–0,18 %, тіамін, рибофлавін, фотієва і нікотинова кислоти). У листках також містяться хлорагенова кислота, каротин, мінеральні солі калію, кальцію, заліза, магнію, марганцю, фосфору та інші [100, 101].

Вміст сухої речовини в листках селери коливається в межах 9,7–17,8 %, цукрів – в межах 0,6–1,4 %, крохмалю та клітковини – 1,1–1,3 %. Цукри представлені глюкозою, фруктозою і сахарозою; крім того, в листі і черешках є ксилоза, а в коренеплодах - мальтоза і рафіноза. Поряд з цукрами у селері міститься багатоатомний спирт манніт, що володіє солодким смаком і є заміником цукру для хворих на діабет. У коренеплодах містяться також дегідроаскорбінова і нікотинова кислоти [96, 102].

Смілянець Н. М. вважає, що селера є надзвичайно корисною рослиною, яка, тільки смакових і ароматичних речовин, що поліпшують апетит і травлення, містить біля 40 видів [136, 137]

Ряд вчених, такі як Володарська А. Т. та Скляревський М. О. доводять, що найбільш цінною властивістю сирих частин селери є те, що вона має в своєму складі виключно великий вміст біологічно активного органічного натрію, що майже у чотири рази більше, ніж кальцію [34, 35]. Це говорить про те, що найбільш корисні свіжі коренеплоди, черешки і листки [37].

Використовували селеру і в народній медицині [120]. Її черешки, листки, коренеплоди покращують стан серцево-судинної системи, органів травлення, нирок, печінки, заспокійливо діють на нервову систему, сприяють поліпшенню кровотворення [119, 135]. Селера позитивно впливає на обмін речовин. За постійного споживання підвищується життєвий тонус, організм омолоджується, що особливо важливо для людей похилого віку [134]. Ця пряно-смакова рослина надає збудливу дію, є сильним сечогінним засобом, сприяє схудненню, допомагає звільнитися від неврозів, запорів. Коренеплоди корисні для лікування геморою, затримують відкладення солей в суглобах,

стінках судин, нирках, печінці. Листки та черешки селери застосовують також в дерматології та косметології [87–90].

Селера є джерелом сили і енергії. Після декількох днів прийому соку у ослаблених або стомлених людей підвищується тонус і покращується апетит. Рекомендують пити сік в спеку і під час роботи в гарячих цехах. Сік селери добре комбінувати з іншими овочевими або фруктовими соками [92–94]. Його приймають як діуретичний і протицинговий засіб, у разі захворювань печінки, як засіб, який стимулює діяльність серцево-судинної і центральної нервової системи, а також захворювань бронхіальної астми, гепатитом тощо. Крім того, селера черешкова покращує сон, підтримує в людині тонус, тому її називають «рослиною гарного настрою».

В якості прянощів використовують насіння селери [130]. У багатьох країнах, наприклад, Франції, Індії, США, селера вирощують виключно заради насіння, які використовують для виготовлення селерової солі – розтертий порошок насіння змішують зі звичайною кухонною сіллю [173]. Її додають в перші і другі страви. Іноді для виготовлення такої солі використовують і сухі розмелені корені, стебла, листки [41, 91].

Отже, завдяки різноманітному хімічному складу селера черешкова володіє неабиякими лікувальними властивостями. Здавна її використовували як лікарську рослину.

1.2. Морфологічні, біологічні та сортові особливості селери

Селера запашна (*Apium graveolens L.*) – дворічна рослина родини Селерових (*Apiacea*). У своїй концепції походження культурних рослин Альфонс Декандоль, вид селери розділив на три різновиди: коренева (*A. g. Var. Rapaceum Mill*), яка утворює коренеплоди округлої форми; черешкова (салатно–черешкова) (*A. g. var. Dulce Mill*), яка утворює сильно потовщені черешки (3–4 см) і листова (*A. g. var Secalinum Alef*), яка утворює звичайні тонкі черешки з великими листовими пластинками [52, 84, 118].

Селера коренеплідна утворює м'ясисті коренеплоди овальної форми діаметром до 8–12 см, кора його буруватого забарвлення або жовтувато–біла, м'якуш білий або кремово–білий, не надто твердий. Від нижньої частини коренеплоду відходить багато тонких і товстих корінців, які утворюють характерну, тобто розгалужену кореневу систему (бороду) [64, 169].

Листки селери зібрані в розетку. Черешки широкі, м'ясисті, довжиною до 40 см. Ширина черешків до 4 см. Листкова пластинка 1 або 2–роздільно-непарно-перисто–розсічена [171, 180, 181].

Селеру листову використовують як приправу, оскільки ароматичність її дуже висока. Коренеплід слабо розвинений, сильно розгалужений, для використання в їжу непридатний [131, 172, 179].

Особливістю внутрішньої будови коренеплоду є сильно розвинена вторинна деревина, або ксилема. Під час висаджування коренеплоду ранньою весною, тобто на другому році життя, утворюється квітконосне розгалужене стебло висотою 60–90 см. Суцвіття у селери – складний зонтик. Квітки дрібні, на дуже тонких квітконіжках з 5–пелюстковим білим віночком. Квітка правильна, має 5 тичинок, 2 маточки, зав'язь нижня, плід двосім'янка. Насіння – дрібне, майже округле, має специфічний, властивий культурі запах. Маса 1000 насінин – 0,6–0,7 г (в 1 г – 2–2,8 млн насіння). Схожість насіння зберігає 2–3 роки. Сходи з'являються через 15–18 днів після посіву у вигляді двох маленьких вузькоеліптичних сім'ядольних листочків [155].

Селера – перехресно запилена рослина. Переопилюються рослини між собою та іншими культурами родини Селерові. Під час вирощування на насіння необхідна просторова ізоляція більш, ніж 500 м [183, 184].

Сорти селери кореневої найбільш відомі. Вони утворюють розвинені коренеплоди і розетку з невеликою кількістю листків. Нерідко рослини навіть приймають за петрушку, адже рослини відносять до однієї родини, але листки все ж є більшими. Сорти селери листової коренеплодів не утворюють, у них розетка складається з великої кількості (до 100 шт) дрібних листків з тонкими порожнистими черешками (цим вони нагадують

петрушку). Сорти ж селери черешкової також не утворюють коренеплоду, кількість листків у них незначна, як і у коренеплідної, але черешки потовщені, м'ясисті, нижня частина їх біла.

Листові сорти більш скоростиглі. За високої густоти посадці вони дають більше листків, а за розрідженої – до 80–100 шт на одну рослину. Черешки у листків тонкі, маса однієї рослини сягає 3 кг [156].

У кореневих сортів у кінці серпня – на початку вересня починається посилене наростання коренеплодів, відбувається погіршення якості листків, вони грубіють [175]. У листових цього немає, але вони також грубіють. Ось чому момент зрізування зелені дуже важливий для будь-якого різновиду. Нерідко у черешкових та листових сортів сильно витягуються черешки, часом досягаючи висоти 35–40 см [176–178].

Таким чином, селера черешкова є рослиною, яка утворює велику листову пластинку з широкими і товстими черешками. Коренеплід розвинений слабо. Вона широко поширена в Англії, США, Канаді, Японії та інших країнах.

1.3. Роль сорту та розсадного способу вирощування селери черешкової

Григоровська М. І. доводить, що для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур та, селери зокрема, важливе значення має добір сортів. Для успішного вирощування селери черешкової та впровадження її у виробництво велике значення має правильний вибір сорту [42, 43]. Добір сортів – фактор, який спрямований на покращення якісних показників та підвищення урожайності будь-яких рослин. Від цього фактору залежить 15–20 % приросту врожаю, який дозволяє підвищити загальний вихід товарної продукції з одиниці площі [48, 53].

Як стверджує Дадикін В. В., сорти селери коренеплідної є одними з найпоширеніших овочевих рослин, які утворюють коренеплід вагою 600-

800 г. Сорти селери листової і черешкової, коренеплід у яких не формується, менш поширені в Україні і потребують інтродукції. За загущеного вирощування селери черешкової отримуємо листову масу, а за розрідженої схеми (50 × 40 см) – широкий м'ясистий черешок [49–51]. Сорти черешкової селери можна, в свою чергу, розділити на 2 групи:

- з легко вибілюючими черешками;
- з важко вибілюючими черешками (більшість сортів).

Відбілюванням називають підгортання черешка ґрунтом, при якому основа його втрачає зелене забарвлення (співвідношення між білою і зеленою частинами пера, як у зелені цибулі) і гіркоту. Не знаючи цього, в селері легко розчаруватися, що траплялося з любителями цього овочу не раз. Не дивно, що ще з радянських часів в моду увійшли сорти французької селекції: Золоте перо і Золотий шлях. Для них навіть не потрібно проводити підгортання. Проте придбати насіння їх нелегко [44, 45].

До найбільш поширених сортів групи важко вибілюючих ще з тих часів відносили Паскаль (канадської селекції) з широкими м'ясистими черешками діаметром 3,5 см, з 16–20 листками, і Юту з діаметром паростка 3 см і 16 листками, поступається листям Паскалю по врожайності. Може, й не варто було згадувати про цей сорт, якби не одна особливість - черешки з фіолетовим відтінком [111].

Зараз в цій групі є чи не єдиним вибором є Танго, який стійкий до іржі. Це середньостиглий сорт, який внесено до Держреєстру. Сорт високо урожайний, з хорошими смаковими якостями, довгий час зберігає товарний вигляд. Є ряд більш ранніх сортів, наприклад, Золотий, Малахіт, Аніта, Паскаль, а також пізній – Триумф, для відкритого і захищеного ґрунту. Іноді можна зустріти сорти голландської селекції Авалон, Лорет Болівар, Гринлет, Даклет, та інші [85, 125].

На жаль, легко вибілюючі сорти знайти складно в пропозиціях будь-яких фірм. Треба сказати, що черешкові сорти при першому зрізі дають найбільший урожай, а при наступних починається спад [74].

Вирощування селери черешкової розсадним методом обумовлене перш за все тим, що селера має довгий вегетаційний період (120–140 діб), дуже дрібне насіння (в 1 г близько 2 тис. шт.), яке повільно проростає [54, 57].

Розсадна культура є незамінною для вирощування селери черешкової, оскільки вона має ряд переваг. Розсада, що вирощується у касетах має кореневий клубок, закриту кореневу систему, корені сусідніх рослин не переплітаються, а рослини виростають вирівняними. В полі вона має високий рівень приживання, рослини знаходяться з самого початку в однакових умовах і розвиваються однаково [23, 30].

Розсаду селери черешкової вирощують в плівкових теплицях з обігрівом та без обігріву, парниках на біологічному обігріві, тунельних плівкових укриттях, а також в посівних ящиках, поживних горщечках, торф'яних кубиках та касетах [127]. Касетний спосіб дозволяє ізолювати кореневу систему кожної рослини, ефективно впливати на ріст і розвиток розсади, збільшити її вихід, одержати вирівняні рослини [2, 146]. Також він дозволяє отримати рослини із 100 %-м приживанням [147].

Для вирощування розсади селери необхідно провести комплекс робіт пов'язаний з підготовкою споруд закритого ґрунту, а також підготувати компоненти ґрунтосуміші для засипання у парники, посівні ящики та касети [63, 77, 141].

Важливою умовою одержання здорової розсади є підготовка або ж вибір готових ґрунтосумішей [106]. Субстрат для вирощування розсади селери повинен мати високу забезпеченість поживними речовинами, добру аерацію, водостійку структуру, вбирну здатність, а також, щоб він не містив збудників хвороб і шкідників. Склад ґрунтосумішей для розсадних кубиків, горщечків і касет може складатися з торфу, перегною, дернової землі, а також, піску, перліту, вермикуліту тощо [99, 103].

Дидів І. В. стверджує, що за вирощування сіянців в приміщені, використовуючи посівні ящики, контейнери, після висіву насіння їх накривають плівкою, склом, газетним папером. Можна також ящики і

контейнери помістити у великі поліетиленові пакети, створивши немовби «міні тепличку» і поставити у тепле місце, наприклад біля батареї. Час від часу «тепличку» провітрюють, або в ній роблять невеличкі дірки (перфорація), для того щоб на поверхні ґрунту не утворилася пліснява. Після появи сходів накриття знімають [54].

Температурний режим, вологість ґрунту та відносна вологість повітря є тими факторами, від яких залежить якість розсадних рослин селери черешкової. Так, починаючи від сівби насіння до появи сходів температуру повітря підтримують $+20...+25$ °С. За такої температури сходи можуть з'явитися на 7-12 добу. Після появи дружніх сходів дуже бажаним є обов'язкове зниження температури до $+10...+12$ °С вдень і $+8...+10$ °С вночі упродовж 7-10 діб, що запобігає витягуванню рослин. Потім температуру можна підвищити до $+16...+18$ °С в сонячні дні, в похмурі $+14...16$ °С та вночі $+12...14$ °С. Вологість ґрунту підтримують на рівні 65–70 % повної вологоємності, а відносну вологість повітря – 70–75 % [152].

Після появи першого справжнього листка сіянці пікірують в поживні горщики або касети. Пікірують сіянці у фазі першого справжнього листка за допомогою кілочка (товщина шару ґрунту в ящиках повинна бути не менше як 10–15 см). Ширина міжрядь повинна становити 4–6 см, а відстань між рослинами в рядку 3–5 см. У разі, якщо рослини вирощувати без пікірування – їх проривають, залишаючи на відстані 4–5 см.

Під час пересаджування (пікірування) рослин у касети, необхідно слідкувати за тим, щоб корені не загиналися, оскільки довжина їх може сягати до 5 см. Після пікірування сіянців навколо них злегка ущільнюють ґрунт, рослини поливають теплою водою з розпилювача ($+23...+25$ °С) для створення кращого контакту з кореневою системою сіянців з ґрунтом. Під час пікірування вибраковують недорозвинуті, кволі та хворі сіянці, а також ті, що сильно витягнулися. Після пересаджування молоді рослини на 1–2 доби притіняють або витримують при слабкому освітленні [153].

Після пересаджування сіянців упродовж 5–7 діб температуру підтримують в день $+14...+16$ °С, а в ночі $+12...+14$ °С. Далі температуру підтримують на рівні $+16...+18$ °С в день та $+14...+16$ °С в ночі.

За 7–8 діб до висаджування розсади на постійне місце у відкритий ґрунт її необхідно загартовувати, поступово знижуючи температуру вдень до $+8...+10$ °С, а вночі до $+6...+8$ °С. За тиждень до висаджування в плівкових теплицях, тунельних плівкових укриттях, плівку піднімають з боків, а парникові рами відкривають спочатку в перші два дні на 1,5–2 год., а потім на 3–4 год., поступово збільшуючи кількість годин, щоб температура повітря не перевищувала зовнішню, а ніжні рослини поступово адаптувалися до умов зовнішнього середовища. За 2–3 доби до висаджування розсади селери у відкритий ґрунт накриття повністю знімають, обмежують полив рослин. Якщо розсаду вирощують у кімнатах, її виносять на відкриті балкони та тераси, поступово загартовуючи [63].

Залежно від умов вирощування розсаду селери висаджують на постійне місце у 65–75-ти денному віці, коли рослини утворюють 5–6 справжніх листків, висота рослин 8–15 см, вага 8–12 г [150].

Оптимальні строки висаджування розсади селери настають тоді, коли мене загроза весняних заморозків. Поспішати із висаджуванням розсади не бажано, оскільки за більш ранніх строків садіння рослини внаслідок тривалого зниження температури повітря в нічний час ($+2...-3$ °С, нічні приморозки) утворюють цвітуху, відтак якість продукції знижується [54].

Схеми висаджування можуть бути різними, залежно від біологічних особливостей сорту, ґрунтово–кліматичної зони вирощування, типу ґрунту тощо. Розсаду селери висаджують як механізованим способом так і вручну. Найбільш поширений спосіб висаджування розсади селери є широкорядний (45–60–70) см чи стрічковий (50 + 20) см. У рядку рослини розміщують на відстані 20–30 см [154, 174].

Отже, розсаду селери черешкової вирощують з пікіруванням сіянців або без нього. За вирощування селери касетним способом вік розсади

зменшується до 45–55 діб, тоді як за вирощування розсади селери безгорщечкової (рваної), вік розсади становить 60–75 діб. В умовах Правобережного Лісостепу України, залежно від способу вирощування розсади, насіння селери висівають в плівкових теплицях з обігрівом починаючи з II декади лютого аж до II декади березня.

1.4. Вплив способу висаджування, схем розміщення та густоти рослин на формування товарних якостей селери черешкової

Одним із способів збільшення виробництва товарної зелені селери черешкової є застосування таких елементів технології вирощування як спосіб висаджування і густота рослин з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматичних умов даної зони, що сприятиме отриманню високого рівня врожайності, а саме оптимальна їх кількість на площі і рівномірне розміщення в рядках, що сприяє кращому росту та розвитку [149]. Дотримання встановленої густоти рослин та уникнення зрідження в процесі росту та розвитку є одним з найважливіших чинників підвищення якості продукції та врожаю [145, 153].

Високу врожайність і якість продукції селери неможливо отримати без вибору схеми розміщення рослин. Так, ряд авторів (Вітанов О. Д., Зелендін Ю. Д.) вважають, що схема розміщення рослин впливає на формування врожаю і за загущення посівів або значного зрідження спостерігається різке його зниження. Витримані у відповідності з рекомендаціями схеми розміщення рослин забезпечують одночасний розвиток і дружнє дозрівання селери черешкової. Це зменшує кількість збирань і сприяє одержанню високої врожайності [31].

Спосіб висаджування селери черешкової визначається не тільки морфолого-біологічними особливостями, але й ступенем і типом засміченості поля, рівнем родючості, забезпеченістю вологою в період вегетації [126].

В умовах Лісостепу деякі вчені рекомендують для селери черешкової використовувати широкорядковий спосіб сівби з міжряддями 45–50 см, або стрічковий спосіб. Норма висаджування залежить від способу і схеми розміщення та цільового призначення продукту, за більшого загущення отримують більшу листову масу, за зрідженого розміщення – більш якісні черешки [104, 126].

Таким чином, схема розміщення рослин визначає можливість механізованого догляду та збирання врожаю. Від схеми розміщення залежить забезпеченість рослин ґрунтовим та повітряним живленням, вологою, світлом, а як наслідок – величина вирощеного врожаю.

1.5. Застосування гідрогелів у вирощуванні селери черешкової

На сьогодні в світі налічується близько 3 млн га земель, зрошуваних за допомогою локальних способів поливу. Найбільше розповсюдження способи мікрозрошування отримали у США, Ізраїлі, Австралії, Італії, Іспанії, Франції, Австрії, Німеччині, Великобританії, Україні, Єгипті, Мексиці, Бразилії, Новій Зеландії та інших країнах [142].

Відповідно до кліматичних умов, управління обмеженими ресурсами води для вирощування сільськогосподарських рослин, зокрема, овочів, стає все більш і більш серйозною проблемою. Опади є основним джерелом, яке поповнює запаси води. Тим не менше, кількість опадів сильно варіює впродовж останніх років. Це призвело до коливання рівня врожайності і нестабільну якість врожаю [144, 188].

Біологічні особливості овочевих рослин зумовлюють найбільшу потребу в вологості ґрунту, інтенсивно випаровують вологу і відзначаються найбільшим вологоспоживанням завдяки біологічним особливостям [55, 56]. Більшість видів овочевих рослин, в тому числі і селера черешкова, мають слабо розвинену кореневу систему і слабку здатність вбирати вологу з ґрунту і велику листову поверхню, що випаровує значну кількість вологи. Такі

рослини за нестачі вологи зупиняються в рості і формують низьку врожайність, вони не переносять посухи і потребують регулярних поливів [144, 152].

За останні роки в зоні нестійкого зволоження, до якої належить і Правобережний Лісостеп України, важливим є збереження і раціональне використання вологи впродовж усього періоду вегетації рослин [142].

Обмежені водні ресурси призвели до необхідності поповнювати дефіцит вологи в ґрунті за допомогою зрошення. З багатьох видів зрошення, крапельне зрошення є найбільш економічним з точки зору використання води. Воно спирається на часте застосування малих доз води безпосередньо в прикореневу зону рослин, скорочує витрати води без випаровування і забезпечує високу регулярність розподілення води в ґрунті [144].

Тим не менш, через високі витрати на зрошення, вченими і практиками було зроблено спробу знайти рішення, спрямовані на зниження використання води. Одними із способів досягнення цієї мети в овочівництві є внесення полімерних гідрогелів в ґрунт. Гідрогелі збільшують пропускну здатність ґрунтової вологи і мають позитивний вплив на властивості води і повітря. Характерною їх особливістю є накопичення значної кількості води, яка поступово стає доступною рослинам [142].

Завдяки слабо розвиненій кореневій системі, селера є рослиною вимогливою до води [55, 56]. У разі нестачі води, черешки і коренеплоди селери стають малими і гіршої якості, з великою кількістю бічних коренів. Селера також чутлива до коливань вологості, що може призвести до корневих тріщин і низької якості сировини.

На сьогодні відомо безліч препаратів, засобів та заходів отримання органічної, екологічно чистої продукції. Окрім вище перерахованих механізмів застосування гідрогелів може суттєво сприяти збільшенню кількості та якості урожаю. Вони спеціально розроблені для використання в землеробстві – від теплиць і кімнатних квітів до посівів сільськогосподарських рослин та селери зокрема.

Відсутність опадів і дефіцит ґрунтової вологи викликають пригнічення рослин. Поливи під час вегетації можуть попередити загибель рослин, проте не вся вода, що надходить в ґрунт, доступна рослинам. Значна її частина випаровується і просочується в шар ґрунту, недоступний для кореневої системи рослин [163].

Після дощу з'являється сонце, яке випаровує вологу, земля тріскається, і надлишки вологи йдуть у глибинні шари, які недоступні для основних сільськогосподарських рослин. За підрахунками вчених, рослини використовують тільки 10 % вологи, 20 % ідуть у підземні води, а 70 % – випаровується з поверхні, яка покривається повітронепроникною кіркою. Цю проблему утворення кірки теж можна розв'язати за допомогою гідрогелю.

Під час додавання гідрогелю в ґрунт значно поліпшується забезпечення рослин необхідною кількістю води і поживних елементів, якщо вони були додані у воду. Також знижується ризик опіку кореневої системи добривами.

Гідрогель не тільки дозволяє забезпечувати рослину водою, але також здатний вбирати надлишки води за надмірного поливу, створюючи оптимальний режим водопостачання рослин і дозволяючи тим самим виключити таку проблему, як «переполів». Гідрогель постачає рослини вологою тільки тоді, коли їх корені проростуть в набряклі гранули. Це однаково вірно, якщо рослини вирощуються на чистому гідрогелі або він використовується в якості добавки до субстрату. Саме проростаючи в гель, коріння рослин можуть використовувати накопичену в гранулах вологу і поживні речовини. Коріння рослин проростають у набряклі гранули гідрогелю зазвичай протягом 1,5–2 тижнів.

Вважають, що гідрогель зволожує ґрунт, але це твердження невірне. Гранули гідрогелю мають здатність вбирати і тривало утримувати вологу, але ця волога не передається в ґрунт чи інший субстрат, з яким взаємодіє препарат. У такому сприятливому середовищі розсада виходить більш життєздатною і міцною, вона помітно перевищує в рості і якості рослини, які вирощені на звичайному субстраті [144, 148, 169].

Приймаючи первісний стан під час втрати вологи, кристали зменшуються в розмірі, утворюючи в ґрунті порожнечі, поліпшуючи тим самим аерацію. Завдяки цій властивості, поліпшуються характеристики ґрунту: глинисті ґрунти стають більш пухкими, а сипучі – грудкуватими.

Використання гідрогелю під час вирощування овочевих рослин має такі переваги:

- зменшує терміни дозрівання на 7–9 діб;
- суттєво підвищує врожайність;
- поліпшує товарний вигляд (рівномірна пігментація, більша маса);
- збільшує приживлюваність розсади;
- заощаджує на поливах і кількості добрив [188].

Під час вирощування рослин спостерігається кращий їх розвиток, стійкість до стресів і хвороб, майже 100 % приживлюваність, значне збільшення опірності до холодів [163, 169]. Через декілька років гідрогель повністю розкладається і абсолютно нешкідливий.

Економічний ефект:

- економія витрат води на поливи досягає 50–60 %;
- в 5–6 разів збільшуються інтервали між поливами;
- гранули втримують до 40 % добрив, перешкоджають їхньому вимиванню в зони, що недоступні для коріння рослин;
- гідрогель універсальний для теплиць і розплідників [189].

Гідрогель дозволяє ощадливо витратити воду й добрива. Під час поливу більша частина води з добривами виноситься в нижні шари ґрунту, і тільки невелика кількість (близько 10 %) споживається кореневою системою рослини. Додавши в посадковий ґрунт гідрогель, можна створити необхідний для коріння рослини запас води й добрив. Внаслідок цього скорочується частота й обсяг поливу, а добрива потраплять прямо по призначенню, і більше не будуть обпалювати коріння рослинам [170].

Експериментально досліджували вплив різних методів зрошення (без зрошення, полив за допомогою крапельної стрічки) і способу застосування

гідрогелю (контроль, гідрогель застосовується для розсади, гідрогель застосовується для рослин в полі, половина гідрогелю застосовується для розсади, інша половина для рослин в польових умовах) на рівень врожайності та якість селери, вирощеної в польових умовах [142, 144]. Зрошення значно підвищувало врожайність товарної зелені до рівня середньої. Хоча, це не мало ніякого впливу на вміст поживних речовин. У варіантах без зрошення, гідрогель застосовувався виключно для рослин в польових умовах. Можливість застосування гідрогелю для рослин у відкритому ґрунті має деякі особливості: перед висаджуванням, коріння розсади занурюють в гелевий розчин (5–7 г гідрогелю на 1 л води) [170, 185].

У підсумку можна стверджувати, що для раціональнішого використання вологи необхідно застосовувати абсорбенти, які утримуючи вологу забезпечують надходження її до рослин протягом вегетації та запобігають негативному впливу короткотривалих посух. Цей матеріал здатний утримувати води у 500 разів більше за власну масу. Він сумісний з усіма ґрунтами. Гідрогелі збільшують здатність ґрунту утримувати воду, зменшують потребу у зрошенні, запобігають вимиванню поживних речовин з ґрунту, зменшують шок рослин після пересаджування. Вони є екологічно безпечними і подовжують період між поливами. Їх можна використовувати під час вирощування розсади і в ґрунтосумішах, а також висаджування овочевих рослин на постійне місце.

Висновки до розділу 1.

Наявна науково-методична інформація з питань технології вирощування селери черешкової досить обмежена. Більшість літературних джерел не розкривають всіх аспектів технології вирощування та їх вплив на формування високого рівня врожайності рослин.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Відповідно до аналізу джерел літератури, поставленої мети і завдання розроблено програму реалізації досліджень за 2015–2017 рр., яку здійснювали за напрямком формування високої врожайності і якості селери черешкової за розробки способу вирощування розсади, підбору сортів, визначення способу висаджування рослин та застосування гідрогелів (рис. 2.1).

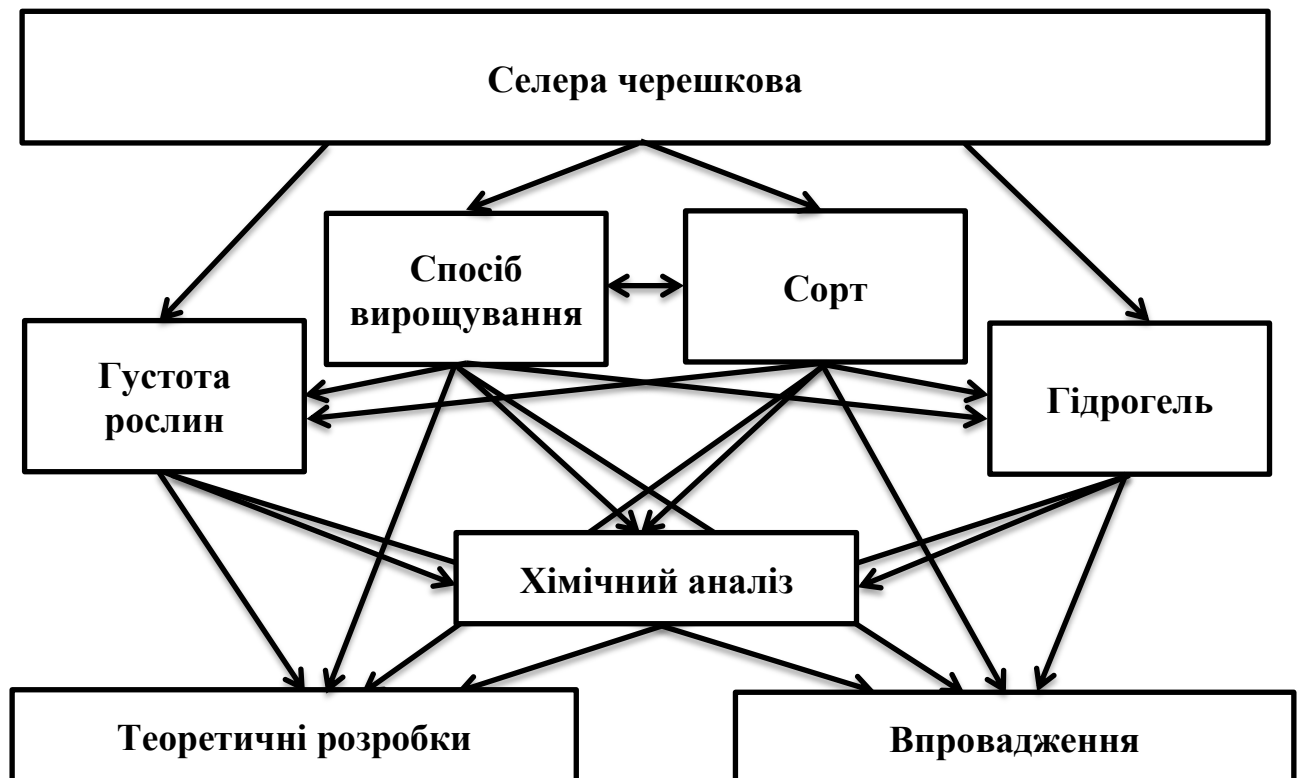


Рис. 2.1. Програма досліджень

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2015–2017 рр. на дослідному полі навчально–наукового відділу Уманського національного університету садівництва (НВВ УНУС), розташованого в Маньківському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України з географічними координатами за Гринвічем $48^{\circ} 46'$ північної широти, $30^{\circ} 14'$ східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м та у науковій лабораторії масових аналізів (атестація №АО6-203 від 25.10.06).

Рельєф дослідного поля – рівне плато з пологими ($1\text{--}2^{\circ}$) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Ґрунтові води залягають на глибині 22–24 м, тому овочеві рослини користуються вологою атмосферних опадів, яка нагромаджується у ґрунті і використовується протягом року.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі і за профілем характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу, вилугованістю та ілювіальним характером розподілу карбонатів із значним вмістом елементів живлення у гумусовому горизонті. Відзначається глибоким заляганням карбонатів (115–120 см) та невисоким вмістом в орному шарі гумусу (2,9–3,5 %). Кислотно-основні властивості цього ґрунту типові для чорнозему опідзоленого: ступінь насиченості основами знаходиться в межах 91–91,8 %, реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН 6,0–6,1), гідролітична кислотність становить 2,46 мг-екв./100 г ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору 121 мг/кг і обмінного калію 112 мг/кг ґрунту (за Чириковим – забезпеченість підвищена), азоту лужногідролізованих сполук 64 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом) – забезпеченість середня. В цілому, фізико-хімічні властивості ґрунту і рельєф місцевості, де проводилися дослідження, за своїми показниками цілком придатні до вирощування овочів [86].

Основні фізичні і гідрологічні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Фізичні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС
за 2015–2017 рр.**

Глибина шару ґрунту, см	Густина твердої фази ґрунту, г/см ³	Щільність ґрунту, г/см ³	Вологість стійкого в'янення, %	Найменша вологоємність, %
0–20	2,63	1,24	10,6	30,1
20–40	2,70	1,27	10,6	26,8
40–60	2,57	1,24	12,5	25,8
60–80	2,63	1,23	12,4	25,3
80–100	2,66	1,24	12,5	25,2

Наведені дані у таблиці 2.1 показують, що ґрунтовий покрив дослідного поля однорідний і вміст агрономічно–цінних агрегатів складає 65 %. Густина твердої фази коливається в межах 2,57–2,70, щільність ґрунту – 1,24–1,27 г/см³. Вміст непродуктивної вологи у метровому шарі досягає 10,6–12,5 %.

Агрохімічні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС чорнозему опідзоленого важкосуглинкового наведені у таблиці 2.2. Профіль ґрунту добре диференційований за елювіально–ілювіальним типом. Вміст гумусу в орному шарі невисокий 2,09–3,80 %. У складі гумінових кислот переважає фракція, пов'язана з наявністю кальцію. Карбонати вилугувані знаходяться у шарі ґрунту на глибині 115–120 см (табл. 2.2).

Наведені в таблиці 2.2 дані показують, що ступінь насичення ґрунту основами досить висока і складає 29,6–33,0 мг/кг ґрунту. У складі ввібраних основ переважає обмінний кальцій. Вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію досить високі. Вміст фосфору досягає 101,0 мг/кг ґрунту. Серед мінеральних фосфатів переважають фосфати кальцію, проте серед загальної кількості цих елементів переважають органічні сполуки фосфору, цим пояснюється ефективність застосування на даному типі ґрунту фосфорних добрив. Вміст доступного для рослин калію високий і складає в орному шарі

117,0–119,0 мг/кг ґрунту. Разом з тим калійні добрива повинні застосовуватися у поєднанні з азотними і фосфорними.

Таблиця 2.2

**Агрохімічні властивості чорнозему опідзоленого
за 2015–2017 рр.**

Індекси генетичних горизонтів	Глибина шару ґрунту, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Гідролітична кислотність, ммоль/100 г ґрунту	Сума увібраних основ, мг/кг	Рухомі форми поживних речовин, мг/кг		
						N-NO ₃ ⁺ NH ⁴ NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
He	0–20	3,80	6,09	1,80	29,6	41,0	101,0	119,0
He	20–40	3,45	6,14	1,85	29,4	35,0	100,3	117,0
Hpi	40–60	2,74	7,06	1,93	30,3	21,6	100,0	114,5
Hpi	60–80	2,09	7,26	2,05	32,0	14,7	98,6	97,3
Phi	80–100	1,83	7,46	2,12	33,0	12,3	99,1	96,5

У цілому, фізико-хімічні властивості ґрунту дослідного поля і рельєф місцевості, де проводилися дослідження, за своїми показниками цілком придатні до вирощування селери черешкової за умови раціонального використання органічних і мінеральних добрив здатні забезпечити високу врожайність.

Кліматичні умови. Важливу роль в одержанні високого та стабільного рівня врожайності селери черешкової відіграють метеорологічні умови, які створюються в процесі вегетаційного періоду вирощування. Клімат природно-господарського району, де проводилися дослідження, помірно-континентальний, досить теплий. Нерівномірність випадання опадів і коливання температури повітря відносять цей район до зони нестійкого зволоження, що визначає потребу в зрошенні посівів овочевих рослин.

За даними метеостанції „Умань” середня багаторічна кількість опадів складає 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення від цього показника [117]. Як результат цього досить часто виникають

періодичні засухи (через 2–3 роки, а в окремі періоди 3–5 років за десятиріччя посушливі). Це обумовлюється не стільки загальною річною кількістю опадів, а частіше всього нерівномірним їх розподілом впродовж року. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньо-континентальний. Безморозний період триває 160–170 діб. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 0,9–1,2, річна сума температур, що перевищує 10 °С, становить 2530–2870 °С з тривалістю періоду 160–170 діб. Середньодобова температура понад 5 °С триває 205–210 діб, а її загальна сума становить 2900–3000 °С. Сумарна кількість фотосинтетично-активної радіації (ФАР), що надходить за вегетацію, становить 1561,6 кДж/м².

Весна розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 0 °С і продовжується ±10 діб від середнього нормативного строку (18 березня). Сніг тане повільно і поверхневі стоки рідко бувають значними. Нагромадження запасів вологи в ґрунті відбувається протягом осінньо-зимового та у весняний періоди. У кінці першої декади квітня, середньодобова температура переходить відмітку +5 °С, а у третій стає вищою за +10 °С. Проте у квітні часто бувають і похолодання. На початку травня також часто повертається холод і можливі короткочасні приморозки.

Літо розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 15 °С. Цей період характеризується високими температурами – середня температура знаходиться в межах 19–25 °С. Теплий і вологий період літнього сезону сприяє нормальній вегетації овочевих рослин, в т.ч. і селери черешкової. Переважаючі літні вологі західні вітри приносять значну кількість опадів. Літні опади іноді супроводжуються грозою та градом. Щороку спостерігається близько 25 діб з грозою. Проте в окремі роки бувають літні засухи, обумовлені тривалим і значним дефіцитом вологи із підвищеною температурою і досить низькою відносною вологістю повітря, внаслідок чого втрачаються значні запаси продуктивної вологи з ґрунту. Такі періоди, тривалістю 10–20 діб, повторюються два–три рази за вегетаційний

період і найчастіше спостерігаються у липні–серпні. Саме кінець літа та початок осені є найсухішою порою теплої частини року, але посушливою нерідко буває і весна. Одночасно з потеплінням, за відсутності дощів, безперервно знижується відносна вологість повітря, яка створює реальну загрозу посухи.

Осінь найчастіше тепла, сонячна і досить часто тривала. Перехід середньодобової температури через 10°C спостерігається в середині, а то і в кінці жовтня, коли дні стають хмарними і дощовими, можливі перші приморозки. Для пізньої осені характерна мінлива температура з періодичними опадами у вигляді дощу, які сприяють поповненню запасів вологи. Зниження температури нижче 0°C спостерігається 20 листопада.

Зима переважно тепла, з частими відлигами і хмарною погодою. Середня температура повітря в найхолоднішому місяці (січні) $-5,7^{\circ}\text{C}$, в найбільш холодні зими мінімальна температура в січні-лютому досягає $-34-36^{\circ}\text{C}$. Щороку буває біля 95 діб з сніговим покривом. Ґрунт взимку часто промерзає на глибину 40–70 см, а в окремі роки навіть повністю розмерзається, що сприяє кращому використанню зимових опадів.

Сума річних опадів в районі досліджень становила 516,8-600,1 мм за середніх багаторічних показників за 30-річний період 633 мм. В окремі роки річна кількість опадів сягала 670–784 мм. Опали впродовж року розподіляються досить нерівномірно. Найбільше їх у травні-червні (40,3–114,4 мм), а найменше – у серпні-вересні (6,7–38,5 мм). Кількість опадів за вегетаційний період рослин коливалася в межах 215–258 мм.

Стійкий сніговий покрив утворюється 14–22 грудня і сходить 21–23 березня, а в роки досліджень він утворювався лише у другій половині січня – на початку лютого і повністю розтанув на початку березня. Період стійкого снігового покриву тривав 82–95 діб. Середня висота снігового покриву на полях не перевищує 7–9 см, хоча в окремі роки буває до 26–50 см. Проте, стійкого снігового покриву часто не буває. Зимою переважає похмура погода з опадами, які часто випадають, але у незначній кількості. Майже дві

третини зимових опадів – тверді (сніг, снігові кристали та ін.), одна чверть їх – змішані. У холодний період року поряд з твердими опадами можуть випадати дощі. З річної кількості опадів на холодний період припадає близько 100–130 мм, що складає 35–45 % річної суми опадів.

Погодні умови. Інформаційною базою для аналізу метеорологічних умов за роки проведення дослідження 2015–2017 рр. була метеостанція «Умань». Використовувалися показники: середня декадна і місячна температура повітря та кількість опадів, тривалість періоду з середньодобовою температурою вище 5 і 15 °С, сума активних і ефективних температур вище 10 °С. Різна комбінація агрометеорологічних чинників за роки досліджень створила відповідні умови для росту, розвитку і отримання досить високої врожайності селери черешкової.

За даними метеостанції „Умань” клімат Уманського району характеризується як помірно–континентальний з недостатньою вологозабезпеченістю. Аналіз показав, що кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування селери черешкової, проте несприятливі особливості погоди в окремі роки призводять до значного зниження врожайності (рис. 2.2, 2.3, 2.4).

Вегетаційний період 2015 року був відносно посушливий. Опади розподілялись у часі досить нерівномірно, так як, на початку вегетації випала значна кількість опадів, що перевищувала середні багаторічні показники, а в послідуєчий період опадів було значно менше за середньобагаторічні значення. Травень та червень видалися теплими та дощовими. Сумарно за ці місяці було отримано опадів 154,4 мм. Липень, серпень та вересень були практично без дощів. За цей період випало лише 102,8 мм, що в поєднанні з відносно високою температурою (+17,7-21,3°C), створили несприятливі погодні умови для росту та розвитку рослин.

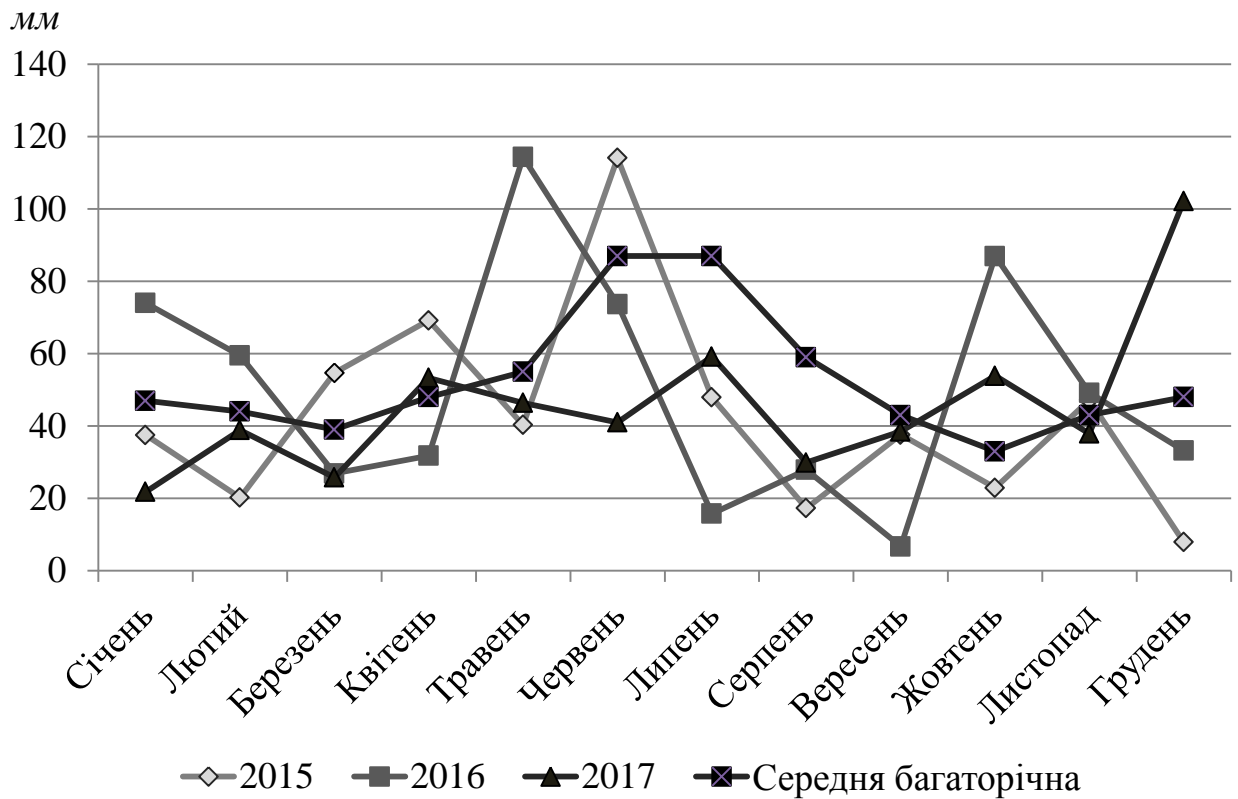


Рис. 2.2. Кількість опадів за роки проведення досліджень, мм

Вегетаційний період 2016 року за погодними умовами був схожим із 2015 роком. Початок вегетації (травень–червень) відзначався рясними опадами (188,1 мм), що перевищили середньобагаторічні значення та високою температурою, що сприяло доброму росту селери черешкової. У період з липня по вересень випало сумарно лише 50 мм опадів, що на 140 мм менше за середньобагаторічну за ці місяці.

Середньодобова температура перевищувала середньобагаторічні значення протягом вегетаційного періоду. У травні перевищення складало 0,7 %, червні –14,0 %, липні – 14 %, серпні – 14 %, вересні – 15 %.

За вегетаційний період 2017 року випала недостатня кількість опадів. Так, у травні випало 46,4 мм, у червні – 41 мм, у липні – 59,2 мм, у серпні – 29,9 мм, у вересні – 38,5 мм, що на 11–53 % менше середньобагаторічних даних. Відносна вологість повітря була дещо нижчою за середні показники, а середньодобова температура, як і в 2015 та 2016 роках, перевищувала середньо багаторічні значення впродовж всього вегетаційного періоду.

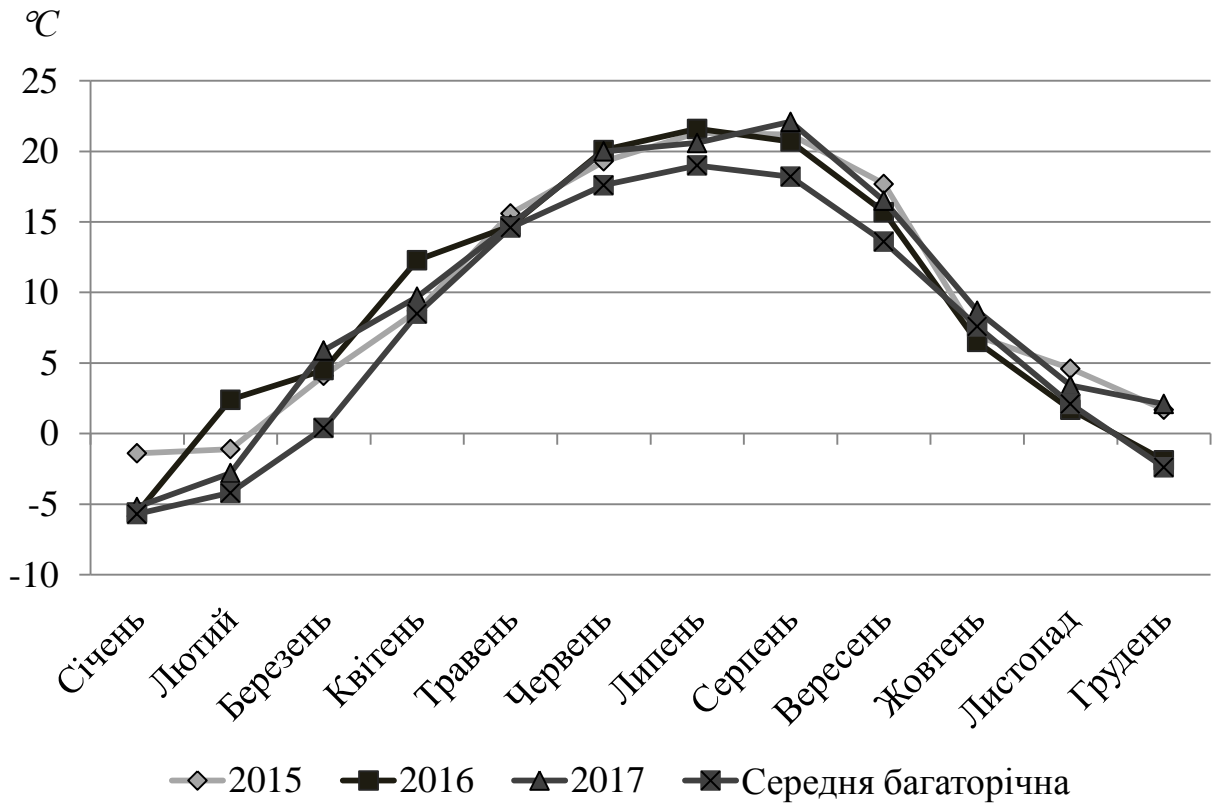


Рис. 2.3. Середньодобова температура повітря за роки проведення досліджень, °С

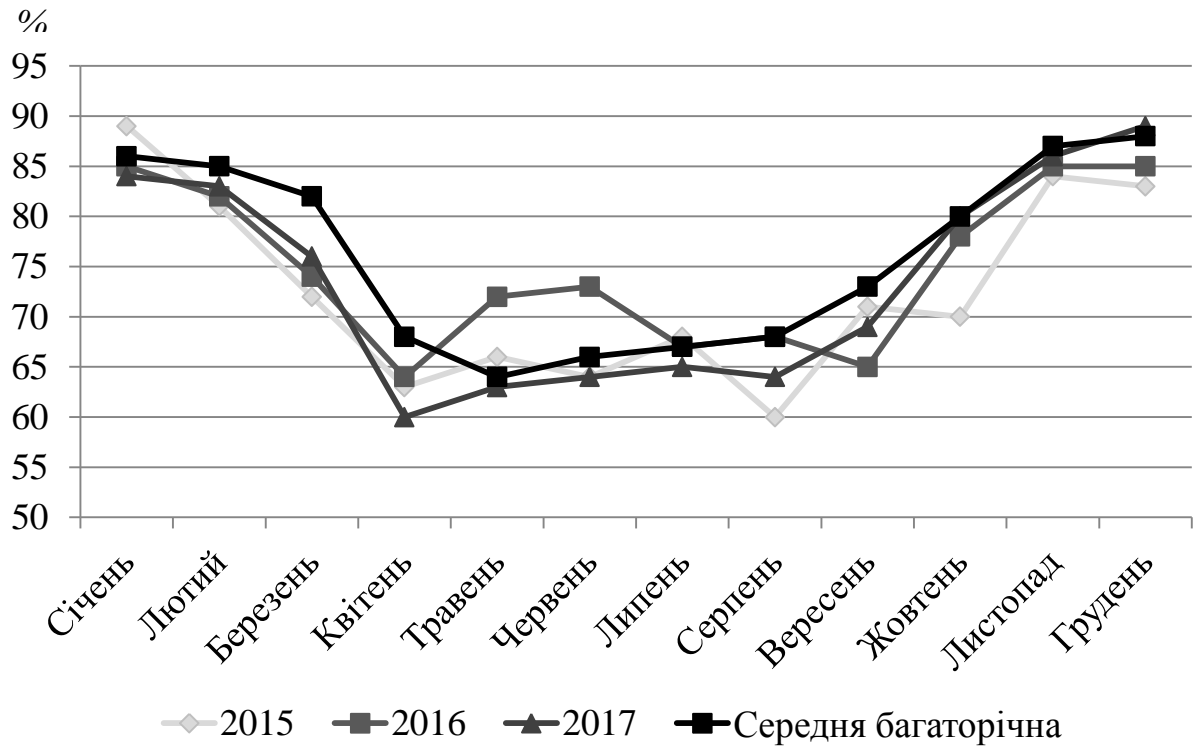


Рис. 2.4. Відносна вологість повітря за роки проведення досліджень, %

Таким чином, природно–кліматичні та погодні умови періоду проведення досліджень 2015–2017 рр. були відносно сприятливими для вирощування селери черешкової. А ґрунт чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі придатний для вирощування даної культури.

2.3. Схема дослідів і методика проведення досліджень

З метою виявлення впливу елементів технології та застосування найбільш оптимальних для одержання максимально високої врожайності селери черешкової впродовж 2015–2017 рр. проведено дослідження на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у відповідності до загальноприйнятих національних методик і стандартів: «Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [24]; «Методика полевого опыта» [58]; «Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» [46]; «Основи наукових досліджень в агрономії» [72]. Технологічні прийоми вирощування застосовували у загальноприйнятій для Правобережного Лісостепу України строки [4, 6, 33].

Польові і лабораторно–польові досліді закладали рендомізованими блоками у чотириразовому повторенні на дослідному полі овочевої сівозміни навчально–наукового відділу (НВВ) Уманського НУС.

Технологічні прийоми у дослідях проводили відповідно розроблених технологічних схем до селери черешкової [7, 129, 132]. Основний обробіток та удобрення ґрунту здійснювалося у вигляді зяблевого та передпосівного обробітку на відповідну глибину у загальноприйнятій для Правобережного Лісостепу України строки [7, 8, 16, 17, 19]. В польових дослідях попередником селери черешкової були різні види капусти. Висівали насіння відповідно до методики закладених дослідів [21, 22, 27, 36]. Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушенні ґрунту, підгортанні рослин, видаленні бур'янів і захисті від шкідників та хвороб [38, 113–115]. Схеми досліджень складали з врахуванням мети досліджень [11, 14].

Дослід №1. Адаптивна здатність сортів селери черешкової.

Для проведення досліджень використано сорти селери черешкової внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Монарх, Діамант та Аніта, а також сорту, який не внесений до Державного реєстру – Паскаль [73, 81] (табл. 2.3). Схема розміщення рослин 45×15 см, що відповідає густоті 150 тис. росл/га [47, 70, 126]. Дослід закладався у чотириразовому повторенні [95, 122]. Площа загальної ділянки 35 м^2 , облікової – 20 м^2 .

Розсаду вирощували у весняній теплиці, у касетах з розміром чарунки 4×4 см. Касети попередньо дезінфікували і заправляли поживною сумішшю, що складалася з дернового ґрунту, торфу та перегною.

Характеристика досліджуваних сортів селери :

Монарх – універсальний середньостиглий сорт з високим і стабільним врожаєм. Розетка листя прямостояча, потужна. Формує зелені черешки довжиною 25–30 см і шириною у основи 3–5 см. Сорт з м'ясистими, хрусткими запашними черешками, не потребує відбілювання.

Діамант – універсальний середньостиглий сорт. Листки темно-зеленого кольору, вертикально спрямовані, середньої висоти. Довжина черешків може сягати 30–35 см.

Таблиця 2.3

Походження сортів селери черешкової

Сорт	Походження	Рік внесення до Реєстру
Монарх	Нідерланди	1999
Діамант	Нідерланди	2004
Аніта	Італія	1999
Паскаль	Канада	не внесений до Реєстру

Аніта – середньостиглий сорт селери черешкової. Розетка листя прямостояча, висотою 60–65 см. Черешок зеленого кольору, дуже соковитий та хрусткий, ароматний, не волокнистий. Сорт відрізняється високою

врожайністю, прекрасним збереженням товарного вигляду та відмінними смаковими якостями [75].

Паскаль – середньоранній сорт. Період вегетації від сходів до технічної стиглості 100–120 діб. Черешки зеленого забарвлення, товсті, м'ясисті, висотою 40–70 см. Листки ароматні, темно–зелені, ніжного смаку.

Дослід №2. Якість розсади залежно від способу вирощування.

Вирощування розсади селери черешкової сортів Монарх, Діамант та Аніта за різних способів (безкасетний та касетний) та різних розмірів чарунок касет (6 × 6 см, 4 × 4 см, 3 × 3 см) з об'ємом чарунок 60 см³, 25 см³, 20 см³, відповідно, проведено у 2015–2017 рр. Розсаду вирощували у весняній теплиці. Попередньо дезінфіковані касети заправляли підготовленими субстратами. Пікірували сіянці з появою першого справжнього листка [39, 40, 168, 182]. Температурний режим підтримували у межах 18...20⁰С. Висаджували рослини у відкритий ґрунт за схемою 45 × 20 см, повторення чотириразове [10].

Дослід №3. Урожайність товарної продукції залежно від способу і схеми розміщення рослин у відкритому ґрунті.

Вивчення схем розміщення рослин селери черешкової сорту Аніта проводили впродовж 2015–2017 рр. Досліджувалися схеми розміщення рослин: 45 × 10 см, 45 × 15 см, 45 × 20 см, (20+50) × 10 см, (20+50) × 15 см, (20+50) × 20 см, з густотою рослин 220 тис. шт/га, 150 тис. шт/га, 110 тис. шт/га, 280 тис. шт/га, 200 тис. шт/га, 150 тис. шт/га відповідно [139].

Дослід №4. Продуктивність рослин за застосування різних форм гідрогелю.

З метою зниження використання водних ресурсів було досліджено вплив застосування гідрогелю на ріст, розвиток та урожайність селери черешкової сортів Монарх, Аніта та Діамант. Розсаду віком 60 діб у підготовлений ґрунт висаджували в першій декаді травня за схемою 45 × 15 см, з кількістю рослин 150 тис. шт/га. Повторність дослідів чотириразова з обліковою ділянкою площею 20 м².

Характер та зміст наукових досліджень визначалися конкретними завданнями, пов'язаними з вивченням окремих питань досліджуваної теми. У процесі наукової роботи було використано польовий, лабораторно-польовий, статистичний, лабораторний та економіко-розрахунковий методи досліджень. Схеми дослідів, спостереження, обліки, обрахунки розробляли відповідно до методик, висвітлених у працях Доспехова Б. А. [58].

Фенологічні спостереження за рослинами проводили за методикою, викладеною у працях В. Ф. Беліка [10], В. Ф. Мойсейченка [108–110]. Відмічали дату сівби насіння, настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин: з'явлення поодиноких (15 %) та масових сходів (75–80 %); утворення першого та другого справжнього листка, початок утворення розетки листків, початок інтенсивного росту черешків, технічна стиглість [148].

Відзначали початок кожної фази, коли вона спостерігається у 10 % рослин, а масове настання фази – у 75 % рослин [159, 168]. Відсоток рослин, що вступили в ту чи іншу фазу, встановлювався підрахунком. Біометричні вимірювання проводили на 10 типових маркованих рослинах селери черешкової у повтореннях кожного варіанту досліді [148, 151]. Вимірювали висоту рослин, довжину та діаметр черешків, кількість черешків у визначені планом досліджень строки впродовж вегетаційного періоду [79, 83].

Визначали площу листка методом «висічок» у см² та загальну площу листків у тис. м²/га за формулою Б. А. Доспехова [58]:

$$S = \frac{M \times n \times K}{m}, \quad (2.1)$$

де S – площа листків у пробі, см²; M – маса листків у пробі, г; K – кількість висічок, шт.; n – площа однієї висічки, см², m – маса висічок, г.

Листковий індекс є відношенням загальної площі листків рослин до площі ґрунту, на якій вони розміщені і визначали його за формулою:

$$I = \frac{S_{\text{заг.}}}{0,1 \text{ га}}, \quad (2.2)$$

де I – листковий індекс, $S_{\text{заг.}}$ – загальна площа листків (тис. м²/га).

Визначення чистої продуктивності фотосинтезу проводили відповідно до методики А. А. Ничипоровича [116]. Облік врожаю проводили ваговим методом. Під час збирання врожаю визначали масу товарних черешків, їх довжину і діаметр за ДСТУ 8596:2015 «Селера молода свіжа. Технічні умови» [59].

Хімічні показники якості черешків селери визначали після збиранням врожаю у свіжих зразках у відповідності із загальноприйнятими стандартними методами:

- суху речовину визначали методом висушування за ДСТУ 4586:2008;
- вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі РПЛ-3М згідно ДСТУ 4945:2008 [61];
- вміст масової концентрації цукрів – фериціанідним методом згідно з ДСТУ 4875.93 [60];
- аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі згідно з ДСТУ 4958:2008 [62];
- вміст хлорофілу у зеленій частині рослини визначали методом фотоелектроколориметруванням;

Одержані в дослідях дані обробляли методами кореляційного і дисперсійного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel [151].

Коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса (S_{Fn}) визначали за формулою [187]:

$$S_{Fn} = \frac{X_{\max}}{X_{\min}}, \quad (2.3)$$

S_{Fn} – коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса;

X_{\max} – максимальна урожайність;

X_{\min} – мінімальна урожайність.

Економічну ефективність елементів технології вирощування селери черешкової розраховували згідно технологічних схем, складених за

фактичними матеріально-грошовими витратами на вирощування та методичними рекомендаціями ІОБ НААНУ [24]. Біоенергетичні витрати сукупної енергії на вирощування та відповідний коефіцієнт розраховували за методикою, розробленою О. С. Болотських, М. М. Довгаль [15].

Висновки до розділу 2.

1. Кліматичні та погодні умови регіону та періоду проведення досліджень були сприятливими для вирощування селери черешкової; чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі, як один із характерних ґрунтів Лісостепу України, є цілком придатним для вирощування цієї рослини.

2. Для вирішення поставлених задач з метою проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань, визначення фітотричних показників, дослідження хімічного складу складена схема комплексних досліджень відповідно до загальноприйнятих методик і стандартів.

3. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками на основі закладання польових і лабораторно-польових дослідів з проведенням фенологічних спостережень, біометричних вимірювань та визначення основних показників хімічного складу рослин. Матеріали досліджень обробляли статистичними методами на ПК з використанням програми Microsoft Excel.

4. Встановлено достатність об'єкту дослідження, обґрунтовано методологічно визначення показників якості та математичну обробку результатів досліджень, що стало основною базою для отримання достовірних результатів і обґрунтованих даних та дозволить отримати об'єктивні висновки.

РОЗДІЛ 3

АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Питання пошуку якісних продуктів харчування, які водночас були б недорогими та корисними для здоров'я, досить гостро постає перед українським споживачем. Особливий інтерес з поміж усього різноманіття овочевих рослин викликає селера черешкова, яка не тільки багата на вітаміни та поживні речовини, але й має лікувальні властивості [54, 186].

Одним із важливих факторів поліпшення якісних, кількісних показників та підвищення урожайності селери черешкової є добір сортів у конкретних ґрунтово–кліматичних умовах [3, 12, 105, 125]. На долю такого фактору припадає 15–25 % приросту врожаю, тому що, це дозволяє не лише збільшити врожайність, але й поліпшити якість та подовжити строки надходження продукції споживачам, підвищити загальний вихід товарної продукції з одиниці площі [12, 85, 133, 143].

3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової залежно від сорту

Для встановлення придатності вирощування селери черешкової до умов Правобережного Лісостепу України, проведено господарсько–біологічне оцінювання її сортів. У ході досліджень визначено, що біологічні особливості сортів селери черешкової мають певні відмінності у початку основних фенологічних фаз. Ріст і розвиток рослин проходив неоднаково.

Виявлено, що перебіг окремих фенологічних фаз у рослин залежав від сорту та кліматичних умов року, так як рослини упродовж вегетації відрізнялися за ростом і розвитком. Так, фенологічні фази росту і розвитку рослин розпочинались майже одночасно з різницею в дві–три доби. Появу

масових сходів спостерігали майже одночасно в усіх варіантах – на восьму–десяту добу після появи сходів.

У I–II декадах березня у досліджуваних сортів відмічено початок фази першого справжнього листка, яку раніше спостерігали у сорту Діамант на 16–ту добу, пізніше на дві доби – у сортів Монарх (контроль) і у сорту Паскаль – 18–ту добу. У рослин сорту Аніта появу першого справжнього листка спостерігали на 19–ту добу.

Появу другого справжнього листка фіксували через 22–25 діб від появи сходів. У цій фазі росту ми спостерігали вирівнювання у розвитку рослин різних сортів селери. І більш ранньою ця фаза була у рослин сортів Діамант і Паскаль – 22 доби, середнє значення на рівні контролю (сорт Монарх) спостерігали у рослин сорту Аніта – 25 діб.

Фенологічні спостереження у досліді виявили певну закономірність. На першому етапі росту рослини селери повільно утворюють чергові листки, особливо перший і другий, та починають розвивати розетку листків лише через 29–31 добу після з'явлення сходів. Раніше утворення розетки листків спостерігали у сортів Монарх і Паскаль – 29 діб, а пізніше у сортів Аніта і Діамант – 30–31 доба (у середньому за три роки). Висаджування розсади у відкритий ґрунт проводилась у другій декаді травня.

Фазу початку формування черешка раніше спостерігали у сортів Діамант і Паскаль – 60 доба, а також у сорту Аніта – 62 доба. А пізніше у сорту Монарх – 66 доба.

Технічна стиглість черешків наставала у різний період. Так, технічну стиглість рослин сортів Діамант та Паскаль спостерігали майже одночасно з різницею у дві доби – 80–82 доби, відповідно. Технічна стиглість рослин сорту Аніта настала дещо пізніше – на 85–ту добу від початку вегетації. Технічна стиглість сорту Монарх (контроль) настала на 90 добу від початку вегетації, що пояснюється дещо гіршим ростом та розвитком розсади і рослин в цілому (табл. 3.1).

**Фенологічні спостереження за ростом і розвитком селери
черешкової від масових сходів до настання окремих фаз залежно від
сорту (середнє за 2015–2017 рр.), діб від появи сходів**

Сорт	Поява масових сходів, M±m	Наявність 1-го справжнього листка, M±m	Наявність 2-го справжнього листка, M±m	Початок утворення розетки, M±m	Початок формування черешка, M±m	Технічна стиглість черешків, M±m
Монарх (К)*	9±0,06	18±0,07	24±0,14	29±0,15	66±0,25	90±0,32
Аніта	10±0,09	19±0,11	25±0,16	30±0,18	62±0,22	85±0,25
Діамант	8±0,08	16±0,09	22±0,11	31±0,21	60±0,17	80±0,21
Паскаль	8±0,08	18±0,10	22±0,10	29±0,17	60±0,15	82±0,23

Примітка: К* – контроль.

Таким чином, період від висаджування у відкритий ґрунт до настання технічної стиглості становив 80–90 діб. За строками надходження продукції сорти селери можна розмістити в такій послідовності: Діамант, Паскаль, Аніта, Монарх (контроль).

3.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової залежно від сорту

З метою визначення впливу сортових особливостей на ріст і розвиток рослин селери черешкової досліджуваних сортів було проведено біометричні спостереження. Упродовж вегетаційного періоду визначали довжину та діаметр черешка, кількість листків, площу листка, чисту продуктивність

фотосинтезу. Вимірювання біометричних показників селери черешкової проводили у другій та третій декадах кожного місяця.

Інтенсивність росту селери черешкової була різною. Так, у 2015 році більшу довжину черешка через 30 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт спостерігали у сорту Паскаль – 20,9 см, а меншим цей показник був у сорту Діамант – 14,8 см, що на 2,1 см менше, ніж у контролі. Довжина черешка селери черешкової у 2016 році була в межах 18,1–19,9 см і більшим цей показник був у сорту Аніта, а меншим у сорту Паскаль – 18,1 см, що на 1,1 см менше, ніж у контролі. У 2017 році показники дещо різнилися від попередніх років. Так, нижчими вони були у рослин сорту Діамант – 12,6 см, а вищими – у сорту Паскаль – 18,6 см, що на 3,7 см більше, ніж у контрольного сорту (Додаток А–1).

У середньому за три роки, через 30 діб після висаджування довжина черешка селери черешкової становила: у сорту Аніта – 18,6 см (на 1,6 см більше, ніж у контролі), у сорту Діамант – 15,3 см (на 1,7 см менше, ніж у контролі), у сорту Паскаль – 19,2 см (на 2,2 см більше, ніж у контролі).

Проте через 60 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт в 2015 році довжина була в межах 24,1–31,1 см. Більшим цей показник був у сорту Аніта і на 4,5 см переважав сорт Монарх (контроль). У сорту Паскаль – довжина черешка на 2,5 см менша, ніж у контролі. У 2016 році даний показник більшим був у сорту Діамант – 33,4 см, а меншим у сорту Аніта – 28,1 см. Довжина черешка інших досліджуваних сортів була в межах 28,7–30,4 см. У 2017 році показники коливались від 21,5 см (сорт Діамант) до 31,1 см (сорт Аніта). У середньому за роки досліджень через 60 діб після висаджування більші показники довжини черешка мали сорти: Аніта – 30,1 см, Паскаль – 28,4 см. Нижчі показники спостерігалися у сортів: Діамант – 27,0 см та Монарх (контроль) – 26,7 см.

Перед збиранням врожаю у 2015 році черешки відзначались довжиною: сорт Паскаль 26,3 см, що на 0,9 см менше від контролю, сорт Діамант – 27,5 см, що на 0,3 см більше, ніж у контролі, 31,8 см у сорту Аніта (на 4,6 см

більше, ніж у контролі). У 2016 році довжина черешка була більшою відносно 2015 р. А саме: сорт Монарх (контроль) та Аніта мали фактично однакові показники – 30,0 та 29,9 см, Діамант та Паскаль – 33,6 та 31,2 см. У 2017 році показники висоти рослин коливались від 26,9 см (сорт Діамант) до 34,8 см (сорт Аніта). Сорти Монарх (контроль) та Паскаль мали 28,3 та 34,6 см відповідно ($HIP_{05} = 1,1$). У середньому за три роки досліджень перед збиранням врожаю більші показники довжини черешка селери показали рослини сорту Аніта – 32,2 см, що на 3,7 см більше від контролю та Паскаль – 30,7 см, що на 2,2 см більше від контролю. Нижчими показниками відзначились рослини сортів Діамант – 29,3 см та Монарх (контроль) – 28,5 см. У другій половині вегетації рослин ріст надземної частини проходив не так інтенсивно (рис. 3.1).

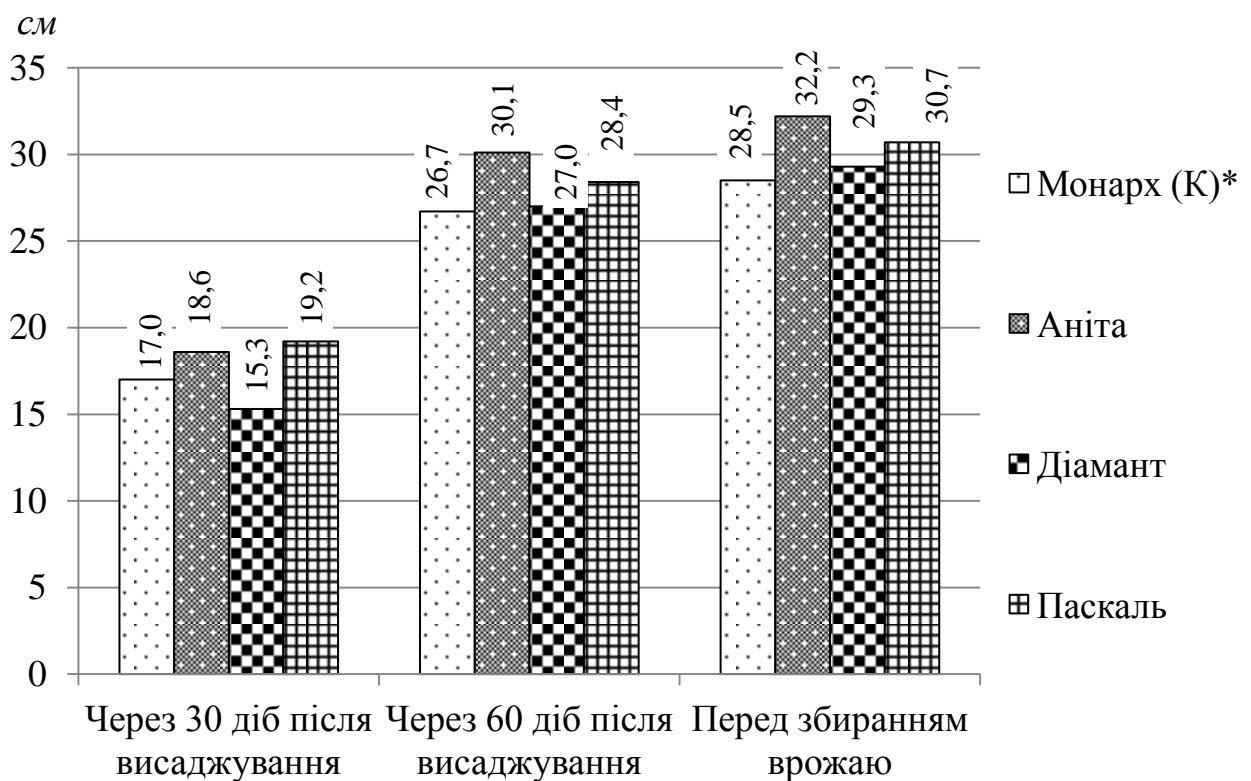


Рис. 3.1. Довжина черешка селери черешкової залежно від сорту, см (середнє за 2015–2017 рр.)

Аналізуючи отримані дані, відмічаємо, що за довжиною черешків досліджуванні сорти селери черешкової Аніта та Паскаль мали кращі показники, ніж Діамант та Монарх (контроль). Це можна відмітити і стосовно інших показників.

Наростання стеблової маси, зокрема, довжини та діаметру черешка, активніше проходить у період з початку червня і досягає найбільших показників у кінці серпня та на початку вересня.

Діаметр черешка селери змінювався упродовж вегетаційного періоду у сторону збільшення. Так, спостерігалася чітка тенденція збільшення діаметру черешка і через 30 днів після висаджування розсади діаметр черешка селери коливався в межах від 6,7 мм у сорту Діамант у 2015 році, до 10,2 мм у сорту Аніта у 2017 році. Вищі показники діаметру черешка мали рослини сорту Аніта – 8,4 мм, що на 0,7 мм більше, ніж у контролі. Сорти Монарх (контроль), Діамант та Паскаль мали практично однакові показники – 7,7 мм, 7,4 мм та 7,6 мм, відповідно (рис. 3.2).

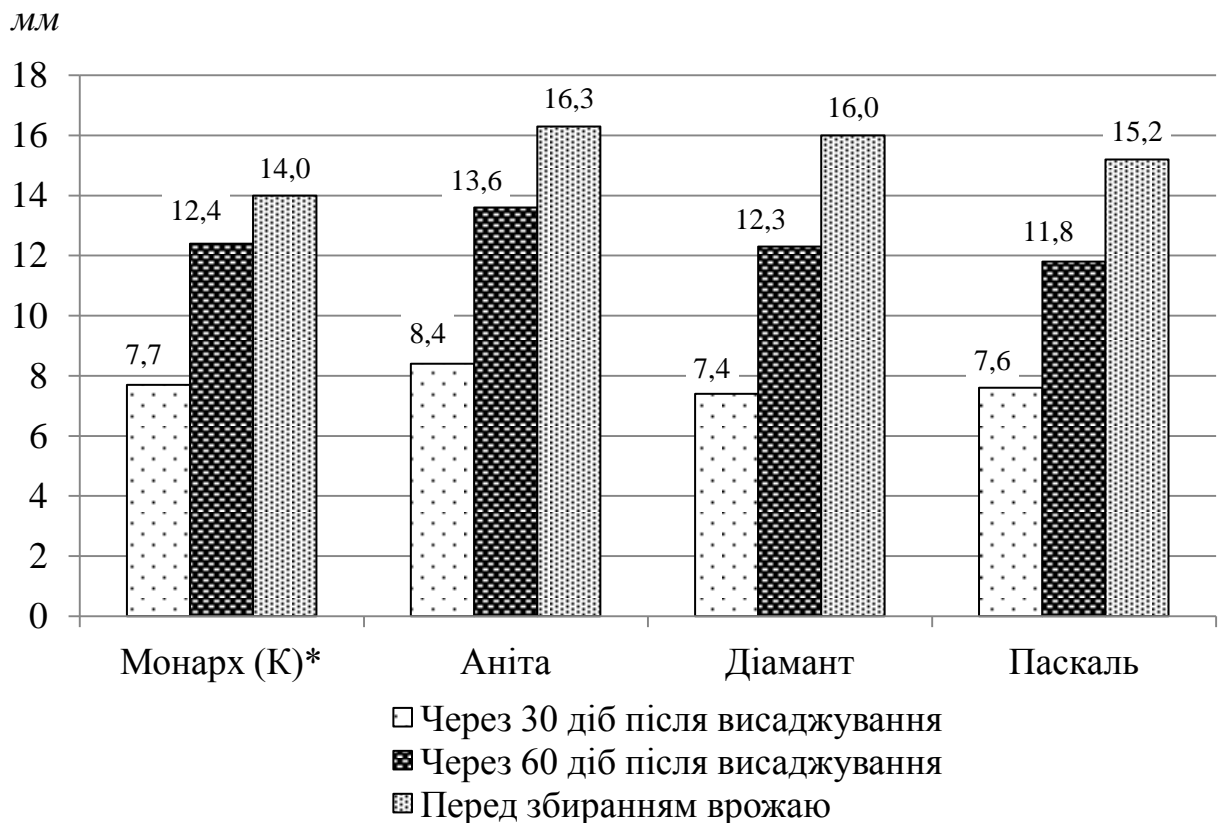


Рис. 3.2. Діаметр черешка селери черешкової залежно від сорту, мм (середнє за 2015–2017 рр.)

Через 60 днів після висаджування розсади селери у відкритий ґрунт спостерігали наступні показники: менше значення – 10,6 мм у сорту Паскаль у 2015 р. та 10,9 мм у сорту Монарх (контроль) у 2016 р. Вищі показники

мали рослини сортів Монарх у контролі – 14,4 мм та Аніта – 15,1 мм у 2017 році (Додаток А–2).

Перед збиранням врожаю діаметр черешка досягнув найбільших показників. Так, у 2015 році у сорту Діамант це значення становило 17,2 мм, у 2017 році у цей період діаметр черешка сорту Аніта був найбільшим – 16,2 мм. Менші ж показники за всі три роки спостерігали у контролі (сорт Монарх). У середньому за три роки найвищі показники мали рослини сортів Аніта (16,3 мм) та Діамант (16 мм), а нижчі – сорти Паскаль (15,2 мм) та Монарх (Контроль) – 14 мм.

Кількість черешків на рослині через 30 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт у 2015 році перебувала в межах 8,7–10,7 шт. Більшим цей показник був у сорту Аніта і на 1,5 шт переважав контроль. У сорту Діамант та Паскаль цей показник становив 8,7 і 8,8 шт/роsl. відповідно ($HIP_{05} = 0,9$). Кількість черешків у 2016 році була в межах 8,6–9,3 шт/роsl. У 2016 році більша кількість черешків на рослинах спостерігали у сорту Діамант – 9,3 шт/роsl., а меншим цей показник був у сортів Аніта та Паскаль – 8,6 шт/роsl. ($HIP_{05} = 0,9$). У 2017 році сорт Монарх (контроль) мав показник 6,7 шт/роsl., що істотно нижче інших сортів. Так, сорти Аніта, Діамант та Паскаль мали показники: 8,4, 8,1, 7,5 шт/роsl. відповідно, що на 1,7 шт/роsl., 1,4 шт/роsl., 0,8 шт/роsl. більше за контроль ($HIP_{05} = 0,6$). У середньому за три роки вищі показники мали рослини сорту Аніта – 9,2 шт/роsl., а решта сортів мали майже однакові показники – 8,3–8,7 шт/роsl.

Через 60 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт у 2015 році вирощування кількість черешків була в межах 13,0–19,1 шт/роsl. і більшим цей показник був у рослин сорту Монарх, а меншим у – сорту Паскаль. Проте, у 2016 році більшою кількістю відзначались рослини сорту Аніта – 22,7 шт/роsl., що на 3,1 шт/роsl. більше, ніж у контролі, а меншою у рослин сортів Паскаль і Діамант – 16,6 та 16,7 шт/роsl. відповідно ($HIP_{05} = 0,7$). У 2017 році кількість черешків була у межах від 13,8 шт/роsl. – у сорту Монарх (контроль) – до 17,5 шт/роsl. (сорт Паскаль). У середньому за три роки

більшою кількістю черешків відзначились рослини сорту Аніта – 19,3 шт/роsl. (+1,8 шт/роsl. до контролю), а меншою сорт Паскаль – 15,7 шт/роsl. (–1,8 шт/роsl. відповідно контролю) (Додаток А–3).

У період перед збиранням врожаю показники різнились. Вони були в межах від 14,2 шт/роsl (сорт Паскаль 2015 рік) до 23,6 шт/роsl (сорт Аніта у 2016 році). У середньому за три роки вищі показники кількості черешків мали рослини сорту Аніта – 19,8 шт/роsl. Сорти Монарх (контроль) та Діамант мали по 18 шт/роsl. Рослини сорту Паскаль мали нижчі показники, що становили – 16,4 шт/роsl. (рис. 3.3).

шт/роsl.

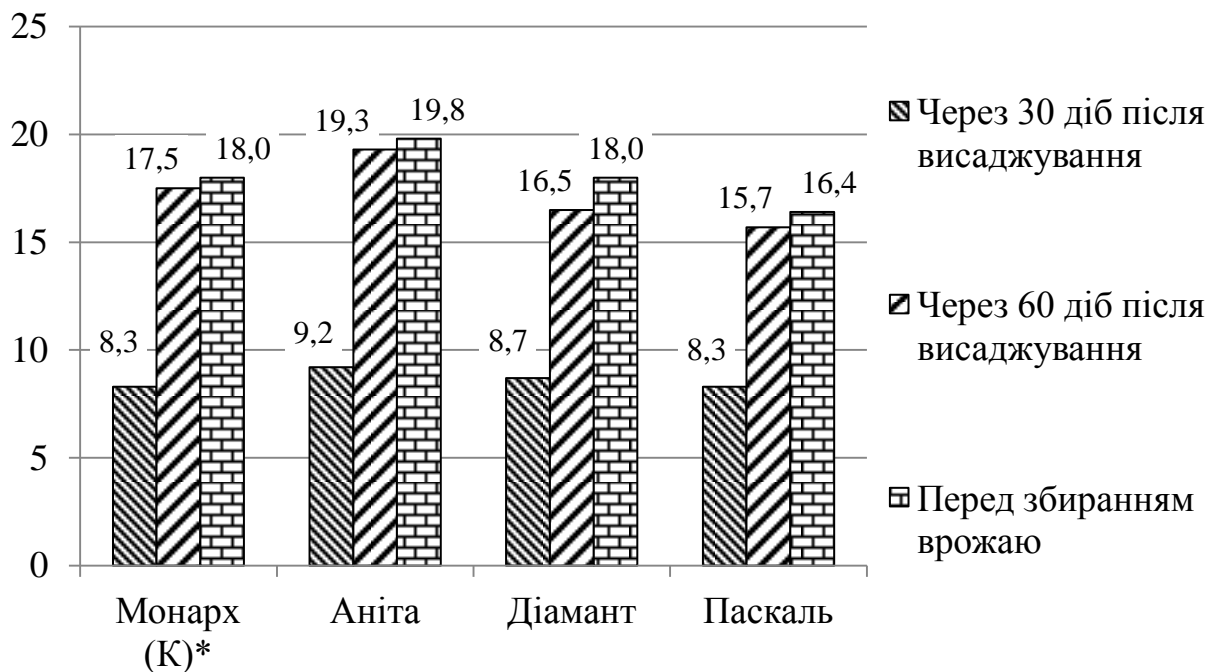


Рис. 3.3. Кількість черешків селери черешкової залежно від сорту, шт/роsl., (середнє за 2015–2017 рр.)

Виявлено, що у досліджуваних сортів рослин кількість черешків швидше збільшувалась у період інтенсивного росту (червень–липень), ніж у період технічної стиглості.

Визначення площі листкової пластинки на рослинах селери черешкової показало, що більшими були листки у сорту Паскаль – 68,3 см². Меншими за цим показником були листки сорту Аніта – 59,7 см². Інші сорти у досліді,

Монарх і Діамант, мали середнє значення цього показника. Площа листка знаходилася в межах 64,2–66,6 см².

Обчислення загальної площі листків селери черешкової перед збиранням врожаю показало, що в середньому за три роки досліджень, більшим цей показник був у сорту Паскаль 17,3 тис. м²/га. У контролі даний показник становив 15,4 тис. м²/га, а меншим рівнем показника відзначився сорт Аніта – 13,6 тис. м²/га (Додаток А–4).

Показник листового індексу у досліджуваних сортів був на рівні 1,3–1,8, що свідчить про недостатнє перекриття площі ґрунту рослинами селери. Більшим даний показник спостерігався у сортів Діамант та Паскаль 1,7-1,8. У сорту Аніта листовий індекс був значно нижчим – 1,3 (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Біометричні показники рослин селери черешкової перед збиранням врожаю залежно від сорту (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Площа листка, см ²	Загальна площа листків, тис. м ² /га	Листковий індекс
Монарх (контроль)	64,2	15,4	1,6
Аніта	59,7	13,6	1,3
Діамант	66,6	16,3	1,7
Паскаль	68,3	17,3	1,8

Примітка: НІР₀₅ за роки досліджень наведено у додатку А–4.

Чиста продуктивність фотосинтезу є показником, що дозволяє оцінити інтенсивність наростання зеленої маси рослин сортів селери черешкової. Аналіз утворення сухої речовини у листках та черешках сортів селери черешкової на одиницю площі за роки досліджень свідчить, що залежно від сорту у 2015 році, який був менш сприятливим для селери черешкової, за недостатньої кількості опадів упродовж періоду вегетації чиста продуктивність фотосинтезу була на рівні 1,51–1,74 г/м² площі листка за добу. Чиста продуктивність фотосинтезу у рослин у межах даного року

досліджень та кількість утвореної сухої речовини у сортів Аніта, Діамант та Паскаль була 1,51–1,74 г/м² площі листка за добу ($HIP_{05} = 0,11$). У послідуючі роки досліджень спостерігалася аналогічна закономірність (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Чиста продуктивність фотосинтезу селери черешкової залежно від сорту, г/м² площі листка за добу

Сорт	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Монарх (контроль)	1,53	1,60	1,72	1,62	0
Аніта	1,74	1,73	1,81	1,76	+0,14
Діамант	1,54	1,52	1,64	1,57	-0,05
Паскаль	1,51	1,72	1,73	1,65	+0,03
<i>HIP₀₅</i>	<i>0,11</i>	<i>0,09</i>	<i>0,06</i>	–	–

Встановлено, що у досліджуваних сортів селери черешкової чиста продуктивність була майже на одному рівні з різницею у 0,1–0,3 г/м² за добу. Так, у сорту Монарх у контролі показник становив 1,62 г/м² за добу, що є меншим на 0,03 г/м² за добу, ніж у сорту Паскаль. У варіантах, де вирощували рослини сорту Аніта, показник чистої продуктивності фотосинтезу становив 1,76 г/м² за добу. Нижчий рівень чистої продуктивності фотосинтезу було зафіксовано у селери черешкової у сорту Діамант – 1,57 г/м² площі листка за добу, що на 0,05 г/м² нижче за контроль.

3.3. Урожайність сортів селери черешкової та її якісні показники

3.3.1. Маса надземної та товарної частини рослини селери черешкової залежно від сорту

Під час досліджень було визначено, що біологічні особливості сорту рослини визначають її масу, яка має вирішальне значення для загального

рівня урожайності. У період початку інтенсивного росту розетки у 2015 році за найбільш несприятливих умов вирощування більшу надземну масу однієї рослини селери черешкової отримано у сорту Аніта – 148,9 г, що на 48,9 г більше, ніж у контролі (сорт Монарх). Рослини сортів Діамант та Паскаль мали в середньому масу – 109,9–110,2 г, що відрізнялися від контролю на 9,3–9,5 г.

У 2016 році на початку інтенсивного росту розетки і листків за найбільш сприятливих умов вирощування, меншу масу отримано у рослин сортів Діамант – 201,6 г та Монарх (контроль) – 207,1 г ($HIP_{05} = 4,5$). Більшу масу спостерігали у сорту Паскаль – 219,1 г (Додаток А–5).

Весняний і літній періоди 2017 р. були сприятливими для вирощування селери черешкової, як холодостійкої і вологолюбної рослини. Тому, на початку інтенсивного росту розетки рослин селери черешкової меншу масу отримано у сорту Діамант – 136,4 г. В інших варіантах дослідів масу отримали приблизно однакову, в межах від 140,8 до 142,2 г. ($HIP_{05} = 3,6$).

У середньому за роки досліджень на початку інтенсивного росту рослин селери черешкової меншу масу було отримано у сортів Діамант – 149,4 г, та Монарх (контроль) – 149,7 г. Рослини сортів Паскаль та Аніта були масою 156,6 та 165,3 г, що на 6,9 та 15,3 г більше, ніж контроль.

У фазу технічної стиглості перед збиранням врожаю у 2015 році більшу масу мали рослини селери черешкової сорту Аніта – 331,2 г. У селери черешкової сортів Монарх (контроль) та Діамант отримано меншу масу – 283,4 та 293,8 г, що свідчить про вплив умов року на врожайність селери черешкової.

У 2016 році перед збиранням врожаю меншу масу рослин отримано у сорту Монарх – 353,4 г, а більшу – у сорту Паскаль (403,6 г). Середні показники спостерігалися у сортів Діамант та Аніта – 382,5 та 383,8 г ($HIP_{05} = 5,4$).

У 2017 році у фазу технічної стиглості меншу масу отримано у контролі (сорт Монарх) – 275,4 г та у сорту Діамант – 279,8 г. Вищі

показники на 13,9 г спостерігалися у сорту Паскаль (289,3 г). У сорту Аніта отримано масу 309,3 г, що істотно переважає контроль на 33,9 г ($HIP_{05} = 5,9$).

Доведено, що перед збиранням врожаю у фазу технічної стиглості у середньому за три роки досліджень меншу масу отримано у сортів Монарх та Діамант – 304,1 та 318,7 г, відповідно. Вищі показники спостерігалися у сортів Паскаль та Аніта – 333,4 та 341,4 г (рис. 3.4).

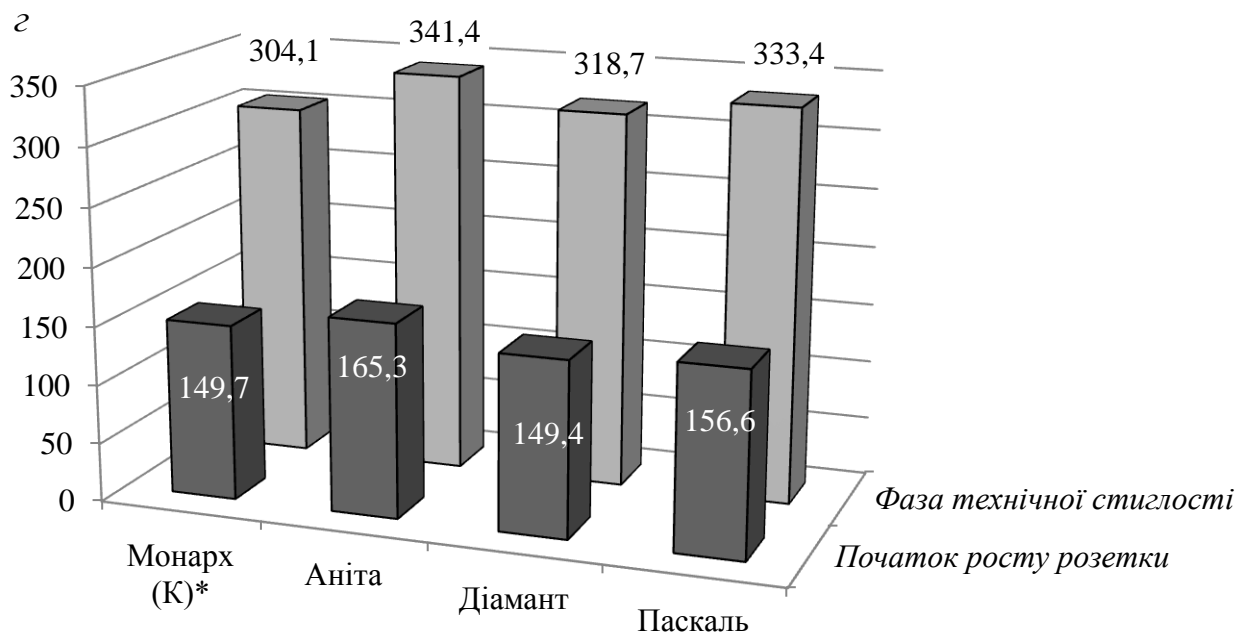


Рис. 3.4. Маса надземної частини рослини селери черешкової залежно від сорту, г (середнє за 2015–2017 рр.)

Також у дослідженнях визначали масу товарної частини рослини, тобто масу черешків без листків. У період початку інтенсивного росту розетки у 2015 році спостерігали меншу масу черешків, ніж у 2016 та 2017 роках. Так, маса товарної частини рослини селери черешкової у дану фазу у сорту Монарх у 2015 році становила 74,3 г, у 2016 році – 162,6 г, у 2017 році – 102,6 г ($HIP_{05} = 4,8$). У сорту Аніта показники маси були більшими і становили 121,5 г, 156,6 г, 114,8 г у 2015, 2016, 2017 роках, відповідно. Рослини сорту Діамант були дещо нижчими за контроль. У 2015 році товарна маса рослини на початку росту розетки у 2015 році становила 76,8 г, у

2016 році – 145,9 г, у 2017 році – 99,1 г. Рослини сорту Паскаль мали середні показники і коливались від 88,4 г у 2015 році до 154,4 г у 2016 році (Додаток А–6).

У фазу технічної стиглості показники товарної маси рослин змінювались прямо–пропорційно показникам у фазу початку інтенсивного росту розетки. Більшу масу спостерігали у рослин сорту Аніта – 249,6–293,5 г, середні показники були у рослин сорту Паскаль – 230,1–284,4 г. Меншу товарну масу спостерігали у рослин сортів Діамант та Монарх (контроль) – 199,9–277,5 г (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Маса товарної частини рослини селери черешкової залежно від сорту, г (середнє за 2015–2017 рр.)

Таким чином, можна зробити висновок, що показники надземної маси рослин селери черешкової прямо-пропорційні показникам товарної маси рослин. Так, маса рослин сорту Аніта була більшою у обох варіантах дослідження.

3.3.2. Товарна врожайність селери черешкової залежно від сорту

Важливим показником при оцінюванні біологічної продуктивності сорту є рівень урожайності та якості продукції. Погодні умови 2015, 2016 та

2017 років були відносно сприятливими для вирощування селери черешкової, тож і урожайність сортів селери була відносно високою.

У 2015 році за рік випала недостатня кількість опадів, що дало можливість отримати селери 22,7–30 т/га ($HIP_{05} = 2,0$). Урожайність сорту Аніта досягнула рівня 30,0 т/га, що на 6,8 т/га більше, ніж у контролі. У сорту Паскаль урожайність досягнула рівня 27,4 т/га, що вище контролю на 4,2 т/га. Майже однакову урожайність з контролем отримано у сорту Діамант – 22,7 т/га, що нижче контролю на 0,5 т/га.

У 2016 році було отримано вищий рівень урожайності 30,7–32,6 т/га. Кращі погодні умови року дозволили отримати істотно вищу урожайність і у сорту Аніта вона становила 32,6 т/га, що вище від контролю, у якому урожайність була на рівні 30,8 т/га, на 1,8 т/га ($HIP_{05} = 3,9$). Урожайність сорту Паскаль становила 31,5 т/га, що відповідно переважала контроль на 0,7 т/га. Нижчу за контроль на 0,1 т/га урожайність було отримано за вирощування сорту Діамант – 30,7 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Товарна врожайність селери черешкової залежно від сорту, т/га

Сорт	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю		Коефіцієнт стабільності Левіса, K_{sfn}
					т/га	%	
Монарх (К)*	23,2	30,8	22,1	25,4	0	100	1,39
Аніта	30,0	32,6	27,7	30,1	+ 5,7	+18,5	1,18
Діамант	22,7	30,7	22,6	25,3	-0,1	-0,4	1,36
Паскаль	27,4	31,5	25,5	28,1	+ 2,7	+10,6	1,24
HIP_{05}	2,0	3,9	2,9	–			

Примітка: К* – контроль.

У 2017 році температура повітря на початку вегетації була нижчою, а кількість опадів була достатньою, проте нерівномірною. Тому і урожайність була у межах від 22,1 т/га до 27,7 т/га ($HIP_{05} = 2,9$). Урожайність селери черешкової була наступною: сорт Монарх (контроль) – 22,1 т/га, сорт Аніта – 27,7 т/га, що на 5,6 т/га вище контролю, сорт Діамант – 22,6 т/га, що на 0,5 т/га більше контролю, сорт Паскаль – 25,5 т/га, що на 3,4 т/га більше контролю (рис. 3.6).

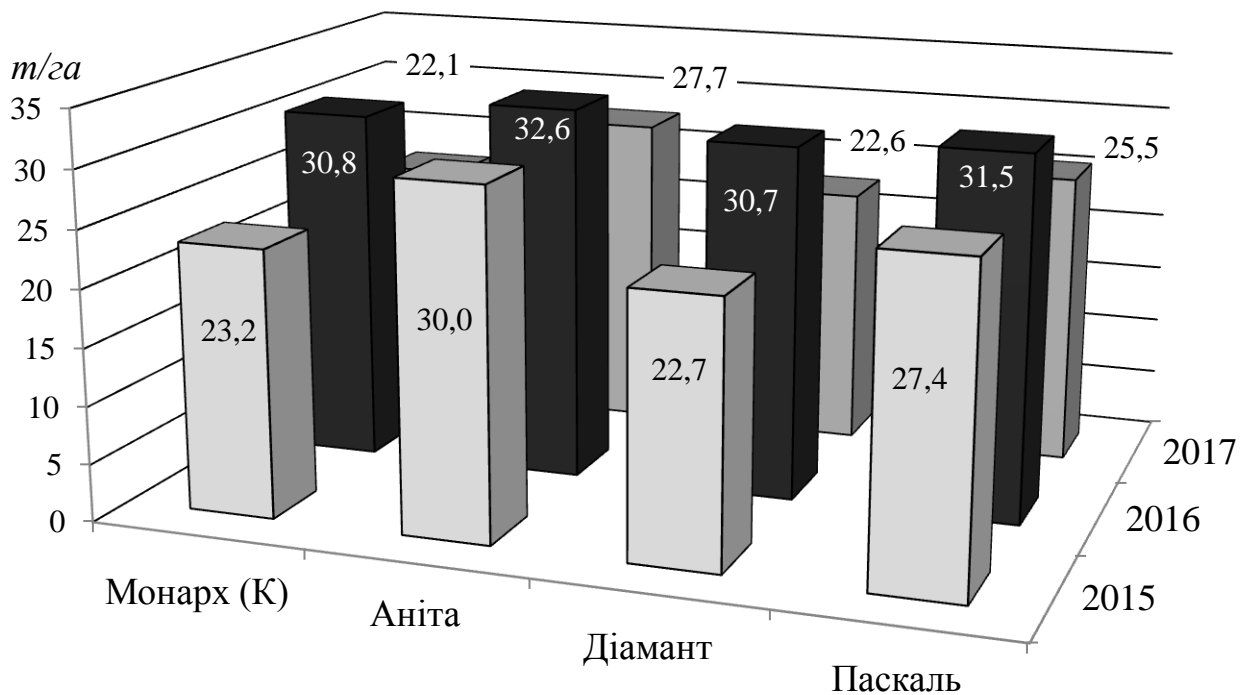


Рис. 3.6. Товарна врожайність селери черешкової залежно від сорту, т/га

Вищий рівень урожайності селери черешкової отримано за вирощування сорту Аніта 30,1 т/га, що дає можливість у порівнянні до контролю (сорт Монарх) отримати додатково 5,7 т/га. Урожайність сорту Діамант була на рівні 25,3 т/га, що на 0,1 т/га менше, ніж у контролі. Сорт Паскаль показав середні показники, а саме – 28,1 т/га, що на 2,7 т/га вище, ніж у контролі.

Приріст до контролю, який виражений у відсотковому співвідношенні був наступним: сорт Аніта +18,5 % до контролю, сорт Діамант –0,4 % до контролю, сорт Паскаль +10,6 % до контролю.

Було також розраховано коефіцієнт стабільності Левіса, який вказує, що за різних сортових особливостей селери черешкової більш стабільними за урожайністю, незважаючи на умови вирощування у роки досліджень, є сорти Аніта та Паскаль ($K_{\text{sfn}} = 1,18\text{--}1,24$). Тоді як за інших сортів рослин (Діамант та Монарх) даний показник має вищі значення ($K_{\text{sfn}} = 1,36\text{--}1,39$).

Отже, проведені дослідження з сортами селери черешкової у відкритому ґрунті показали, що в умовах Правобережного Лісостепу України за урожайністю досліджуванні сорти від кращого до гіршого можна розмістити в такій послідовності Аніта, Паскаль, Монарх, Діамант. Застосування відповідних сортів дозволить отримати врожайність до 30,1 т/га, а це додатково до 5,7 т/га з високими якісними показниками.

3.4. Хімічний склад селери черешкової залежно від сорту

Оцінювання хімічного складу зеленої маси селери черешкової є необхідною складовою характеристики рослини. Дослідження показали, що зелена маса селери черешкової у різних сортів відрізнялася за хімічним складом товарної продукції.

Вміст сухої розчинної речовини у черешках селери черешкової знаходився, залежно від сорту, на рівні 11,2–14,4 % і найвищим був у сорту Аніта – 14,4 %, а нижчим у сорту Паскаль – 11,2 %.

Вміст цукрів залежно від сорту, коливався в межах 2,3–3,2 %. Вищими показниками відрізнялися сорти Аніта та Діамант – 3,2–3,4 %, а нижчими – сорт Паскаль (2,3%).

Вміст вітаміну С у середньому за 2015–2017 рр. знаходився в межах 125,4–132,6 мг/100 г, причому, за вмістом цукрів і вітаміну С сорти селери черешкової мало відрізнялися між собою (табл. 3.5).

Хімічні показники товарної зелені селери черешкової залежно від сорту (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Уміст			
	сухої розчинної речовини, %	хлорофілу (а+в), мл/л	цукрів, %	вітаміну С, мг/100 г
Монарх (контроль)	12,9	2,3	3,0	125,4
Аніта	14,4	1,8	3,2	130,2
Діамант	13,1	2,4	3,4	125,5
Паскаль	11,2	1,9	2,3	132,6

Отже, розглядаючи показники якості за вмістом цукрів і вітаміну С (125,4–132,6 мг/100 г сирової маси), хлорофілу (а+в) (1,8–2,4 мл/л), кращими були сорти селери черешкової Аніта і Діамант.

3.5. Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність селери черешкової

Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність селери черешкової визначали за допомогою розрахунку коефіцієнтів кореляції. Кореляційна функція дозволяє встановити ступінь взаємозв'язку між змінними та їхнього впливу на урожайність (табл. 3.6).

У процесі аналізу було встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між довжиною та діаметром черешка ($r = 0,71$), між масою надземної частини рослини, довжиною та діаметром черешка, а також чистою продуктивністю фотосинтезу ($r = 0,74–0,97$).

Таблиця 3.6

Матриця кореляційного аналізу врожайності залежно від елементів структури рослини селери черешкової
(середнє за 2015–2017 рр.)

Показник	Довжина черешка, см	Діаметр черешка, мм	Кількість черешків, шт/росл	Площа листка, см ²	Загальна площа листків, тис. м ² /га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ²	Маса надземної частини рослини, г	Маса товарної частини рослини, г
Діаметр черешка, мм	0,71							
Кількість черешків, шт/росл	0,41	0,45						
Площа листка, см ²	-0,50	-0,29	-0,95					
Загальна площа листків, тис. м ² /га	-0,45	-0,30	-0,97	0,98				
Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ²	0,87	0,38	0,59	0,76	0,71			
Маса надземної частини рослини, г	0,97	0,76	0,24	0,29	0,24	0,74		
Маса товарної частини рослини, г	0,98	0,53	0,38	-0,52	-0,47	0,94	0,92	
Урожайність, т/га	0,98	0,53	0,39	-0,54	-0,48	0,94	0,92	0,99

Також розраховано, що існує середній прямий кореляційний зв'язок між масою товарної частини рослини, діаметром та кількістю черешків, за якого $r = 0,38-0,53$. Також існує дуже сильний позитивний кореляційний зв'язок між урожайністю та довжиною черешка, масою надземної та товарної частин рослини ($r = 0,92-0,99$).

Проведене господарсько-біологічне оцінювання сортів селери черешкової дозволяє встановити їх придатність для вирощування у відкритому ґрунті. Встановлено, що на чорноземах опідзолених в умовах Правобережного Лісостепу України сорти селери черешкової відзначалися майже однаковим ростом і розвитком протягом вегетації.

Висновки до розділу 3.

1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин селери черешкової виявили певну закономірність. На першому етапі росту рослини селери повільно ростуть і утворення чергових листків, особливо першого і другого, відбувається через великий проміжок часу. Рослини починають розвивати розетку листків лише через 29–31 добу після з'явлення сходів. Раніше утворення розетки листків спостерігали у сортів Монарх і Паскаль – 29 діб, а пізніше у сортів Аніта і Діамант – 30–31 доба (у середньому за три роки).

2. Період від висаджування рослин у відкритий ґрунт до початку технічної стиглості становив 80-90 діб. За строками надходження продукції сорти селери можна розмістити в такій послідовності: Діамант, Паскаль, Аніта, Монарх (контроль).

3. У середньому за три роки досліджень перед збиранням врожаю більші показники довжини черешка селери показали рослини сорту Аніта – 32,2 см, що на 3,7 см більше від контролю та Паскаль – 30,7 см, що на 2,2 см більше від контролю. Меншими показниками відзначились рослини сортів

Діамант – 29,3 см та Монарх (контроль) – 28,5 см. У другій половині вегетації рослин ріст надземної частини проходив не так інтенсивно.

4. Перед збиранням врожаю діаметр черешка досягнув найбільших показників. Так, у 2015 році у сорту Діамант це значення становило 17,2 мм, у 2017 році у цей період діаметр черешка сорту Аніта був більшим – 16,2 мм. Менші ж показники за всі три роки спостерігали у контролі (сорт Монарх). У середньому за три роки найвищі показники мали рослини сортів Аніта (16,3 мм) та Діамант (16 мм), а нижчі – сорти Паскаль (15,2 мм) та Монарх (контроль) – 14,0 мм. Наростання стеблової маси, зокрема, довжини та діаметру черешка, активніше проходить у період з початку червня і досягає найбільших показників у кінці серпня та на початку вересня.

5. Визначено, що у досліджуваних сортів рослин кількість черешків швидше збільшувалась у період інтенсивного росту (червень-липень), ніж у період технічної стиглості. Також, встановлено, що у досліджуваних сортів селери черешкової чиста продуктивність була майже на одному рівні з різницею у 0,1–0,3 г/м² за добу.

6. Доведено, що перед збиранням врожаю у фазу технічної стиглості у середньому за три роки досліджень меншу масу надземної частини рослини отримано у сортів Монарх та Діамант – 304,1 та 318,7 г, відповідно. Вищі показники спостерігалися у сортів Паскаль та Аніта – 333,4 та 341,4 г. Така ж тенденція спостерігалась під час досліджень товарної маси рослин – менша у сортів Діамант та Монарх (107,3–113,2 г), більша – у сортів Паскаль та Аніта (253,9–271,1 г).

7. За урожайністю досліджуванні сорти від кращого до гіршого можна розмістити в такій послідовності Аніта, Паскаль, Монарх, Діамант. Застосування відповідних сортів дозволить отримати врожайність до 30,1 т/га, а це додатково до 5,7 т/га з високими якісними показниками.

8. За вмістом цукрів і вітаміну С (125,4-132,6 мг/100 г сирової маси), хлорофілу (а+в) (1,8-2,4 мл/л), меншою кількістю нітратів, кращими були сорти селери черешкової Аніта і Діамант.

9. Існує дуже сильний позитивний кореляційний зв'язок між урожайністю та довжиною черешка, масою надземної та товарної частин рослини ($r = 0,92-0,99$).

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Діденко І. А. Адаптивна здатність сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Київ: Основа, 2017. Вип. 91. Ч. 1: Сільськогосподарські науки. С. 149–156.

2. Діденко І. А. Урожайність сортів селери черешкової. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2016. С. 40–41.

3. Діденко І. А. Якісні показники сортів селери черешкової. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 22–23 листопада 2016 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2016. С. 94–96.

4. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від сорту. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених «Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці», 10 травня 2016 р. Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Київ: Основа, 2016. С. 21–23.

5. Діденко І. А. Урожайність сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 21–22 вересня 2017 р. Редкол.: Улянич О.І. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2017. С. 29–31.

РОЗДІЛ 4

ЯКІСТЬ РОЗСАДИ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ

Під час вирощування овочів у відкритому ґрунті, питання пошуку шляхів мінімізації ризику і підвищення гарантії отримання високого врожаю, набуває особливого значення. Одним із варіантів вирішення такої проблеми є вирощування овочів розсадним способом [23, 146, 150].

Переваги розсадного методу полягають в тому, що у рослин коренева система розвивається в орному шарі ґрунту, найбільш багатому на поживні речовини, суттєво зменшуючи витрати насіння, проводиться добір краще розвинених і не вражених хворобами та шкідниками рослин [174]. Проте одна із найважливіших переваг розсадного методу — це отримання раннього врожаю [63, 127].

В Україні близько 40 % овочевих рослин вирощують розсадним способом. З метою одержання ранньої товарної продукції в умовах Полісся овочеві культури рекомендують вирощувати тільки розсадним способом, в умовах Лісостепу — до 70% рослин, а в зоні Степу — 30% [63, 76, 146].

Одним із найбільш цінних, трудомістких та важливих прийомів із загального числа технологічних прийомів для отримання селери є вирощування розсади. Розсадна культура є незамінною для вирощування селери черешкової [146, 147]. Останнім часом переважно застосовують касетний спосіб вирощування, який має ряд переваг. Розсада, що вирощується у касетах, утворює кореневий клубок або закриту кореневу систему, корені сусідніх рослин не переплітаються між собою та не відриваються під час вибирання та пересаджування рослин, а самі рослини виростають вирівняними [152, 153]. В полі така розсада має високий рівень приживання, рослини знаходяться з самого початку в однакових умовах для розвитку [2, 23, 54].

4.1. Фенологічні та біометричні спостереження за ростом і розвитком касетної розсади селери черешкової за застосування різних чарунок

В умовах Правобережного Лісостепу України селеру черешкову вирощують розсадним способом. Такий спосіб вирощування селери дозволяє на 10–15, а інколи і на 25 діб раніше отримати цінну високо–вітамінізовану продукцію, ніж за сівби насіння безпосередньо у відкритий ґрунт, а також істотно зменшити витрату насіння та одержати більш вирівняні рослини [2, 23, 30].

Розсаду селери черешкової зазвичай вирощують безгорщечковим і горщечковим способами з використанням насипних горщечків, торф'яно-перегнійних кубиків та касет [2, 77, 141]. Нині, все більш популярним для вирощування розсади є касети [106]. Вирощування розсади із застосуванням касет передбачає пікірування рослин у касети зі шкільки сіянців у чарунки різного розміру (2,5 × 2,5 см, 3 × 3 см, 4 × 4 см, 6 × 6 см). Перевагами даного способу вирощування розсади є отримання раннього врожаю [77, 99, 103].

Вплив розміру чарунок касет для вирощування розсади на тривалість основних фенологічних фаз росту і розвитку сіянців селери черешкової характеризують дані таблиць 4.1 та 4.2.

Раніше появу масових сходів відмічено у сорту Монарх у 2015 та 2017 роках – через 7 діб. Сорти Діамант та Аніта – на дев'яту та одинадцятую добу відповідно. У 2016 році фаза повних сходів наступила фактично одночасно, із різницею у одну-дві доби (на дев'яту-одинадцятую).

Фаза першого справжнього листка спостерігалась неодноразово. Так, у середньому за три роки досліджень, ця фаза розвитку наступила раніше у сорту Монарх (на 16 добу). У сорту Аніта – на 17 добу, а у сорту Діамант – на 21 добу відповідно (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Кількість діб від повних сходів до настання окремих фенологічних фаз росту і розвитку сіянців селери черешкової

Сорт	Рік	Фаза росту й розвитку, діб	
		повні сходи, $M \pm m$	поява 1-го справжнього листка, $M \pm m$
Монарх	2015	7±0,09	17±0,15
	2016	9±0,11	16±0,12
	2017	7±0,12	15±0,14
	середнє за три роки	8±0,11	16±0,13
Діамант	2015	9±0,08	21±0,15
	2016	11±0,07	20±0,17
	2017	12±0,09	23±0,16
	середнє за три роки	11±0,07	21±0,16
Аніта	2015	11±0,12	19±0,21
	2016	10±0,08	16±0,20
	2017	9±0,10	16±0,15
	середнє за три роки	10±0,10	17±0,17

Появу другого справжнього листка фіксували на 26–30 добу від висіву насіння. Раніше цю фазу спостерігали у сорту Монарх за безкасетного способу вирощування (контроль) – на 26 добу (у середньому за 2015–2017 рр.). Пізніше – у сорту Аніта на 30 добу за безкасетного способу вирощування.

Фазу початку утворення розетки листків на рослинах різних сортів і за різного способу вирощування, у середньому за три роки досліджень, фіксували практично одночасно, з різницею у одну–три доби, (на 32–35 добу) (табл. 4.2).

Отже, рослини сортів Монарх, Діамант та Аніта, розсада яких була вирощена за використання безкасетного способу вирощування (контроль), а також з використанням касет із розмірами чарунок 6 × 6, 4 × 4, та 3 × 3 см виявили майже однакові строки у різних фазах росту і розвитку селери черешкової.

Таблиця 4.2

Кількість діб від повних сходів до настання окремих фенологічних фаз росту і розвитку розсади селери черешкової залежно від розміру чарунок касет (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Спосіб вирощування та розмір чарунок касет, см	Фаза росту й розвитку, діб	
		поява 2-го справжнього листка, $M \pm m$	початок утворення розетки листків, $M \pm m$
Монарх	Безкасетний (К*)	26±0,17	33±0,21
	Касетний 6 × 6	28±0,21	35±0,20
	Касетний 4 × 4	28±0,20	34±0,22
	Касетний 3 × 3	27±0,18	35±0,18
Діамант	Безкасетний	29±0,14	34±0,17
	Касетний 6 × 6	28±0,17	32±0,16
	Касетний 4 × 4	28±0,21	34±0,18
	Касетний 3 × 3	29±0,20	35±0,17
Аніта	Безкасетний	30±0,22	35±0,15
	Касетний 6 × 6	29±0,17	33±0,20
	Касетний 4 × 4	29±0,15	33±0,21
	Касетний 3 × 3	29±0,20	35±0,19

Примітка: К* – контроль.

Перед висаджуванням розсади у відкритий ґрунт проводили біометричні вимірювання рослин. Так, у 2015 р. висота рослин сорту Монарх за вирощування розсади безкасетним способом, а також за вирощування із різним розміром чарунок касет була на рівні 13,2–14,9 см. Більшою вона за вирощування розсади за допомогою касет із розміром чарунок 4 × 4 см – 14,9 см, меншою – із розміром чарунок 3 × 3 см (13,2 см). У сорту Діамант меншими показниками висоти відзначалися рослини, що вирощували із застосуванням касет із розміром чарунок 3 × 3 см – 13,1 см, більшими – із розміром чарунок 4 × 4 см – 14,2 см ($HIP_{05} = 0,7$). У сорту Аніта, відповідно, менші показники висоти рослин виявилися за застосування касет із розміром

чарунок 3×3 см – 13,0 см, більші – із розміром чарунок 4×4 см 15,6 см (Додаток Б–1).

У 2016 році менші показники висоти рослин селери черешкової спостерігали за касетного способу вирощування із розмірами чарунок 3×3 см – 11,4 см у сорту Монарх та 12,4 см у сортів Діамант і Аніта. Більші показники висоти отримано за касетного способу вирощування із розмірами чарунок 4×4 см у сортів Монарх та Аніта – 15,5 см ($HIP_{05} = 0,7$) (рис. 4.1).

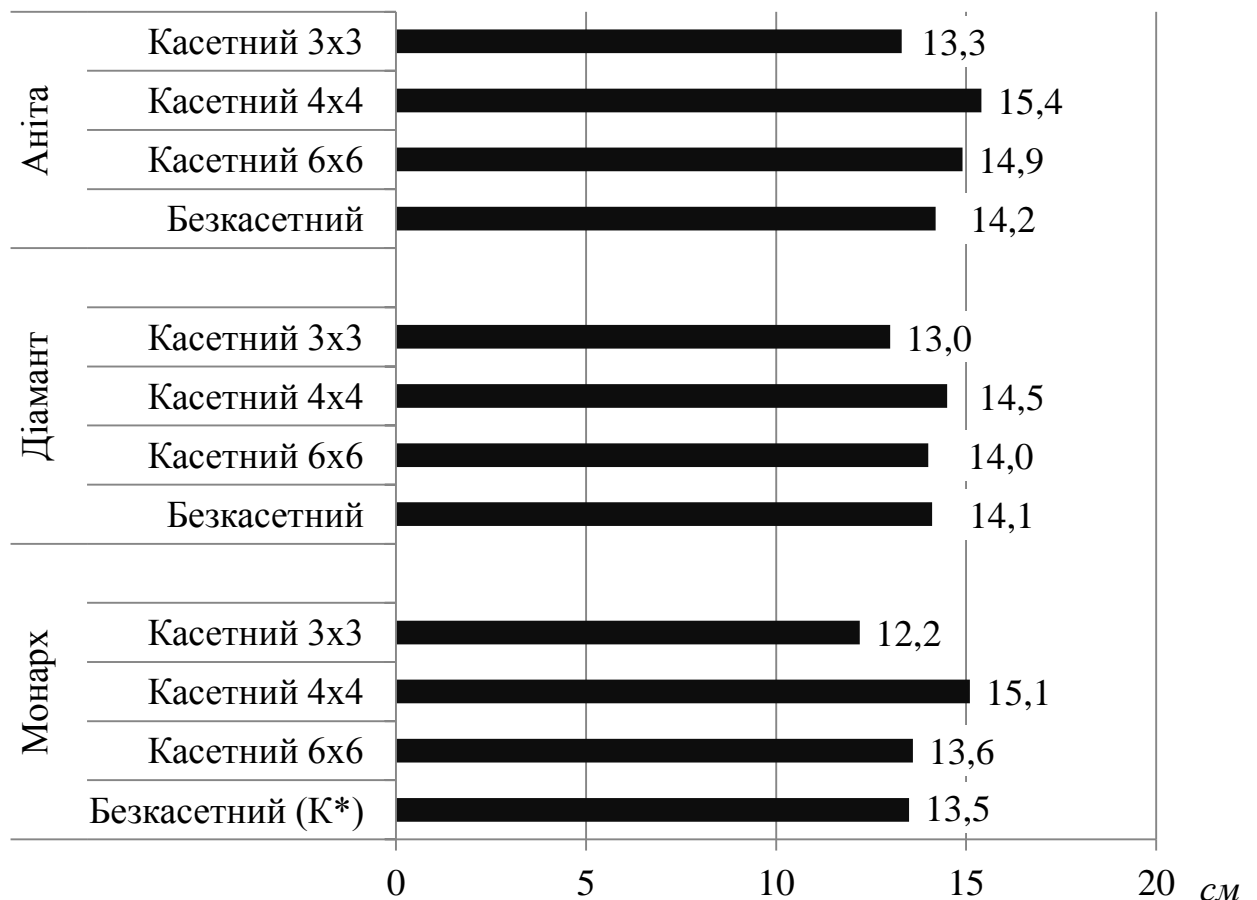


Рис. 4.1. Висота рослин селери черешкової сортів Монарх, Діамант та Аніта перед висаджуванням у відкритий ґрунт залежно від способу вирощування та розміру чарунок касет, см (середнє за 2015–2017 рр.)

У 2017 році кращі показники висоти рослин селери черешкової відзначали за касетного способу вирощування із розмірами чарунок касет 4×4 та 6×6 см по усім трьом сортам. У сорту Монарх ці показники

становили – 14,8 та 13,1 см, у сорту Діамант – 14,7 та 14,8 см, у сорту Аніта – 15,2 та 15,1 см відповідно. Гірші показники були у варіантах за безкасетного способу вирощування та вирощування у касетах із розмірами чарунок 3 × 3 см – у межах від 12,0 до 14,4 см ($HIP_{05} = 0,8$).

Отже, у середньому за роки досліджень кращі показники висоти розсадних рослин селери черешкової перед висаджуванням у відкритий ґрунт спостерігали за касетного способу вирощування із чарунками 4 × 4 та 6 × 6 см, а гірші показники – за касетного способу вирощування із розмірами чарунок 3 × 3 см та за безкасетного способу вирощування. Крім того, кращі показники висоти рослин спостерігались у сорту Аніта у середньому за три роки (+1,9 см до контролю), а гірші – у сорту Діамант (–0,5 см до контролю).

Маса рослини є важливим показником ростових процесів і значно впливає на врожайність рослини. Проведені дослідження з рослинами селери черешкової свідчать, що більшу масу надземної частини та кореневої системи мали рослини, вирощені безкасетним способом, а також касетним із розмірами чарунок 4 × 4 см та 6 × 6 см. Співвідношення надземної частини рослини до маси кореневої системи за таких способів становило в середньому 65,0 : 35,0 %.

Більшу сиру масу надземної частини розсадних рослин спостерігали у сорту Монарх – 2,6 г (за безкасетного способу вирощування), у сортів Діамант та Аніта – 2,9 г (за касетного способу вирощування із розміром чарунок касет 4 × 4 см). Меншу масу спостерігали у сорту Монарх – 2,3 г (за безкасетного способу вирощування), у сортів Діамант та Аніта – 2,4 г (за касетного способу вирощування із розміром чарунок касет 3 × 3 см).

Якщо прийняти до уваги, що коренева система є одним з основних органів і що вона повинна мати поверхню не менше 1/3, ніж загальна поверхня рослини, то стає зрозумілим, яке положення виникає у рослин, коли за висаджування розсади, вирощеної безкасетним способом, більша частина продуктивних коренів обривається.

Саме тому, збільшення частки кореневої системи у загальній масі рослини має вирішальне значення. Більше значення співвідношення маси кореневої системи до її надземної частини було отримано за безкасетного способу вирощування та у рослин касетної розсади, які мали площу живлення 4×4 та 6×6 см. Проте варто зауважити, що вирощування рослин саме у касетах дозволяє майже стовідсотково зберегти кореневу систему рослин, яка з перших днів росту у відкритому ґрунті може забезпечити рослину вологою і елементами живлення, що позитивно впливає на приживання та подальший розвиток рослин (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Сира маса надземної і кореневої частини розсадних рослин селери черешкової перед висаджуванням у відкритий ґрунт залежно від способу вирощування розсади, (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб вирощування та розмір чарунок касет, см (фактор В)	Сира маса, г		Співвідношення надземної частини рослини до маси кореневої системи, %
		надземної частини	кореневої системи	
Монарх	Безкасетний (К*)	2,6	1,5	63,4 : 36,6
	Касетний 6×6 см	2,3	1,3	63,9 : 36,1
	Касетний 4×4 см	2,4	1,4	63,2 : 36,8
	Касетний 3×3 см	2,4	1,3	64,9 : 35,1
Діамант	Безкасетний	2,7	1,4	65,9 : 34,1
	Касетний 6×6 см	2,6	1,3	66,7 : 33,3
	Касетний 4×4 см	2,9	1,6	64,4 : 35,6
	Касетний 3×3 см	2,4	1,2	66,7 : 33,3
Аніта	Безкасетний	2,8	1,5	65,1 : 34,9
	Касетний 6×6 см	2,6	1,4	65,0 : 35,0
	Касетний 4×4 см	2,9	1,6	64,4 : 35,6
	Касетний 3×3 см	2,4	1,2	66,7 : 33,3
НІР ₀₅	фактор А	0,1	0,1	-
	фактор В	0,1	0,1	
	взаємодія АВ	0,2	0,2	

Примітка: К* – контроль.

4.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової у відкритому ґрунті

З метою визначення впливу умов вирощування на ріст та розвиток рослин селери черешкової за використання різних способів вирощування та різних розмірів чарунок касет було проведено біометричні спостереження.

Висота рослин характеризує умови їх росту і розвитку, зокрема забезпеченість поживними речовинами та вологою. Аналізуючи одержані дані можемо відмітити, що в середньому за три роки досліджень, через 30 діб після висаджування рослини сорту Монарх мали висоту 18,6–22,0 см. Нижчими рослини селери були за безкасетного способу вирощування – 18,2 см у 2015 році, а вищими у 2016 році за касетного способу вирощування з розміром чарунок 4 × 4 см – 23,1 см.

У сорту Діамант показники висоти рослини були аналогічними сорту Монарх. Нижчими рослини були за безкасетного способу вирощування 19,3 см у 2015 році, а вищими – 24,0 см у 2016 році за касетного способу вирощування з використанням розміру чарунок 4 × 4 см. У середньому за три роки досліджень, рослини селери черешкової, які були вирощенні за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4 × 4 см, мали показник – 22,6 см (+1,7 см до контролю), а рослини які були вирощенні за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6 × 6 та 3 × 3 см мали нижчі показники – 20,8 та 20,0 см, відповідно (–0,1 та –0,9 см до контролю).

У рослин сорту Аніта показники дещо відрізнялись від попередніх. Так, менші показники були за безкасетного способу вирощування у 2017 році і становили 18,6 см, а більшими – за касетного способу вирощування з розміром чарунок 6 × 6 см – 22,5 см. Проте, у середньому за роки досліджень касетний спосіб вирощування істотно впливав на висоту рослин із розміром чарунок 4 × 4 см і показав вищу висоту рослин – 21,8 см (+2,7 см до контролю).

Через 60 діб після висаджування розсадних рослин у відкритий ґрунт спостерігали наступні показники: нижчими в середньому за три роки були рослини по всіх трьох сортах за безкасетного способу вирощування – від 25,4 см (сорт Монарх) та 25,9 см (сорт Діамант) до 26,8 см (сорт Аніта).

Вищими рослинами селери черешкової були ті, які вирощенні у касетах із розміром чарунок 4×4 см. Їх висота, у середньому за три роки досліджень, коливалась від 27,5 до 29,7 см. У різні роки рослини мали наступні показники: сорт Монарх – 29,7 см у 2016 році ($HIP_{05} = 0,9$), сорт Діамант – 30,4 см у 2017 році ($HIP_{05} = 0,8$), сорт Аніта – 30,8 см у 2016 році ($HIP_{05} = 1,2$) (Додаток Б–2).

Перед збиранням врожаю висота рослин дещо збільшувалася порівняно із показниками через 60 діб після висаджування селери у відкритий ґрунт. Проте, меншими показниками за всі три роки відзначалися рослини сорту Монарх, які вирощені за безкасетного способу вирощування. Так, у сорту Монарх за даного способу вирощування висота становила 28,2 см. Менші показники у сорту Діамант спостерігали за касетного способу вирощування із розміром чарунок 3×3 см – 30,9 см (–0,9 см до контролю). Більшими показниками відзначалися рослини сорту Аніта за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4×4 см – 34,1 см (+3,6 см до контролю); у сорту Монарх за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4×4 см – 33,0 см (+4,8 см до контролю); у сорту Діамант за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 34,8 см (+3,0 см до контролю).

Зі збільшенням висоти рослин збільшувалась і кількість черешків на них. Так, у середньому за три роки досліджень, через 30 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт, більша кількість черешків у рослин сорту Монарх налічувалася за вирощування розсади касетним способом із розміром чарунок 6×6 см – 9,6 шт/роsl. Менша кількість – за касетного способу вирощування із розміром чарунок 3×3 см – 8,7 шт/роsl.

Встановлено, що розмір касет істотно впливав на один з продуктивних показників урожайності – кількість черешків на рослині. У сорту Діамант менша кількість черешків спостерігалась за касетного способу вирощування із розміром чарунок 3×3 см – 6,9 шт/роsl. (2015 рік) ($HIP_{05} = 1,1$). Більша кількість черешків була за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 9,0-9,6 шт/роsl. У сорту Аніта меншою кількістю черешків відмічали рослини, які вирощувались касетним способом із розміром чарунок 3×3 см – 7,8 шт/роsl (2015 рік) ($HIP_{05} = 0,6$). Більша кількість черешків була за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 9,4 шт/роsl. (2017 рік) ($HIP_{05} = 0,5$).

Через 60 діб після висаджування розсадних рослин у відкритий ґрунт, було проаналізовано наступні дані: менша кількість черешків у сорту Монарх спостерігалась за касетного способу вирощування із розміром чарунок 3×3 см – 13,0 шт/роsl. (2015 рік) ($HIP_{05} = 0,6$). Більша кількість черешків була за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 18,2-22,7 шт/роsl.

У сорту Діамант менша кількість черешків була у рослин, вирощених касетним способом із розміром чарунок 3×3 см – 17,8 шт/роsl. (2015 рік) ($HIP_{05} = 0,9$). Більша кількість черешків спостерігалась за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 20,7-21,9 шт/роsl.

У рослин селери сорту Аніта менші показники кількості черешків спостерігали за безкасетного способу вирощування – 19,0–20,3 шт/роsl., а більші – за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 22,6 шт/роsl. (2016 рік) ($HIP_{05} = 1,6$).

Перед збиранням врожаю проаналізовані дані були такими: у сорту Монарх менша кількість черешків спостерігалась за касетного способу вирощування із розміром чарунок 3×3 см – 14,2–17,5 шт/роsl. Більша кількість черешків утворилася за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 17,9–23,6 шт/роsl. (Додаток Б–3).

У сорту Діамант менша кількість черешків спостерігалася у рослин селери черешкової за безкасетного способу вирощування – 18,9–19,9 шт/роsl. (контроль). Більша кількість черешків спостерігалась за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 20,8–22,9 шт/роsl. (+2,7 шт/роsl. до контролю).

У рослин селери сорту Аніта менші показники кількості черешків були за безкасетного способу вирощування – 20,3 шт/роsl. (контроль) у середньому за три роки, а більша – за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 см – 21,3-25,6 шт/роsl. (+3,5 шт/роsl. до контролю).

Під час обліку площі листка селери черешкової, було встановлено, що даний показник коливався в межах – від $50,8 \text{ см}^2$ (сорт Монарх) за безкасетного способу вирощування до $61,3 \text{ см}^2$ за касетного способу вирощування із розмірами чарунок касет 6×6 см. Обчислення загальної площі листків селери черешкової сорту Монарх перед збиранням врожаю в середньому за роки досліджень показало, що більшим цей показник був за вирощування розсади за допомогою касет із розміром чарунок 6×6 та 4×4 см – 14,6 та 13,2 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ відповідно. Меншим даний показник був за безкасетного способу вирощування – 10,7 тис. $\text{м}^2/\text{га}$. Листковий індекс рослин сорту Монарх, розсада яких вирощувалась із застосуванням касет із розміром чарунок 6×6 та 4×4 см (1,5 та 1,3) був більшим, ніж у інших сортів. Меншим цей показник був за безкасетного способу вирощування 1,1.

У рослин сорту Діамант площа листка коливалась в межах від $51,1 \text{ см}^2$ (у варіанті застосування касетного способу із розміром чарунок 3×3 см) до $58,2 \text{ см}^2$ (у варіанті застосування касетного способу із розміром чарунок 6×6 см). Загальна площа листків досягала рівня 11,3–12,9 тис. $\text{м}^2/\text{га}$. Більшим цей показник був за вирощування розсади із застосуванням касет із розміром чарунок 6×6 та 4×4 см – 12,9 та 12,2 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ відповідно. Меншим цей показник був за застосуванням касет із розміром чарунок

3 × 3 см – 11,3 тис. м²/га. Листковий індекс рослин сорту Діамант за застосування касетного способу вирощування становив 1,1–1,3 (Додаток Б–4).

Рослини сорту Аніта мали наступні показники: більшу площу листка спостерігали у варіантах із застосуванням касет із розміром чарунок 6 × 6 см та 4 × 4 см (59,8–60,3 см²), а меншу у варіанті за безкасетного способу вирощування та із застосуванням касет із розміром чарунок 3 × 3 см – 52,6 та 54,0 см² (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Біометричні показники селери черешкової перед збиранням
врожаю залежно від способу вирощування та розміру чарунок касет
(середнє за 2015–2017 рр.)**

Сорт	Спосіб вирощування та розмір чарунок касет, см	Площа листка, см ²	Загальна площа листків, тис. м ² /га	Листковий індекс
Монарх	Безкасетний (К)*	50,8	10,7	1,1
	Касетний 6 × 6 см	61,3	14,6	1,5
	Касетний 4 × 4 см	60,1	13,2	1,3
	Касетний 3 × 3 см	54,2	11,8	1,2
Діамант	Безкасетний	54,2	11,8	1,2
	Касетний 6 × 6 см	58,2	12,9	1,3
	Касетний 4 × 4 см	55,3	12,2	1,2
	Касетний 3 × 3 см	51,1	11,3	1,1
Аніта	Безкасетний	52,6	11,5	1,1
	Касетний 6 × 6 см	59,8	13,0	1,3
	Касетний 4 × 4 см	60,3	13,2	1,3
	Касетний 3 × 3 см	54,0	11,8	1,2

Примітка: К* – контроль.

НІР₀₅ за роки досліджень наведено у додатку Б–4

Загальна площа листків більшою була за застосування касет із розміром чарунок 4 × 4 см – 13,2 тис. м²/га, а менша – за безкасетного способу вирощування 11,5 тис. м²/га. Листковий індекс був відповідно більшим за касетного способу із розміром чарунок 4 × 4 та 6 × 6 см – 1,3, а меншим за безкасетного способу – 1,1.

Отже, рослини всіх сортів, розсада яких вирощувалась із застосуванням касетного способу із розміром чарунок 4×4 та 6×6 см мали більшу висоту, масу вегетативної частини рослини, фази росту і розвитку проходили раніше, більшу площу листків, ніж за вирощування їх у контролі (за безкасетного способу), що свідчить про краще живлення рослин у відкритому ґрунті.

4.3. Товарна врожайність селери черешкової залежно від способу вирощування та розмірів чарунок касет

Важливим показником під час вирощування розсади рослин є спосіб вирощування та вплив його на урожайність і якість продукції. Наші дослідження показали, що спосіб вирощування та застосування касет із різним розміром чарунок мають значний вплив на величину врожаю з одиниці площі.

В середньому за роки досліджень вищий рівень товарної врожайності сорту Монарх отримали за вирощування розсади із застосуванням касет із розміром чарунок 6×6 та 4×4 см – 22,8–23,9 т/га. Менший показник спостерігали у контролі – 19,7 т/га (безкасетний спосіб вирощування) (табл. 4.5)

Щодо сорту Діамант, то вищий рівень товарної врожайності, в середньому за три роки досліджень, отримали за вирощування розсади із застосуванням касет із розміром чарунок 4×4 та 6×6 см 24,9–25,1 т/га (+5,4 т/га до контролю). Менший показник спостерігали за касетного способу із розміром чарунок 3×3 см – 21,7 т/га (+2,0 т/га до контролю).

В середньому за 2015–2017 роки досліджень вищий рівень урожайності спостерігали у сорту Аніта. Більшими показниками товарної врожайності відзначили рослини, де застосовувались касети із розміром чарунок 4×4 см – 25,7 т/га (+6,0 т/га до контролю). Менш урожайними були рослини, де застосовувався безкасетний спосіб вирощування – 21,1 т/га.

Таблиця 4.5

**Товарна врожайність селери черешкової залежно від способу
вирощування та розміру чарунок касет, т/га**

Сорт (фактор А)	Спосіб вирощування та розмір чарунок касети, см (фактор В)	Рік			Середнє за три роки	± до контролю
		2015	2016	2017		
Монарх	Безкасетний (К)*	19,8	21,0	18,3	19,7	0
	Касетний 6 × 6 см	23,9	22,7	21,7	22,8	+3,1
	Касетний 4 × 4 см	25,3	23,9	22,6	23,9	+4,2
	Касетний 3 × 3 см	20,5	21,8	22,0	21,4	+1,7
Діамант	Безкасетний	21,9	24,2	21,9	22,7	+3,0
	Касетний 6 × 6 см	24,9	25,6	24,7	25,1	+5,4
	Касетний 4 × 4 см	24,0	27,9	22,9	24,9	+5,2
	Касетний 3 × 3 см	22,3	23,0	19,8	21,7	+2,0
Аніта	Безкасетний	18,9	23,5	20,9	21,1	+1,4
	Касетний 6 × 6 см	23,3	26,6	25,4	25,1	+5,4
	Касетний 4 × 4 см	24,2	28,0	24,8	25,7	+6,0
	Касетний 3 × 3 см	23,1	24,4	21,1	22,9	+3,2
HIP ₀₅	фактор А	0,9	0,9	1,2		
	фактор В	1,1	1,1	1,4		
	взаємодія АВ	1,9	1,9	2,4		

Примітка: К* – контроль.

Важливим фактором вирощування розсадних рослин є рівень їх приживання. У середньому за роки досліджень, частка приживлюваності рослин, які вирощувались безкасетним способом була меншою, ніж за інших варіантів вирощування, і становила 87,3–91,8 %. Застосування касетної технології вирощування розсади дозволило збільшити частку приживання рослин до 94,5–98,7 % (рис. 4.2).

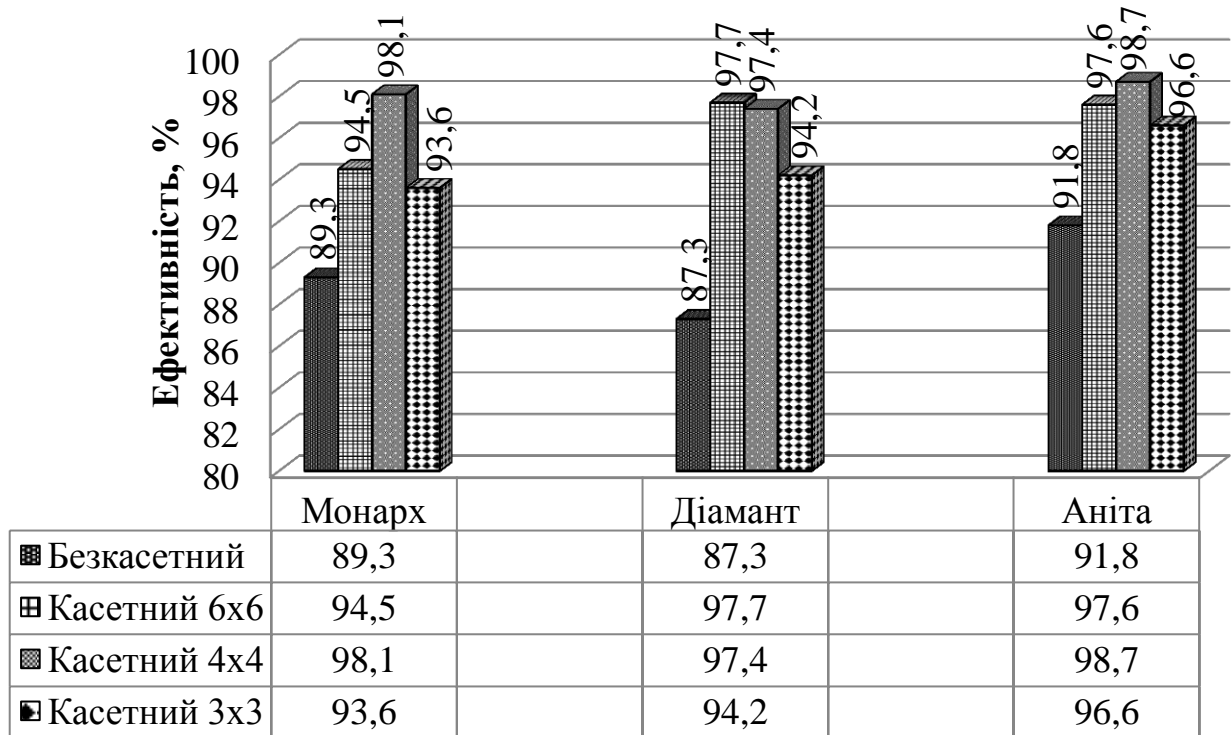


Рис. 4.2. Ефективність приживання розсади селери черешкової після висаджування її у відкритий ґрунт залежно способу вирощування, % (середнє за 2015–2017 рр.)

Отже, вищу врожайність рослин селери черешкової по всім трьом сортам, у середньому за роки досліджень, спостерігали за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4×4 та 6×6 см. Проте, частка приживлюваності рослин була різною. Саме це відіграло важливу роль під час формування рівня врожайності.

Висновки до розділу 4.

1. Рослини сортів Монарх, Діамант та Аніта, розсада яких була вирощена за використання безкасетного способу вирощування (контроль), а також з використанням касет із розмірами чарунок 6×6 см, 4×4 см, та 3×3 см виявили майже однакові строки із різницею у одну–дві доби у фазу появи масових сходів, появи першого справжнього листка, із різницею у дві–

чотири доби у фазу появи другого справжнього листка та початку утворення розетки.

2. Більші показники висоти розсадних рослин селери черешкової перед висаджуванням у відкритий ґрунт спостерігали за касетного способу вирощування із чарунками 4×4 та 6×6 см – 13,6–15,4 см, а менші – за касетного способу вирощування із розмірами чарунок 3×3 см та за безкасетного способу вирощування – 12,2–14,2 см. Крім того, більші показники висоти рослин спостерігались у сорту Аніта у середньому за три роки по всіх сортах (15,4 см), а менші – у сорту Діамант (14,0 см).

3. Вирощування рослин саме у касетах дозволяє майже стовідсотково зберегти кореневу систему рослин, що позитивно впливає на приживання та подальший розвиток рослин.

4. Рослини всіх сортів, розсада яких вирощувалась із застосуванням касетного способу із розміром чарунок 4×4 та 6×6 см мали більші показники висоти, маси вегетативної частини рослини, площі листків, фази росту і розвитку проходили раніше, ніж за вирощування їх у контролі (за безкасетного способу), що свідчить про краще живлення рослин у відкритому ґрунті.

5. Вищу врожайність рослин селери черешкової по всіх трьом сортах, у середньому за роки досліджень, спостерігали за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4×4 та 6×6 см – 22,8–25,7 т/га (від +3,1 до 6,0 т/га до контролю).

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Улянич О. І., Діденко І. А. Якість розсади селери черешкової залежно від способу вирощування. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2016. №1. С. 28–30. *(Частка участі –50 %: проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

2. Діденко І. А. Біометричні показники розсади селери черешкової перед висаджуванням у відкритий ґрунт. Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва. Матеріали міжнародної науково–практичної конференції. Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань, 2016. С. 21–23.

РОЗДІЛ 5

ВРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ І СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

Необхідність зростання ефективності сільськогосподарського виробництва загалом і овочівництва зокрема, змушує вчених продовжувати дослідження в напрямі раціонального використання природних ресурсів і підвищення коефіцієнта корисної дії сонячних променів, вишукуючи шляхи подальшого вдосконалення технології вирощування овочевих рослин. Ураховуючи це, доцільним й актуальним є дослідження технології вирощування селери черешкової шляхом оптимізації площі живлення рослин для отримання якісної товарної продукції [30].

Високу врожайність і якість продукції селери не можливо отримати без вибору схеми розміщення рослин. Так, Улянич О. І. вважає, що схема розміщення рослин впливає на формування врожаю, і за загущення посівів або значному зрідженні, спостерігається різке його зниження [104, 145]. Селера черешкова для свого росту і розвитку потребує достатньої площі живлення, що забезпечується відповідними способами вирощування та схемами розміщення [149].

Деякі дослідники вважають, що стрічковий спосіб сівби за рахунок збільшення кількості рослин на одиниці площі дозволяє отримати вищу врожайність [126]. В той же час інша частина вчених вважає, що висаджувати селеру черешкову краще широкорядковим способом з дотриманням густоти рослин в межах 110-180 тис шт/га. Саме такий спосіб, на їх думку, забезпечує достатню кількість сонячної радіації на одну рослину [57]. Так, наприклад, Алан Титчмарш у своєму довіднику наводить дані, що оптимальним способом вирощування селери є широкорядний спосіб із відстанню 15-20 см між рослинами [140].

Витримані у відповідності з рекомендаціями схеми розміщення рослин забезпечують одночасний розвиток і дружнє дозрівання селери черешкової. Це зменшує кількість збирань і сприяє одержанню високої врожайності.

5.1. Ріст і розвиток розсадних рослин селери черешкової залежно від способу і схеми розміщення та густоти рослин у відкритому ґрунті

Результати дослідження показали, що ріст і розвиток селери черешкової залежно від способу і схеми розміщення та відповідної густоти рослин на початкових етапах у варіантах досліду відбувався майже одночасно і різниця у строках настання основних фенологічних фаз спостерігалася мінімальною 1–4 доби

Спостереження за настанням фенологічних фаз селери черешкової показало, що приживання розсадних рослин наставало, практично одночасно – на 3–4 добу у всіх варіантах розміщення рослин.

Тривалість періоду від висаджування рослин у відкритий ґрунт до початку росту розетки за різних способів вирощування, була з різницею у 3–4 доби. Раніше ця фаза наставала за стрічкового способу – на 8–9 добу, а пізніше – за широкорядного (10–11 доба).

Більш ранні показники в період від висаджування розсади до початку формування черешка, коли сформована відповідна густота, спостерігалися у рослин, розміщених за стрічкового способу і становила 66-67 діб. За широкорядного – 66-68 діб.

Початок настання технічної стиглості черешків у селери черешкової починали відмічати, практично одночасно, на 96-98 добу від початку висаджування рослин у відкритий ґрунт незалежно від способу та схем розміщення. Широкорядковий спосіб сівби за схеми розміщення 45×15 см (контроль) та стрічковий за схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см сприяв скороченню цього періоду на 2 доби, які досягнули 96 діб (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Кількість днів від висаджування розсади до початку окремих фенологічних фаз росту і розвитку селери черешкової залежно від способу і схем розміщення, днів (середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб висаджування розсади	Схема розміщення, см	Фаза розвитку, днів від висаджування розсади			
		Приживання розсади, М±m	Початок росту розетки, М±m	Початок формування черешка, М±m	Технічна стиглість черешка, М±m
Широкорядний	45 × 10	3±0,09	11±0,16	68±0,21	97±0,26
	45 × 15 (К)*	4±0,06	11±0,12	68±0,23	96±0,28
	45 × 20	3±0,10	10±0,17	66±0,24	98±0,25
Стрічковий	(20 + 50) × 10	3±0,08	8±0,20	66±0,21	96±0,21
	(20 + 50) × 15	4±0,07	9±0,19	67±0,23	98±0,29
	(20 + 50) × 20	4±0,11	9±0,18	67±0,21	98±0,26

Примітка: К* – контроль.

Таким чином визначено, що для раннього отримання товарної продукції селери черешкової потрібно застосовувати стрічковий спосіб за схеми розміщення рослин (20 + 50) × 10 см, а також широкорядний за схеми 45 × 15 см (контроль), за яких товарну зелену масу можна отримати на 96 добу.

5.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової залежно від способу і схеми розміщення та густоти рослин

Вплив способу і схеми розміщення та густоти рослин селери черешкової характеризується різницею за біометричними показниками. Оцінка динаміки наростання висоти та діаметру черешка у III декаді червня,

липня, серпня і вересня місяця свідчить, що найбільший приріст врожаю спостерігався у серпні–вересні (Додатки В–1 та В–2).

Оцінювання динаміки наростання довжини черешка селери черешкової показало, що кращим способом і схемою розміщення рослин селери черешкової є стрічковий спосіб за схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см, за яких довжина черешка досягала 39,2 см у III декаді серпня та 36,8 см у III декаді вересня (табл. 5.2).

Згідно результатів досліджень також було встановлено, що решта варіантів досліду розміщення рослин була на рівні контролю – 27,2–29,8 см (III декада серпня) (рис. 5.1).

Таблиця 5.2

Зміни у довжині черешка впродовж вегетаційного періоду, см
(середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб висаджування розсади	Схема розміщення, см	Дата			
		III декада червня, $M \pm m$	III декада липня, $M \pm m$	III декада серпня, $M \pm m$	III декада вересня, $M \pm m$
Широкорядний	45×10	22,6 \pm 0,19	27,4 \pm 0,21	28,0 \pm 0,25	25,8 \pm 0,20
	45×15 (К)*	22,2 \pm 0,16	25,0 \pm 0,20	29,2 \pm 0,22	27,4 \pm 0,19
	45×20	21,8 \pm 0,15	28,4 \pm 0,23	29,8 \pm 0,26	25,4 \pm 0,23
Стрічковий	$(20 + 50) \times 10$	26,5 \pm 0,21	27,8 \pm 0,24	39,2 \pm 0,27	36,8 \pm 0,32
	$(20 + 50) \times 15$	24,2 \pm 0,17	24,3 \pm 0,23	27,2 \pm 0,24	25,8 \pm 0,19
	$(20 + 50) \times 20$	23,7 \pm 0,19	26,4 \pm 0,20	27,8 \pm 0,25	27,6 \pm 0,33

Примітка: К* – контроль.

Варто зазначити, що кращими схемами розміщення рослин були також схема $(20 + 50) \times 10$ см, за якої діаметр черешка мав вищі показники 13,6–14,8 мм (III декада вересня та III декада серпня) та 45×20 см, за якої товщина черешка становила 12,4 та 13,6 мм відповідно у III декаді вересня та серпня (табл. 5.3).

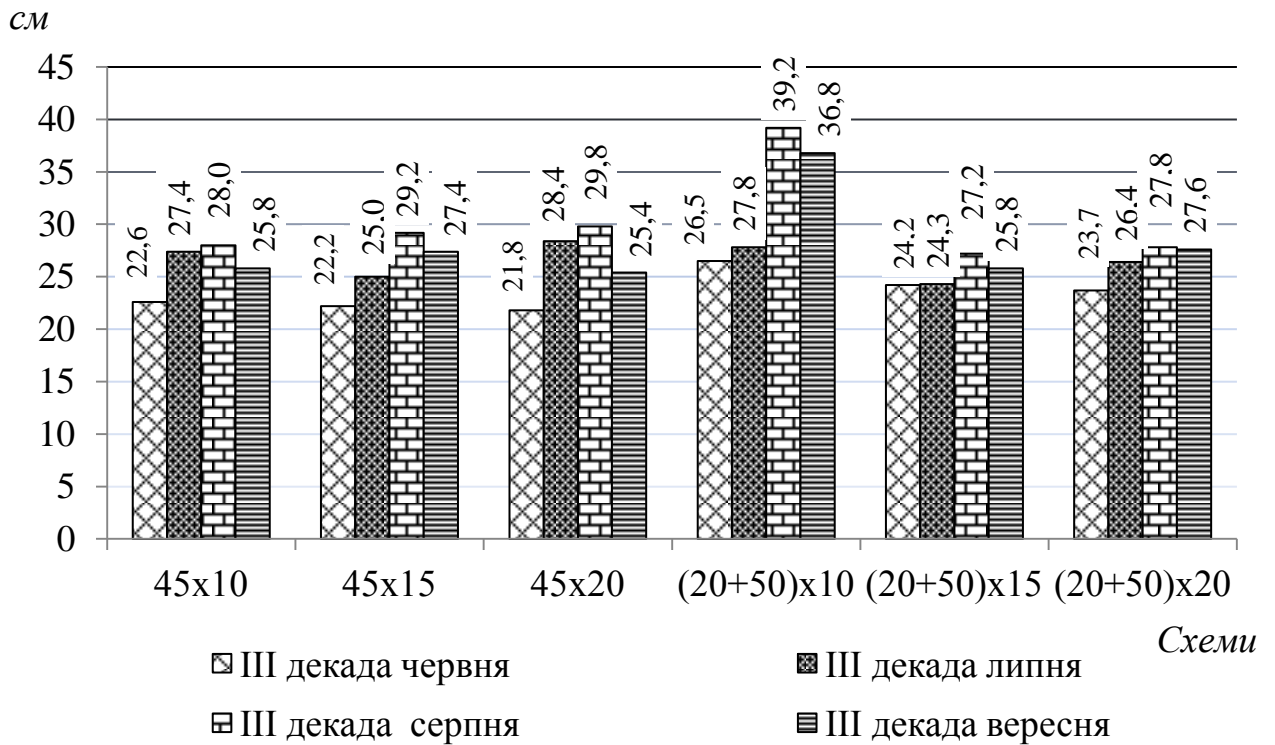


Рис. 5.1. Динаміка наростання довжини черешка селери, см
(середнє за 2015–2017 рр.)

Інші варіанти розміщення широкорядного та стрічкового способів були на рівні контролю і становили від 10,8 мм до 12,8 мм (III декада серпня).

Таблиця 5.3

Зміни у діаметрі черешка впродовж вегетаційного періоду, мм
(середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб висаджування розсади	Схема розміщення, см	Дата			
		III декада червня, М±m	III декада липня, М±m	III декада серпня, М±m	III декада вересня, М±m
Широкорядний	45 × 10	12,0±0,15	12,6±0,13	12,8±0,11	10,9±0,09
	45 × 15 (К)*	9,2±0,12	12,6±0,14	12,6±0,14	11,8±0,12
	45 × 20	11,0±0,10	12,8±0,12	13,6±0,13	12,4±0,15
Стрічковий	(20 + 50) × 10	11,4±0,11	12,8±0,15	14,8±0,15	13,6±0,17
	(20 + 50) × 15	8,8±0,08	11,2±0,10	11,2±0,10	10,8±0,10
	(20 + 50) × 20	9,8±0,10	10,6±0,15	10,8±0,11	12,0±0,13

Примітка: К* – контроль

Так, схеми розміщення (45×10 см, $(20 + 50) \times 15$ см, $(20 + 50) \times 20$ см) були на рівні контролю (45×15 см) і становили 12,8 мм, 11,2 мм, 10,8 мм, відповідно (у III декаді серпня в середньому за 2015–2017 рр.) (рис. 5.2).

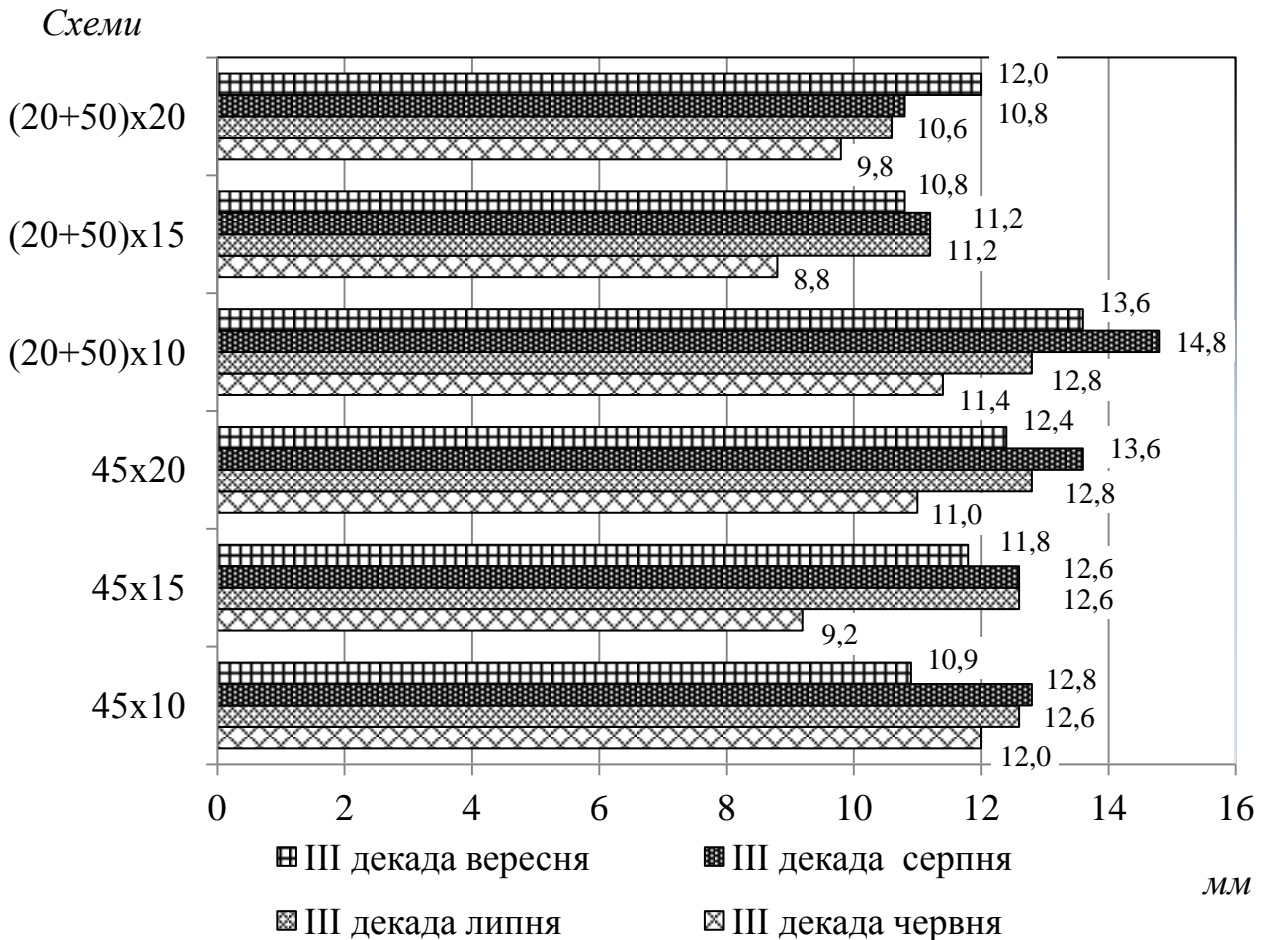


Рис 5.2. Динаміка наростання діаметру черешка селери, мм
(середнє за 2015–2017 рр.)

Також варто зауважити, що найбільший приріст довжини та діаметру черешка відбувався у III декаді серпня місяця. А отже, продуктивність рослин була більшою саме у даний період.

Значне загушення та значне зрідження посівів рослин селери черешкової негативно впливає на урожайність. За загушення посівів спостерігалось зниження кількості черешків, а за значного зрідження – збільшення кількості черешків, проте зниження їх якості. Для формування

рослин з великою кількістю черешків і, відповідно, з якісними їх показниками потрібне інтенсивне освітлення та достатня площа живлення.

В середньому за роки досліджень зміна рівня загушеності рослин призвела до зменшення кількості черешків на одній рослині селери черешкової. Це пояснюється зменшенням площі живлення однієї рослини. Дослідження показали, що менша кількість черешків у фазу технічної стиглості спостерігалася у рослин, розміщених за схемою $(20 + 50) \times 10$ см та $(20 + 50) \times 15$ см – 17,1 шт/росл. та 16,5 шт/росл., відповідно. Різниця з показниками контролю в середньому за роки досліджень складала –1,7 та –2,3 шт/росл. (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Кількість черешків на рослині у фазу технічної стиглості селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин, шт/росл.

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Широкорядний	45 × 10	220	17,0	22,4	20,6	20,0	+1,2
	45 × 15 (К)*	150	19,1	19,0	18,4	18,8	0
	45 × 20	110	18,7	23,2	22,9	21,6	+2,8
Стрічковий	$(20+50) \times 10$	280	16,4	17,6	17,4	17,1	–1,7
	$(20+50) \times 15$	200	15,2	18,2	16,0	16,5	–2,3
	$(20+50) \times 20$	150	17,9	19,4	18,8	18,7	–0,1
<i>НІР₀₅</i>		<i>фактор А</i>	1,1	0,8	0,7	–	
		<i>фактор В</i>	1,3	0,9	0,9		
		<i>взаємодія АВ</i>	1,9	1,4	1,2		

Примітка: К* – контроль.

За зменшення рівня загушеності посівів кількість черешків збільшувалась. Відповідно більшою вона була у рослин, розміщених за широкорядного способу сівби із схемами розміщення 45 × 10 та 45 × 20 см. У

даному випадку спостерігалось збільшення кількості черешків на одній рослині від 1,2 до 2,8 шт/роsl. Вищий показник кількості черешків відмічено у рослин, що вирощувалися у 2016 р. за широкорядного способу вирощування та за схеми розміщення 45×20 см, і становив 23,2 шт/роsl.

Не менш важливим показником, який впливає на урожайність зеленої маси селери черешкової, є площа листка. На початку інтенсивного росту в середньому за три роки даний показник склав $20,3\text{--}22,1$ см². Більшу площу листка отримано за стрічкової схеми сівби $(20+50) \times 15$ см, різниця з контролем становила $+1,0$ см² (Додаток В–3).

Під час технічної стиглості черешків площа листка селери по середнім показникам змінювалася від 54,8 до 62,1 см² залежно від схеми розміщення рослин. Більшу площу листка рослини мали за використання менш загущених схем розміщення (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Площа листка селери черешкової залежно від способу вирощування та схеми розміщення, см² (середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб висаджування розсади	Схема розміщення, см	Початок росту розетки		Технічна стиглість	
		Середнє за 2015-2017 рр.	± до контролю	Середнє за 2015-2017 рр.	± до контролю
Широкорядний	45×10	20,3	-0,8	55,3	+0,3
	45×15 (К)*	21,1	0	55,0	0
	45×20	21,8	+0,7	56,6	+1,6
Стрічковий	$(20+50) \times 10$	21,2	+0,1	57,0	+2,0
	$(20+50) \times 15$	22,1	+1,0	54,8	-0,2
	$(20+50) \times 20$	21,8	+0,7	62,1	+7,1

Примітка: К* – контроль;

НІР₀₅ роки досліджень наведено у Додатку В–3.

Аналізуючи отримані дані зауважимо, що кращі показники площі листка отримано за стрічкової схеми розміщення рослин – $(20 + 50) \times 20$ см. Показник становив $62,1 \text{ см}^2$, що на $7,1 \text{ см}^2$ перевищував середнє контрольне значення.

5.3. Вплив способу та схеми розміщення рослин селери черешкової на чисту продуктивність фотосинтезу

Фотосинтез – головне джерело формування біомаси рослин. Він забезпечує енергією всі процеси росту, обміну енергії. Сонячна радіація забезпечує, крім того, водний і тепловий баланс у всій біосфері.

Формування високого врожаю селери черешкової є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму живлення, а також тривалістю активної діяльності листків. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю.

Відомо, що від фотосинтезуючої поверхні посіву залежить ефективність роботи, яка, в свою чергу, впливає на формування продуктивності рослин і визначається такими показниками, як чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). ЧПФ показує кількість сухої речовини в грамах, що утворюється за добу і значною мірою залежить від площі сформованої листової поверхні.

Загально відомо, що чим краще розвинена листовка поверхня рослини, тим більше буде накопичуватися в ній органічних речовин. Рослини, які мають високу інтенсивність асиміляції у кожному окремому листку, але з

малою площею листкової поверхні накопичують, при цьому меншу, кількість органічних речовин.

Якісна робота листкового апарату рослин визначається чистою продуктивністю фотосинтезу. Згідно методики дослідження нами передбачалося вивчення впливу густоти рослин на формування чистої продуктивності фотосинтезу.

За результатами наших розрахунків дещо більші показники чистої продуктивності фотосинтезу формувалися за схемою 45×20 см у рослин селери від 1,9 до 2,3 г/м² за добу. Менші показники чистої продуктивності фотосинтезу отримано за схемою розміщення $(20 + 50) \times 10$ см та $(20 + 50) \times 15$ см у 2015 та 2016 роках, відповідно. В середньому за період дослідження рослин при схемах висаджування $(20 + 50) \times 20$ см та 45×20 см мали більші показники (на 0,2 та 0,3 г/м² за добу) ЧПФ в порівнянні з іншими схемами (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Чиста продуктивність фотосинтезу сухої речовини селери черешкової залежно від способу та схеми розміщення рослин, г/м² за добу

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Широкорядний	45×10	220	1,9	2,1	1,7	1,9	+0,1
	45×15 (К)*	150	1,9	1,7	1,6	1,8	0
	45×20	110	1,9	2,1	2,3	2,1	+0,3
Стрічковий	$(20+50) \times 10$	280	1,6	1,8	1,7	1,7	-0,1
	$(20+50) \times 15$	200	1,8	1,6	1,8	1,7	-0,1
	$(20+50) \times 20$	150	1,9	1,9	2,1	2,0	+0,2
НІР ₀₅	фактор А		0,1	0,1	0,1		
	фактор В		0,1	0,1	0,1		
	взаємодія АВ		0,2	0,2	0,2	-	

Примітка: К* – контроль.

Листковий індекс – це коефіцієнт, що характеризує використання насадженнями земельної площі (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Вплив способу та схеми розміщення рослин селери черешкової на значення листкового індексу, (середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	Листковий індекс		
			Фаза розвитку		
			Початок росту розетки	Початок формування черешка	Технічна стиглість черешка
Широкорядний	45 × 10	220	0,7	1,2	1,6
	45 × 15 (К)*	150	0,7	1,3	1,6
	45 × 20	110	0,8	1,3	1,8
Стрічковий	(20+50) × 10	280	0,5	1,2	1,4
	(20+50) × 15	200	0,5	1,1	1,5
	(20+50) × 20	150	0,6	1,2	1,7

Примітка: К* – контроль.

З даних таблиці 5.7 видно, що значення листкового індексу зростають з початком наступної фази росту і розвитку. У рослин селери черешкової за широкорядного способу за схеми розміщення 45 × 20 см та за стрічкового способу за схеми (20 + 50) × 20 см показники листкового індексу були вищими за контроль і становили, відповідно – 1,8 та 1,7. Варто зазначити, що за схеми вирощування 45×20 см показники листкового індексу були вищими на всіх фазах росту та розвитку.

Нижче рівня контролю відмічали показники рослин за схем розміщення (20 + 50) × 10 см та (20 + 50) × 15 см – 1,4 та 1,5, відповідно (у фаху технічної стиглості у середньому за три роки досліджень).

5.4. Урожайність зеленої маси селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин

5.4.1. Маса надземної та товарної частини селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин

Зміна біометричних показників у процесі росту та розвитку селери черешкової у відповідності з кількістю рослин на гектарі, що регулюється зміною схеми розміщення рослин, створювали неоднакові умови для формування великої маси надземної та товарної частин рослини, а також високого рівня врожайності (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Маса селери черешкової залежно від способу висаджування, схеми розміщення та густоти рослин, г

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки
Маса надземної частини рослини						
Широкорядний	45 × 10	220	238,6	147,9	217,4	201,3
	45 × 15 (К)*	150	212,9	266,3	252,2	243,8
	45 × 20	110	216,8	244,2	269,4	243,5
Стрічковий	(20+50) × 10	280	201,0	272,3	202,2	225,2
	(20+50) × 15	200	186,3	149,0	154,6	163,3
	(20+50) × 20	150	219,4	171,8	231,9	207,7
<i>НІР₀₅</i>		<i>фактор А</i>	8,3	7,1	8,2	–
		<i>фактор В</i>	10,2	8,6	9,9	
		<i>взаємодія АВ</i>	14,4	12,2	14,1	
Маса товарної частини рослини						
Широкорядний	45 × 10	220	167,3	104,2	156,6	142,7
	45 × 15 (К)*	150	149,4	187,4	178,1	171,6
	45 × 20	110	152,6	171,2	193,4	172,4
Стрічковий	(20+50) × 10	280	141,8	155,8	131,9	143,2
	(20+50) × 15	200	131,8	105,9	106,3	114,7
	(20+50) × 20	150	153,4	120,7	165,7	146,2
<i>НІР₀₅</i>		<i>фактор А</i>	2,8	3,1	3,6	–
		<i>фактор В</i>	3,4	3,7	4,4	
		<i>взаємодія АВ</i>	4,8	5,2	6,2	

Примітка: К* – контроль.

Результати досліджень не виявили будь-якої чіткої закономірності, щодо густоти та маси рослини селери. Дані засвідчують, що за широкорядного способу вирощування, а саме за схеми розміщення 45×15 см, спостерігалась більша маса надземної частини однієї рослини – 243,8 г (контроль). Менша маса за широкорядного способу спостерігалася за густоти рослин 220 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення 45×10 см і становила 201,3 г, що є істотно меншою від контролю на 42,5 г.

За стрічкового способу сівби і схем розміщення, та густоти рослин 150–280 тис. шт/га, маса надземної частини рослини була у межах – 163,3 г за схеми $(20 + 50) \times 15$ см (-80,5 г відповідно контролю) та 225,2 г за схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см (-18,6 г відповідно контролю) (рис.5.3).

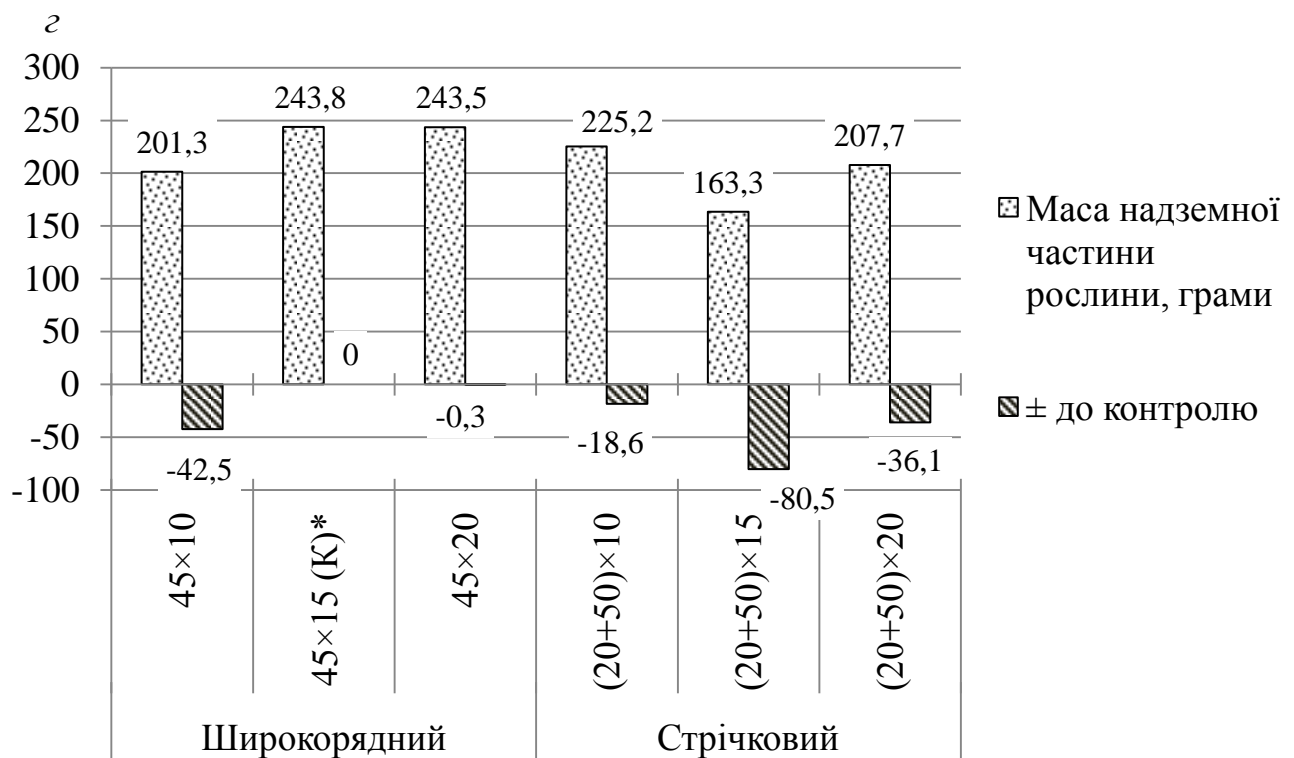


Рис. 5.3. Маса надземної частини рослини селери черешкової залежно від способу висаджування та схеми розміщення, г (середнє за 2015–2017 рр.)

Співвідношення показників маси товарної частини рослини істотно не відрізнялись від показників маси надземної частини. Згідно проведених

досліджень можна стверджувати, що більша товарна маса була у рослин за широкорядного способу вирощування, за схем розміщення 45×15 см та 45×20 см – 171,6 г та 172,4 г. За схеми розміщення 45×10 см та за стрічкового способу висаджування за схем $(20 + 50) \times 10$ см та $(20 + 50) \times 20$ см спостерігалась менша товарна маса черешків рослин (від –28,9 г до –25,4 г до контролю). Товарна маса рослин була меншою за схеми розміщення $(20 + 50) \times 15$ см – 114,7 г (–56,9 г до контролю), що відповідає густоті рослин – 200 тис. шт/га (рис 5.4).

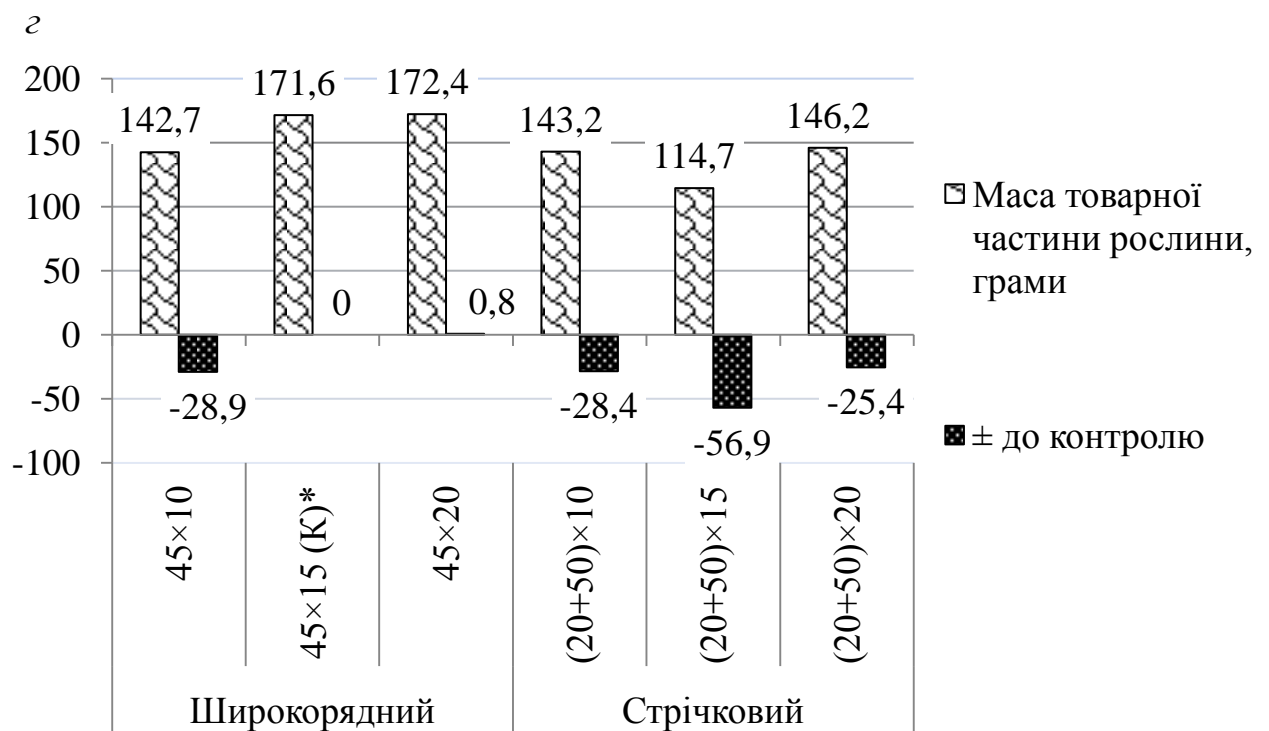


Рис. 5.4. Маса товарної частини рослини селери черешкової залежно від способу висаджування та схеми розміщення, г (середнє за 2015–2017 рр.)

Отже, під час обліку надземної та товарної маси рослин більші показники спостерігали за широкорядного способу висаджування рослин і схем розміщення 45×15 см та 45×20 см, а менші – за стрічкового способу та схеми розміщення $(20 + 50) \times 15$ см.

5.4.2 Товарна врожайність селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин

Залежно від маси однієї рослини та кількості їх на одиниці площі змінюються і показники урожайності селери черешкової. Так, аналіз урожайності селери черешкової залежно від способу та схеми розміщення рослин і відповідної їх густоти окремо за роками досліджень свідчить, що із збільшенням густоти рослин урожайність селери черешкової змінювалася (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

Товарна врожайність селери черешкової залежно від способу висаджування, схеми розміщення та густоти рослин, т/га

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	Урожайність продукції, т/га				± до контролю
			2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	
Широкорядний	45 × 10	220	36,7	22,8	34,4	31,3	+5,6
	45 × 15 (К*)	150	22,4	28,0	26,7	25,7	0
	45 × 20	110	16,7	18,8	21,2	18,9	-6,8
Стрічковий	(20+50) × 10	280	39,4	43,4	36,8	39,9	+14,2
	(20+50) × 15	200	26,1	20,9	21,1	22,7	-3,0
	(20+50) × 20	150	23,0	18,0	24,8	22,0	-3,7
NIP ₀₅		фактор А	2,1	1,6	1,7		
		фактор В	2,6	1,9	2,1		
		взаємодія АВ	3,7	2,8	2,9	-	

Примітка: К* – контроль.

Так, за даними таблиці висока урожайність спостерігалася за широкорядного способу висаджування і густоти рослин 220 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення 45×10 см і становила 31,3 т/га, а також 39,9 т/га за стрічкового способу сівби і густоти рослин 280 тис. шт/га у схемі розміщення (20+50) × 10 см. Це істотно вище від контролю на 5,6 та 14,2 т/га,

відповідно. Низьку урожайність отримано за використання широкорядного способу сівби і схеми розміщення 45×20 см – 18,9 т/га, що на 6,8 т/га менше, ніж у контролі. Це пояснюється відповідним збільшенням площі живлення рослини та їх меншою кількістю на одиниці площі (рис. 5.5).

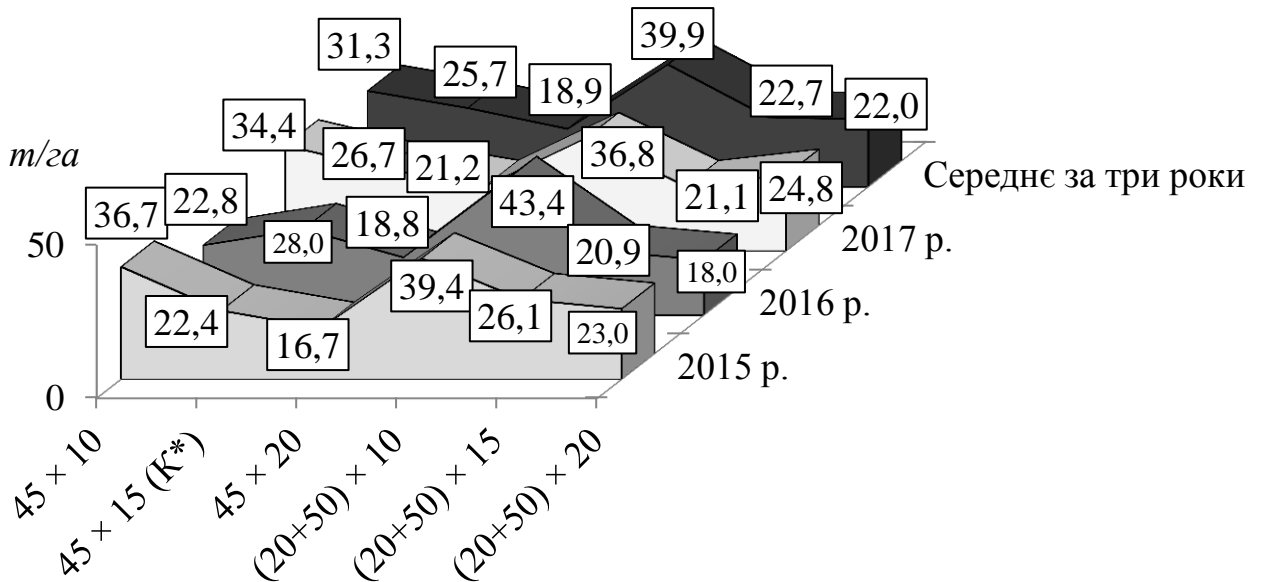


Рис. 5.5. Товарна врожайність селери черешкової залежно від схеми розміщення, т/га

Урожайність селери черешкової за способами висаджування та схемами розміщення рослин було розділено на фактори які її формують, та виокремлено частку їх впливу (рис. 5.6). Найбільша частка при формуванні врожайності припадала на фактор схема розміщення – 46,0 %. Фактор способу висаджування розсади впливав значно менше – 8,0 %, погодні умови року – лише 6,0 %. На всі інші чинники і взаємодію факторів припадає 40,0 % в структурі врожаю. У середньому за три роки найбільш вагомими є взаємодія спосіб висаджування – схема розміщення (10,0 %) та взаємодія всіх трьох факторів – 15 %. Таким чином взаємодія факторів не може бути лімітуючою і в значній мірі впливати на продуктивність, так як вплив інших факторів (Фактор С – схема розміщення) є домінуючим.

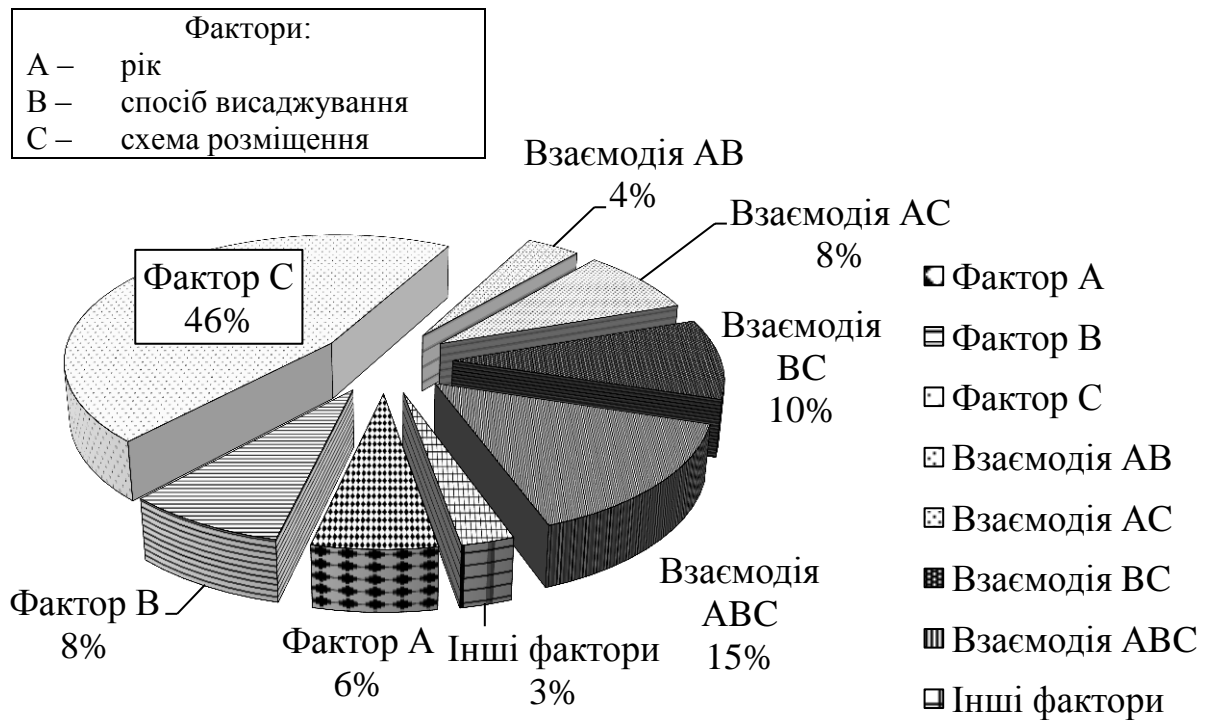


Рис. 5.6. Сила впливу факторів на товарну врожайність селери черешкової (середнє за 2015–2017 рр.)

Таким чином, із збільшенням кількості рослин на одиницю площі врожайність підвищувалася. Нижчий рівень урожайності отримано за використання широкорядкового способу сівби та схеми розміщення рослин 45×20 см – 18,9 т/га, що пояснюється меншою кількістю рослин на одиниці площі.

5.5. Хімічний склад товарної зелені селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин

Поряд із дослідженням урожайності селери за різних схем розміщення проводилося і вивчення їхніх хімічних показників відразу після збирання зеленої маси черешків.

Аналіз отриманих даних показує, що ступінь загущеності рослин селери сприяє зміні основних показників хімічного складу зеленої маси. А саме, із збільшенням кількості рослин на одиниці площі показники вмісту

сухої розчинної речовини, цукрів та аскорбінової кислоти знижувалися за рахунок погіршення умов освітлення та живлення (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

**Основні показники хімічного складу товарної зеленої маси селери
залежно від способу висаджування, схеми розміщення та
густоти рослин (середнє за 2015–2017 рр.)**

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	Вміст				
			сухої розчинної речовини, %	хлорофілу, (а+в), мг/л	цукрів, %	вітаміну С, мг/100 г	ефірних олій, %
Широкорядний	45 × 10	220	14,1	1,9	2,1	128,4	1,50
	45 × 15 (К)*	150	14,4	2,1	2,3	131,3	1,47
	45 × 20	110	14,8	2,3	2,8	132,6	1,45
Стрічковий	(20+50) × 10	280	13,6	2,1	2,2	129,2	1,53
	(20+50) × 15	200	13,8	2,2	2,2	129,9	1,52
	(20+50) × 20	150	14,2	2,2	2,4	131,4	1,50

Примітка: К* – контроль.

Вміст сухої розчинної речовини у черешках селери черешкової знаходився на рівні 13,6–14,8 % і вищим був за схеми розміщення 45 × 20 см, що відповідає густоті рослин 110 тис. шт/га. Вміст цукрів, залежно від схеми розміщення рослин у відкритому ґрунті коливався від 2,1 до 2,8 %. Вміст аскорбінової кислоти становив 128,4–132,6 мг на 100 г сирої маси, причому кращим цей показник був за схеми 45 × 20 см з найменшою кількістю рослин – 110 тис. шт/га.

Висновки до розділу 5.

1. Встановлено, що для раннього отримання товарної продукції селери черешкової потрібно застосовувати стрічковий спосіб за схеми розміщення

рослин $(20 + 50) \times 10$ см, а також широкорядний за схеми 45×15 см (контроль), за яких товарну зелену масу можна отримати на 96 добу.

2. Оцінювання динаміки наростання довжини черешка селери черешкової показало, що кращим способом і схемою розміщення рослин селери черешкової є стрічковий спосіб за схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см, за яких довжина черешка досягала 39,2 см у III декаді серпня та 36,8 см у III декаді вересня.

3. Кращими схемами розміщення рослин були також схема $(20 + 50) \times 10$ см, за якої діаметр черешка мав вищі показники 13,6–14,8 мм та 45×20 см, за якої діаметр черешка становив 12,4 та 13,6 мм.

4. Більший приріст довжини та діаметру черешка відбувався у III декаді серпня. А отже, продуктивність рослин була більшою саме у даний період.

5. За зменшення рівня загущеності посівів кількість черешків збільшувалась. Відповідно більшою вона була у рослин, розміщених за широкорядного способу сівби із схемами розміщення 45×10 см та 45×20 см.

6. Більший показник площі листка отримано за стрічкової схеми розміщення рослин – $(20+50) \times 20$ см, де показник становив $62,1 \text{ см}^2$, що на $7,1 \text{ см}^2$ перевищував середнє контрольне значення.

7. Зі збільшенням кількості рослин на одиницю площі врожайність підвищувалася. Нижчий рівень урожайності отримано за використання широкорядкового способу сівби та схеми розміщення рослин 45×20 см – 18,9 т/га, що пояснюється меншою кількістю рослин на одиниці площі.

8. Ступінь загущеності рослин селери сприяє зміні основних показників хімічного складу товарної зелені. А саме, із збільшенням кількості рослин на одиниці площі показники вмісту сухої розчинної речовини (13,6–14,8 %), цукрів (2,1–2,8 %) та аскорбінової кислоти (128,4–132,6 мг/100 г) знижувалися за рахунок погіршення умов освітлення та живлення.

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Улянич О. І., **Діденко І. А.** Урожайність селери черешкової залежно від площі живлення і густоти рослин у Правобережному Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України № 5 (69) (Жовтень), 2017. (*Частка участі – 50 %: проведення польових досліджень, узагальнення отриманих результатів, написання статті*).

2. Діденко І. А. Якісні показники та товарна урожайність селери черешкової залежно від площі живлення та густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, 2017. Вип. 63. С. 101–107.

3. Діденко І. А. Вплив площ живлення на біометричні показники селери черешкової. Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 140-річчю від дня народження професора С. М. Вуколова та 135-річчю від дня народження академіка В. І. Едельштейна (23 вересня 2015 р.). Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2015. С. 23.

4. Діденко І. А. Продуктивність рослин селери черешкової залежно від густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках I-го наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2016», 21–22 березня 2016 р., с. Крути, Чернігівська обл.). ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Видавець Лисенко М. М., 2016. Т. 2. С. 100–102.

5. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2017», 13–14 березня 2017 р., с. Крути,

Чернігівська обл.). ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Видавець Лисенко М. М., 2017. Т. 1. С. 82–86.

6. Діденко І. А. Вплив площі живлення на біометричні показники селери черешкової. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, приуроченої 115-річчя від дня народження видатного селекціонера–плодовода Д. С. Дуки, 10–11 травня 2017 р. Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві. 2017. С. 27–29.

7. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від способу вирощування. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П. Ф. Сокола): Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН: Пляда, 2017. С. 94–98.

РОЗДІЛ 6

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ФОРМ ГІДРОГЕЛЮ

Обмежені водні ресурси призвели до необхідності поповнювати дефіцит вологи в ґрунті за допомогою зрошення. Тим не менш, через високі витрати на зрошення, були зроблені спроби знайти рішення, спрямовані на зниження використання води. Один із способів досягнення цієї мети в овочівництві є внесення полімерних абсорбентів, так званого гідрогелю, в ґрунт [144, 188]. Гідрогель збільшує пропускну здатність ґрунтової вологи і має позитивний вплив на властивості води і повітря [163, 169, 170, 185, 189]. Характерною особливістю абсорбентів є накопичення значних кількостей води, які поступово, роблять їх доступними рослинам [142].

Завдяки слабо розвиненій кореневій системі, селера є рослиною вимогливою до води [55, 56]. У разі нестачі води, черешки селери стають тонкими і гіршої якості. Селера також чутлива до коливань вологості ґрунту і повітря, що може призвести до тріщин на черешках, що, в свою чергу, веде до низької їх якості.

6.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю

Для встановлення ефективності вирощування селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю в умовах Правобережного Лісостепу України, нами були проведені спостереження за фенологічними фазами розвитку. У ході досліджень було визначено, що різні форми гідрогелю по різному впливають на перебіг основних фенологічних фаз росту та розвитку селери черешкової.

У ході роботи було виявлено, що перебіг окремих фенологічних фаз у рослин залежав від кліматичних умов року, а також від сорту та застосування гідрогелю різних його форм. На початку вегетації, фаза приживання розсади, залежно від сорту та форми гідрогелю, розпочиналась майже одночасно з різницею в одну–дві доби. Так, як приживання розсади спостерігалось майже одночасно, тому початок інтенсивного росту розетки теж проходив практично однаково – від 8 діб у варіантах внесення гранул у сортів Монарх та Діамант, до 11 діб у їх контрольних варіантах та варіантах внесення гелю та таблеток (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Кількість діб від висаджування розсади до початку окремих фенологічних фаз росту і розвитку селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, діб (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Форма гідрогелю	Фаза розвитку, діб			
		Приживання розсади, $M \pm m$	Початок росту розетки, $M \pm m$	Початок формування черешка, $M \pm m$	Технічна стиглість черешка, $M \pm m$
Монарх	Без гідрогелю (К)*	3±0,09	11±0,19	64±0,24	92±0,32
	Гель	4±0,06	11±0,14	62±0,23	86±0,28
	Таблетки	4±0,10	10±0,18	61±0,24	89±0,25
	Гранули	3±0,08	8±0,20	62±0,27	89±0,27
Аніта	Без гідрогелю	3±0,09	10±0,15	63±0,23	94±0,25
	Гель	3±0,08	9±0,21	62±0,29	87±0,31
	Таблетки	4±0,10	10±0,16	63±0,26	84±0,28
	Гранули	3±0,07	10±0,16	60±0,26	84±0,34
Діамант	Без гідрогелю	4±0,07	11±0,13	65±0,23	89±0,30
	Гель	4±0,06	9±0,19	61±0,21	86±0,24
	Таблетки	3±0,10	11±0,20	60±0,27	85±0,31
	Гранули	3±0,07	8±0,17	63±0,24	84±0,26

Примітка: К* – контроль.

Початок формування черешка відмічали на 60–65 добу. Раніше ця фаза спостерігалась у сорту Аніта (варіант із внесенням гранул) та у сорту Діамант (у варіанті із застосуванням таблеток) – 60 доба. Пізніше – у сорту Діамант (без внесення гідрогелю) на 65 добу.

Так, як фаза початку формування черешка проходила із різницею до п'яти діб, то фаза технічної стиглості наставала теж із деякими відмінностями по сортах та варіантах. У сорту Монарх технічну стиглість відмічали раніше у варіанті із внесенням гелю – 86 доба, а пізніше – у контрольному варіанті (92 доба).

Фаза стиглості черешка у сорту Аніта проходила із різницею у 10 діб. Раніше – на 84 добу у варіантах застосування таблеток та гранул, пізніше – у варіанті без гідрогелю (94 доба). У сорту Діамант фаза технічної стиглості черешка раніше розпочиналась у варіанті внесення гранул – 84 доба, пізніше – у варіанті без гідрогелю (89 доба).

Отже, спостереження показали, що початок окремих фенологічних фаз росту та розвитку рослин селери черешкової залежав від застосування гідрогелю, а також від погодних умов у даний період.

6.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю

З метою встановлення впливу застосування гідрогелю на ріст, розвиток та урожайність рослин селери черешкової у фазу технічної стиглості проводили біометричні вимірювання.

Біометричні вимірювання показали, що довжина черешка рослин селери залежно від сорту коливалась від 27,9 до 34,8 см (Додаток Д–1). Меншими вони були за застосування таблеток, а більшими за застосування гранул та гелю. У сорту Монарх кращі показники довжини черешка спостерігали у варіанті із застосуванням гранул – 30,2 см, а гірші – у варіанті із застосуванням таблеток (27,9 см). У сорту Аніта більшу довжину черешків

мали рослини у варіанті із застосуванням гелю – 34,8 см, а меншу – у варіанті з внесенням таблеток (31,0 см). У сорту Діамант кращі показники мали рослини із застосуванням гелю та гранул – 34,6 та 34,4 см відповідно, а гірші показники без застосування гідрогелю – 30,7 см (рис. 6.1).

см

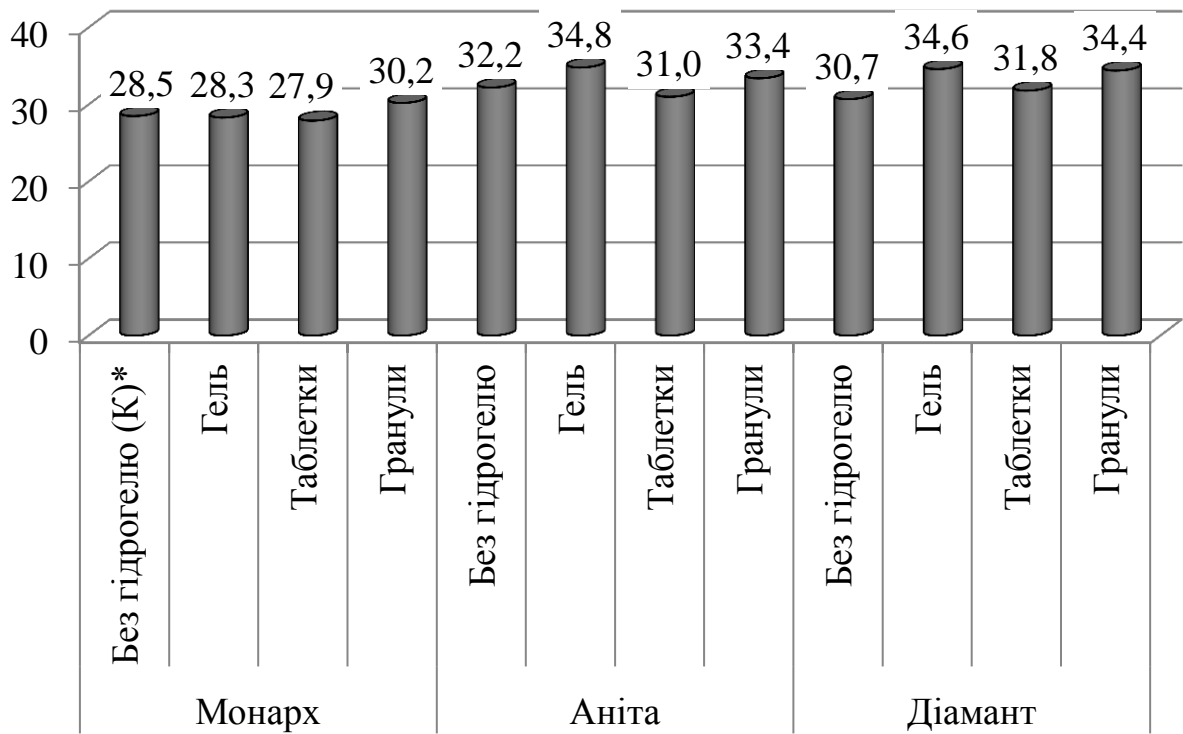


Рис. 6.1. Довжина черешка селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, см (середнє за 2015–2017 рр.)

Показники діаметру черешка мали невеликі розбіжності по сортам та формам гідрогелю. У сорту Монарх діаметр черешка у варіанті без внесення гідрогелю (контроль) та за застосування таблеток становив 14,0 мм. У варіантах з внесенням гранул та гелю – 15,2 та 15,8 мм, відповідно.

У рослин сорту Аніта діаметр черешка був більшим за інші сорти, у середньому за три роки досліджень. Так, за внесення абсорбенту у формі гелю, показник відповідав рівню 16,2 мм, та 16,0 мм за внесення гранул (+2,2 та +2,0 мм до контролю). Нижчими ці показники були у варіанті, де гідрогель не вносили – 15,0 мм.

Щодо сорту Діамант, то варто відмітити, що показники діаметру черешка були практично однаковими – від 14,8 мм у варіанті із застосуванням гелю до 15,6 мм у варіанті із застосуванням гранул (Додаток Д–2).

Кращі показники діаметру черешка у середньому за три роки досліджень спостерігали у сорту Аніта у варіанті із застосуванням гелю (рис. 6.2).

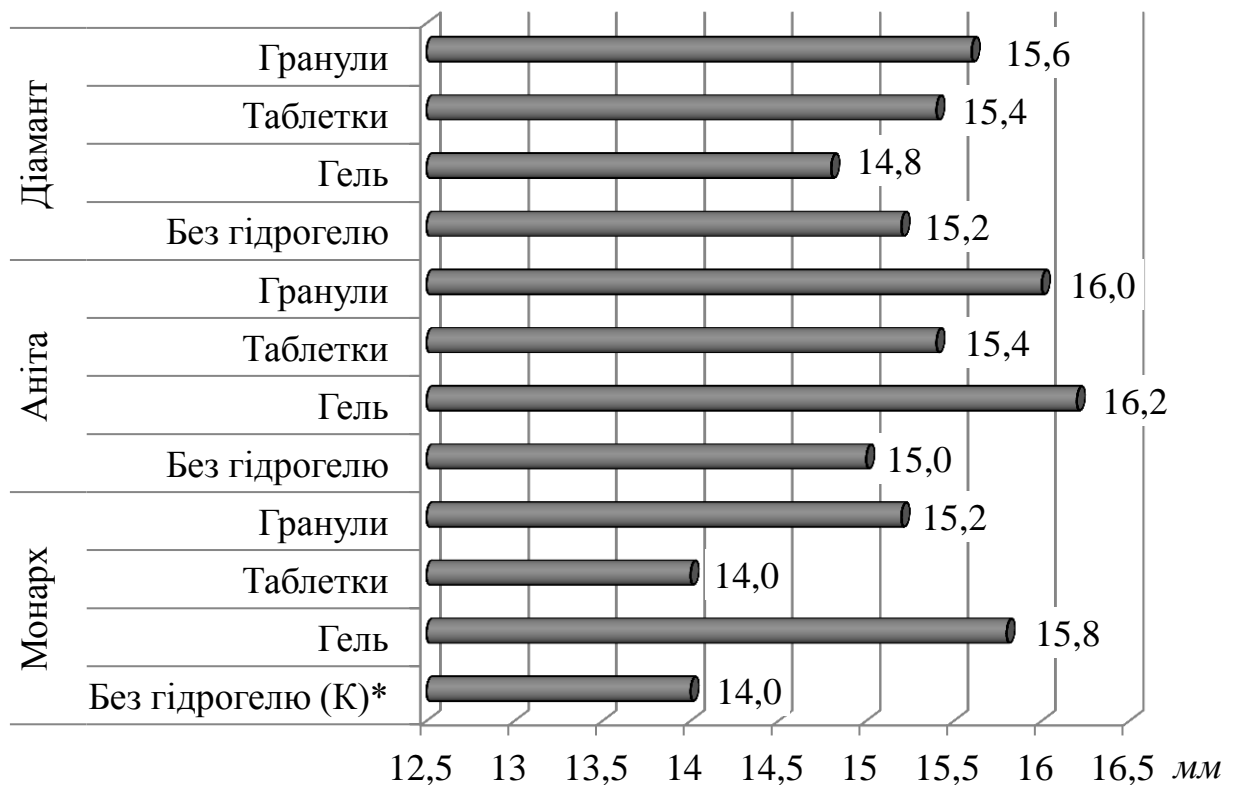


Рис. 6.2. Діаметр черешка селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, мм (середнє за 2015–2017 рр.)

Кількість черешків у рослин сортів селери черешкової була різною. У сорту Монарх більшу їх кількість спостерігали у варіанті із застосуванням таблеток – 19,4 шт/роsl. (+3,4 шт/роsl. до контролю), а меншу – 14,5 шт/роsl. у варіантах із застосуванням гелю та гранул (–1,5 шт/роsl. до контролю).

У сорту Аніта більшою кількістю черешків відзначились рослини у варіанті за застосування таблеток – 19,9 шт/роsl., а менша їх кількість за застосування гелю – 18,0 шт/роsl.

Більшу кількість черешків у рослин сорту Діамант спостерігали у варіанті із внесенням гелю – 17,4 шт/роsl., а меншу – за застосування гранул (16,0 шт/роsl.) (Додаток Д–3).

У цілому по всіх сортах, більшу кількість черешків на рослині, у середньому, спостерігали у варіанті із застосуванням таблеток, а меншу – із застосуванням гранул (рис. 6.3).

шт/роsl.

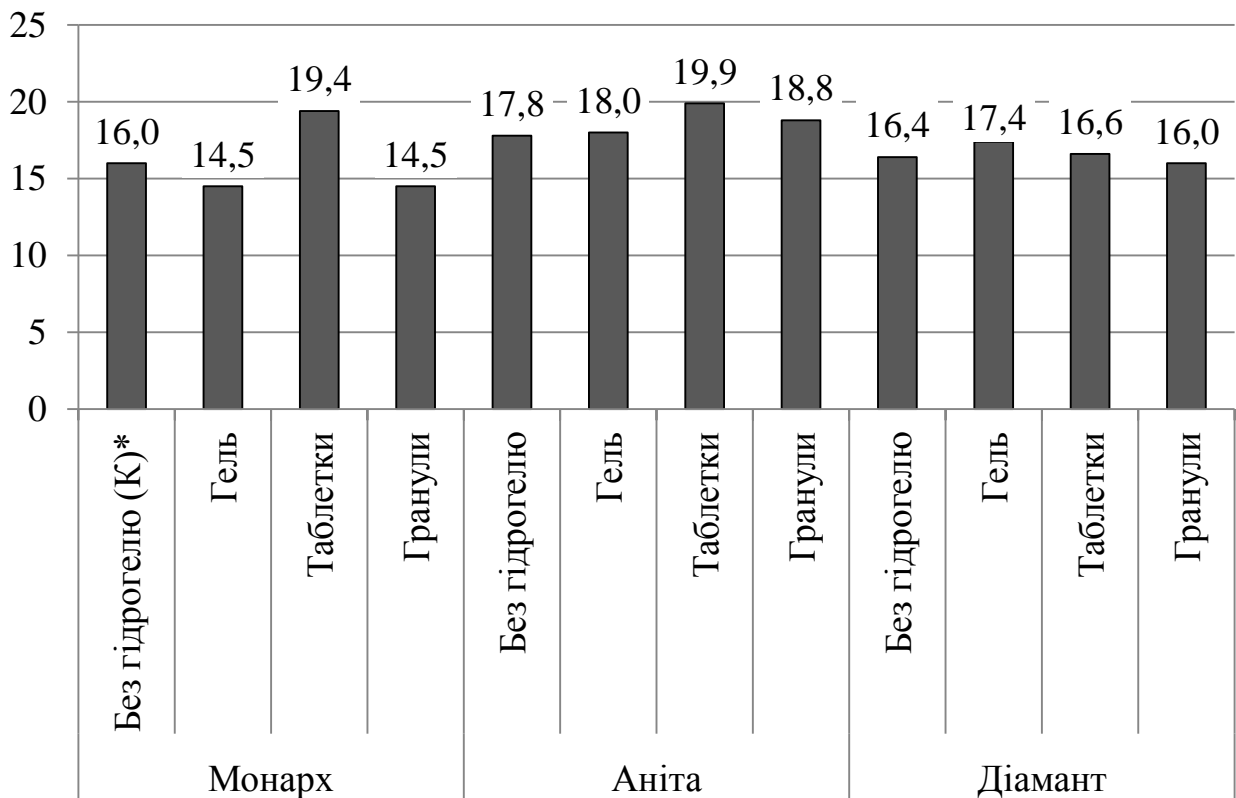


Рис. 6.3. Кількість черешків на рослині селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, шт/роsl. (середнє за 2015–2017 рр.)

Аналізуючи отримані дані, відмічаємо, що за висотою рослин, діаметром та кількістю черешків досліджуваних сортів селери черешкової, варіанти із застосуванням гелю, таблеток та гранул мали більші дані

показники, ніж варіант без застосування гідрогелю. Крім того, сорт Аніта мав вищі біометричні показники, ніж сорти Монарх та Діамант.

Для повного оцінювання біометричних показників рослин селери черешкової необхідно визначити площу листка, площу всіх листків та листовий індекс. Визначення площі листка на рослинах селери черешкової показало, що у сорту Монарх більшими були листки у варіанті із застосуванням таблеток – $66,6 \text{ см}^2$. Меншими за цим показником були листки у варіанті із застосуванням гранул – $61,1 \text{ см}^2$ (у середньому за три роки досліджень).

У сорту Аніта рослини мали дещо нижчі показники площі листка, ніж у сорту Монарх. Площа листка знаходилася в межах $55,5\text{--}61,4 \text{ см}^2$. Меншою вона була у варіанті без застосування гідрогелю, а більшою – у варіанті із застосуванням гранул.

Щодо рослин сорту Діамант, варто відзначити, що показники площі листка мали середні значення серед усіх сортів у середньому за три роки. Так, вищі показники спостерігали у варіанті із застосуванням гранул та таблеток ($63,3$ та $63,4 \text{ см}^2$, відповідно). Нижчі показники – $62,2 \text{ см}^2$ – у варіанті без застосування гранул та $62,7 \text{ см}^2$ у варіанті із застосуванням гелю (Додаток Д-4).

Обчислення загальної площі листків селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю перед збиранням врожаю показало, що в середньому за три роки досліджень, більшим цей показник був у сорту Монарх із внесенням таблеток – $16,9$ тис. $\text{м}^2/\text{га}$. У контролі даний показник становив $15,1$ тис. $\text{м}^2/\text{га}$. Меншим рівнем показника загальної площі листків відзначився сорт Аніта із варіантом без застосування гідрогелю та із застосуванням гелю – $13,3\text{--}13,4$ тис. $\text{м}^2/\text{га}$. Сорт Діамант у всіх варіантах досліджу мав середні показники, а саме, загальна площа листків була у межах $15,3\text{--}15,6$ тис. $\text{м}^2/\text{га}$.

Значення показника листового індексу вказує на перекриття площі ґрунту рослинами селери. У досліджуваних сортів за всіх варіантів досліджу

даний показник був на рівні 1,3–1,7, що свідчить про недостатнє його покриття. Більшим даний показник спостерігався у сорту Монарх у варіанті із застосуванням таблеток – 1,7. У сорту Аніта у варіантах без застосування гідрогелю та застосування гелю листковий індекс був значно нижчим – 1,3 (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Біометричні показники рослин селери черешкової перед збиранням врожаю залежно від сорту та форми гідрогелю (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	Площа листка, см ²	Загальна площа листків, тис. м ² /га	Листковий індекс
Монарх	Без гідрогелю (К)*	62,2	15,1	1,5
	Гель	62,6	15,4	1,5
	Таблетки	66,6	16,9	1,7
	Гранули	61,1	14,9	1,5
Аніта	Без гідрогелю	55,5	13,3	1,3
	Гель	57,6	13,4	1,3
	Таблетки	60,7	14,1	1,4
	Гранули	61,4	15,0	1,5
Діамант	Без гідрогелю	62,2	15,3	1,5
	Гель	62,7	15,4	1,5
	Таблетки	63,4	15,6	1,6
	Гранули	63,3	15,6	1,6

Примітка: К* – контроль.

НІР₀₅ за роки досліджень наведено у Додатку Д–4.

Чиста продуктивність фотосинтезу є тим показником, який дозволяє оцінити інтенсивність наростання товарної маси рослин селери черешкової.

Аналіз утворення сухої речовини у листках та черешках селери черешкової на одиницю площі за три роки досліджень свідчить, що залежно від форми гідрогелю у 2015 році чиста продуктивність фотосинтезу була на

рівні 1,1–1,9 г/м² площі листків за добу. Більшою вона була за застосування гелю та гранул у межах одного сорту. У сорту Монарх – 1,4–1,5 г/м² за добу, Аніта – 1,8 г/м² за добу, Діамант – 1,6–1,8 г/м² за добу та 1,9 г/м² за добу у варіанті із застосуванням таблеток ($HIP_{05}=0,3$). Меншою чиста продуктивність фотосинтезу була у варіантах без застосування гідрогелю у всіх сортів 1,5–1,7 г/м² за добу (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

**Чиста продуктивність фотосинтезу сухої речовини селери
черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, г/м² за добу**

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Монарх	Без гідрогелю (К)*	1,5	1,7	1,7	1,6	0
	Гель	1,5	1,8	2,3	1,9	+0,3
	Таблетки	1,4	2,1	1,7	1,7	+0,1
	Гранули	1,4	1,6	1,5	1,5	-0,1
Аніта	Без гідрогелю	1,7	1,7	1,5	1,6	0
	Гель	1,8	1,9	1,8	1,8	+0,2
	Таблетки	1,1	1,6	1,5	1,4	-0,2
	Гранули	1,8	2,3	2,1	2,1	+0,5
Діамант	Без гідрогелю	1,6	1,8	1,8	1,7	+0,1
	Гель	1,8	2,0	2,1	2,0	+0,4
	Таблетки	1,9	1,8	1,7	1,8	+0,2
	Гранули	1,6	2,0	1,7	1,8	+0,2
HIP_{05}	фактор А	0,1	0,1	0,1	–	
	фактор В	0,2	0,1	0,1		
	взаємодія АВ	0,3	0,2	0,2		

Примітка: К* – контроль.

Аналізуючи чисту продуктивність фотосинтезу у 2016 році, варто відмітити, що показники були значно кращими, порівняно із 2015 роком досліджень. Так, у сорту Монарх і варіанті із застосуванням таблеток даний показник був більшим і склав $2,1 \text{ г/м}^2$ за добу, меншим – у варіанті із застосуванням гранул – $1,6 \text{ г/м}^2$ за добу.

У сорту Аніта вищі показники фіксували у варіанті застосування гелю та гранул – $1,9\text{-}2,3 \text{ г/м}^2$, відповідно. Нижчі – у варіанті застосування таблеток ($1,6 \text{ г/м}^2$). У сорту Діамант чиста продуктивність фотосинтезу була у межах $1,8\text{-}2,0 \text{ г/м}^2$ у всіх варіантах.

У 2017 році показники чистої продуктивності фотосинтезу були відмінними від попередніх років досліджень. У всіх сортах селери черешкової дані показники були вищими у варіанті із застосуванням гелю – $1,8\text{-}2,3 \text{ г/м}^2$. Нижчими – у варіантах без внесення гідрогелю ($HIP_{05}=0,2$).

У середньому за три роки досліджень кращі показники чистої продуктивності фотосинтезу спостерігались у варіанті із застосуванням гелю та гранул ($+0,2\text{-}0,5 \text{ г/м}^2$ за добу до контролю).

Отже, аналіз біометричних показників за ростом та розвитком селери черешкової, залежно від сорту та форми гідрогелю, не виявив чіткої закономірності їх формування. Проте, варто зауважити, що варіанти досліду, де застосовувались різні форми гідрогелю фази росту та розвитку рослин проходили швидше на 3–5 діб, отримали кращі біометричні показники рослин, порівняно із контролем (без застосування гідрогелю). Так, наприклад, застосування таблеток та гранул дало змогу отримати кращі показники площі листків ($66,6 \text{ см}^2$) та листового індексу (1,6), а застосування гелю – кращі якісні показники довжини, кількості та діаметру черешків.

6.3. Урожайність селери черешкової та її якісні показники залежно від сорту та форми гідрогелю

6.3.1. Маса надземної та товарної частини рослини залежно від сорту та форми гідрогелю

У ході досліджень було визначено, що застосування різних форм гідрогелю під час вирощування селери черешкової, значно впливає на показники маси однієї рослини та загального рівня врожайності. Вона є основним показником, що дозволяє визначити врожайність рослини та оцінити її якісні показники.

Маса надземної частини селери черешкової мала деякі розбіжності по сортах та варіантах досліду. Так, у середньому за три роки досліджень, у сорту Монарх маса рослини була меншою у контролі – 312,3 г, а більшою – у варіанті використання гелю 341,5 г (+29,2 г до контролю) (Додаток Д-5).

У сорту Аніта показники маси надземної частини рослини у всіх варіантах були кращими, ніж у аналогічних варіантах сорту Монарх. Так, варіант без застосування гідрогелю досяг значення 380,6 г (+68,3 г до контролю). Із використанням гелю у даного сорту показники маси були більшими у всьому досліді – 417,6 г та істотно перевищували контроль на 105,3 г.

У сорту Діамант вищі показники отримано у варіанті з використанням гелю – 381,7 г (+69,4 г до контролю), а нижчі – у варіанті без внесення гідрогелю – 346,8 г (рис. 6.4).

Маса товарної частини рослини також мала розбіжності по сортах та варіантах досліду аналогічно надземній масі рослини. У контролі більший показник маси відмічали у сорту Аніта – 251,4 г, а менший – у сорту Монарх (218,8 г). За застосування гелю показники маси знаходились в межах від 245,4 г у сорту Монарх до 289,9 г у сорту Аніта. У варіантах із застосуванням таблеток та гранул товарна маса була аналогічною попереднім варіантам досліду. Більшу масу спостерігали у сорту Аніта – 266,8–277,5 г, середню – у

сорту Діамант (254,1–260,7 г), а меншу – у сорті Монарх (214,9–241,1 г) (рис. 6.5).

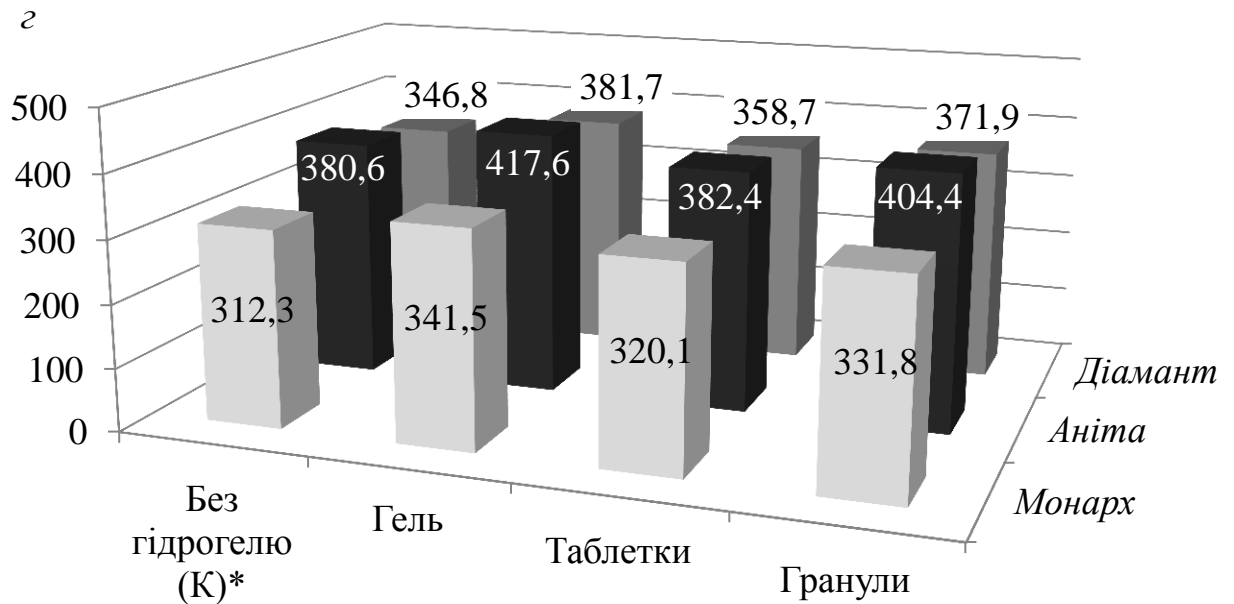


Рис. 6.4. Маса надземної частини рослини селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, г (середнє за 2015–2017 рр.)

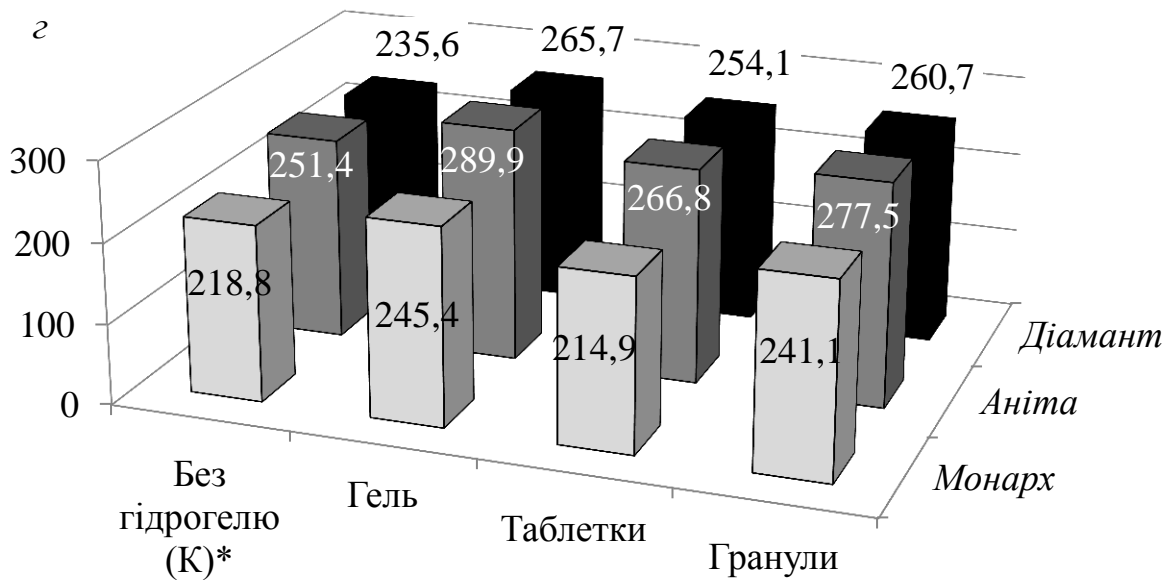


Рис. 6.5. Маса товарної частини рослини селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, г (середнє за 2015–2017 рр.)

Отже, маса надземної частини рослини та товарної частини рослини була більшою у варіантах із застосуванням гідрогелю.

6.3.2. Товарна врожайність селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю

Облік товарної урожайності сортів селери черешкової показав, що більша урожайність спостерігалась у всіх трьох сортах у варіанті досліду із застосуванням гідрогелю у формі гелю. Так, у сорту Монарх урожайність була на рівні 36,8 т/га, що на 4,1 т/га більше, ніж у контролі, у сорту Аніта – 43,5 т/га (+ 10,8 т/га до контролю), у сорту Діамант – 39,8 т/га (+ 7,1 т/га до контролю) (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Товарна врожайність селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, т/га

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	Урожайність продукції, т/га				± до контролю
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	
Монарх	Без гідрогелю (К)*	27,4	36,6	34,2	32,7	0
	Гель	32,6	37,2	40,5	36,8	+4,1
	Таблетки	30,5	31,6	34,4	32,2	-0,5
	Гранули	30,9	38,6	38,8	36,1	+3,4
Аніта	Без гідрогелю	32,2	41,9	38,9	37,7	+5,0
	Гель	39,7	47,3	43,4	43,5	+10,8
	Таблетки	38,3	39,4	42,1	39,9	+7,2
	Гранули	36,8	45,5	42,5	41,6	+8,9
Діамант	Без гідрогелю	28,6	39,4	37,6	35,2	+2,5
	Гель	28,7	46,8	43,9	39,8	+7,1
	Таблетки	34,6	41,3	38,3	38,1	+5,4
	Гранули	36,2	39,8	41,2	39,1	+6,4
НІР ₀₅	фактор А	1,7	1,4	1,9		
	фактор В	1,9	1,6	2,2	–	
	взаємодія АВ	3,3	2,7	3,8		

Примітка: К* – контроль.

Нижчу урожайність спостерігали за застосування гідрогелю у формі таблеток. Так, сорти Діамант та Аніта мали показники 38,1 та 39,9 т/га, що становило приріст врожаю +5,4 та +7,2 т/га, відповідно. Сорт Монарх за такого варіанту вирощування мав показник нижчий за контроль на 0,5 т/га (32,2 т/га).

У варіанті вирощування селери черешкової за допомогою внесення гранул урожайність була середньою відносно інших варіантів. У сорту Монарх вона становила 36,1 т/га, у сорту Аніта – 41,6 т/га, у сорту Діамант – 39,1 т/га, що на 3,4 т/га, 8,9 т/га, 6,4 т/га більше, ніж у контролі, відповідно (рис.6.6).

За середніми даними встановлено, що фактор А «Рік» визначав величину товарної урожайності на 24,0%, фактор В «Сорт» – на 25,0%, фактор С «Форма гідрогелю» – на 30%. Сумарна дія факторів АВС впливала на величину товарної врожайності з силою 8,0% (рис. 6.6).

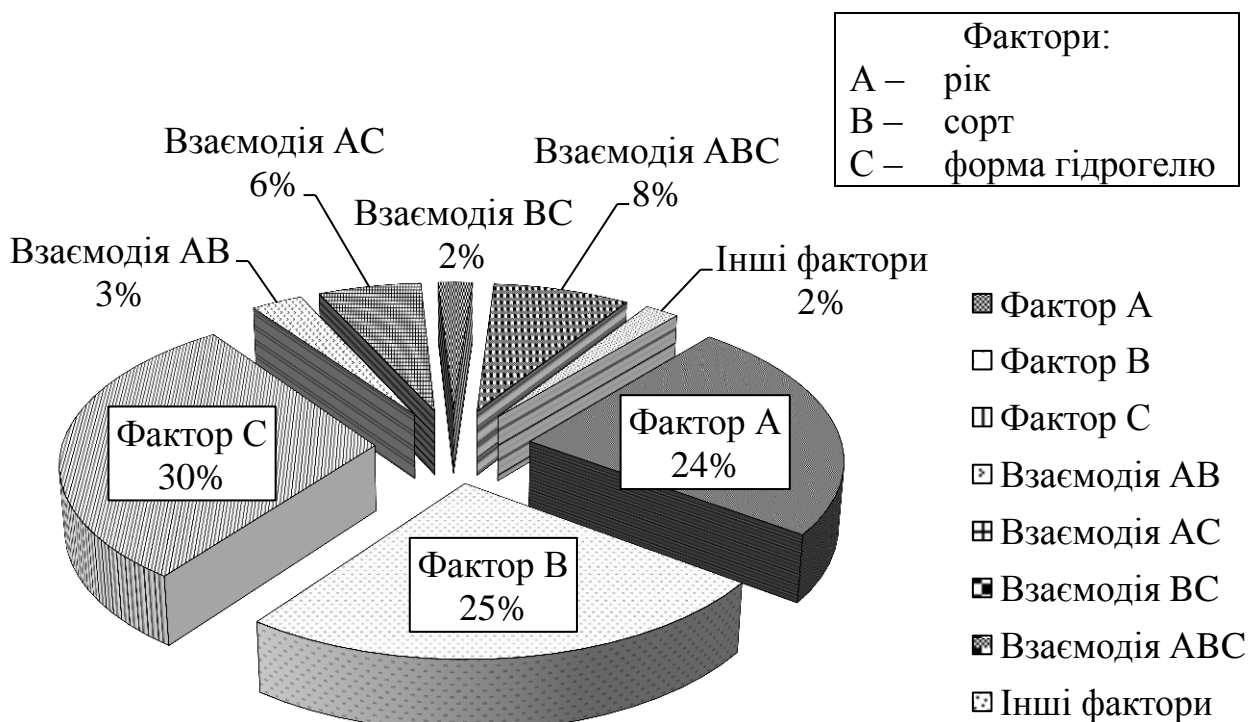


Рис. 6.6. Сила впливу факторів на товарну врожайність селери черешкової (середнє за 2015–2017 рр.)

Отже, в ході досліду було встановлено, що застосування гідрогелю під час вирощування селери черешкової позитивно впливає на кількісні показники рослини та рівень товарної врожайності. Так, використання гелю у сорту Аніта допомогло отримати 43,5 т/га якісної товарної продукції, а це додатково 10,8 т/га відповідно до контролю.

6.4. Хімічний склад товарної зелені селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю

Оцінювання хімічного складу товарної зелені селери черешкової проводили впродовж 2015–2017 рр. Даний аналіз є необхідною складовою характеристики рослини, який показав, що зелена товарна маса селери черешкової різних сортів за різних варіантів застосування гідрогелю різнилася за хімічним складом товарної продукції.

Вміст сухої розчинної речовини мав певні розбіжності по варіантах досліду. А саме, нижчий показник виявили у контролі (без застосування гідрогелю) – 12,9 %. Всі інші варіанти мали показники від 13,2 % у варіанті застосування таблеток у сорту Аніта до 14,8 % у варіанті застосування гелю цього ж сорту.

Вміст хлорофілу (a+b) був практично однаковим у всіх варіантах досліду і становив – 2,1–2,7 мл/л. Загальна частка цукрів також мала невеликі розбіжності між варіантами. Вона становила в середньому за роки досліджень 2,4–2,8 %.

Показник вмісту вітаміну С коливався у варіантах досліду у середині сорту рослин. У сорту Монарх він становив – від 121,4 мг/100 г у контролі, до 134,6 мг/100 г у варіанті внесення гранул. Сорт Аніта відзначився наступними показниками: вищі – у варіанті застосування таблеток та гелю (131,3–132,4 мг/100 г), нижчі – 127,1 мг/100 г у варіанті без застосування гідрогелю. У рослин сорту Діамант менший вміст вітаміну С спостерігали у

варіанті внесення таблеток – 127,5 мг/100 г, а більший вміст – у інших варіантах досліду в середині самого сорту – 130,1–132,5 мг/100 г.

Відсоток вмісту ефірних олій мав невеликі розбіжності по варіантах та сортах досліду – 1,41–1,56 % (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Основні показники хімічного складу товарної зеленої маси селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю

(середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Вміст				
		сухої розчинної речовини, %	хлорофілу, (а+в), мг/л	цукрів, %	вітаміну С, мг/100 г	ефірних олій, %
Монарх	Без гідрогелю (К)*	12,9	2,2	2,5	121,4	1,41
	Гель	14,4	2,5	2,7	130,1	1,50
	Таблетки	13,8	2,3	2,8	123,6	1,42
	Гранули	13,9	2,6	2,7	134,6	1,44
Аніта	Без гідрогелю	13,6	2,1	2,8	127,1	1,48
	Гель	14,8	2,6	2,6	132,4	1,56
	Таблетки	13,2	2,4	2,4	131,3	1,51
	Гранули	14,1	2,6	2,6	128,9	1,54
Діамант	Без гідрогелю	13,4	2,7	2,6	130,1	1,47
	Гель	14,0	2,5	2,8	131,4	1,49
	Таблетки	14,2	2,6	2,4	127,5	1,45
	Гранули	13,7	2,6	2,6	132,5	1,41

Примітка: К* – контроль.

Отже, дослідження показали, що застосування гідрогелю впливало на хімічний склад товарної продукції селери черешкової, а саме спостерігали

підвищення вмісту сухої розчинної речовини (12,9–14,4 %), вітаміну С (121,4–134,6 мг/100 г) та ефірних олій (1,41–1,56 %).

6.5. Вміст радіонуклідів у ґрунті та продукції селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю

Основними радіонуклідами, підвищений вміст яких після аварії на ЧАЕС зумовлює радіоактивне забруднення культурних рослин, є цезій 137 та стронцій 90. Ці радіонукліди характеризуються досить значним періодом напіврозпаду, відносно високою міграційною активністю в ланцюгу ґрунт-рослина-тварина-людина та здатністю до значного накопичення в сільськогосподарській продукції загалом, та овочевій, зокрема. Крім того, накопичення радіонуклідів може бути спричинене застосуванням гідрогелю, який разом із вологою має здатність вбирати радіоактивні елементи. Саме тому, досить важливим є визначення вмісту радіонуклідів у ґрунті та у сировинній продукції залежно від форми застосування гідрогелю.

Дослідження вмісту радіонуклідів у ґрунті показали, що вміст Cs-137 у структурі ґрунту коливався залежно від форми застосування гідрогелю і був у межах від 4,7 Бк/м² (контроль у верхньому шарі ґрунту 0–20 см) до 15,9 Бк/м² (за застосування гелю у шарі ґрунту 20–40 см). Характерною особливістю є те, що кількість радіонуклідів у варіанті із застосуванням гелю у обох шарах ґрунту втричі більша контрольних показників. Варіанти із застосуванням таблеток та гранул не суттєво перевищували контроль (табл. 6.7).

Концентрація K-40 мала різні значення у варіантах та не виявила будь-яких закономірностей. Так, кількість K-40 у верхньому шарі ґрунту меншою була у контрольному варіанті – 345 Бк/м², а більшою – у варіанті із застосуванням таблеток (651 Бк/м²). Варіанти із застосуванням гелю та гранул не істотно перевищували контроль – 350–366 Бк/м².

Таблиця 6.7

Вміст радіонуклідів в ґрунті залежно від застосування гідрогелю
(середнє за 2015–2017 рр.)

Глибина ґрунту	Структура ґрунту	Концентрація радіонуклідів у ґрунті, Бк/м ²			
		Cs–137	K–40	Ra–226	Th–232
0–20	Без гідрогелю (К)*	4,7	345	-	33
	Гель	13,6	366	18	39
	Таблетки	6,0	651	-	50
	Гранули	5,5	350	-	34
20–40	Без гідрогелю (К)*	3,9	288	-	27
	Гель	15,9	594	29	48
	Таблетки	4,2	343	-	28
	Гранули	4,5	715	-	28

Примітка: К* - контроль.

Наявність Ra–226 фіксували лише у варіанті із застосуванням гелю – 18 Бк/м² у верхньому шарі ґрунту 0–20 см та 29 Бк/м² у шарі ґрунту 20–40 см.

Концентрація Th–232 знаходилась у межах від 27 Бк/м² у контрольному варіанті шару ґрунту 20–40 см до 50 Бк/м² у варіанті із застосуванням таблеток у верхньому шарі ґрунту.

Дослідження вмісту радіонуклідів у продукції селери черешкової виявили певну закономірність. Варіанти досліду із застосуванням гелю мають дещо вищу концентрацію Cs–137 та Sr–90 порівняно із контролем, проте допустимого рівня не перевищували. Так, вміст Cs–137 у варіанті із застосуванням гелю у сортах Монарх та Аніта був на рівні 9,4–9,8 Бк/кг, що на 6,5–6,9 Бк/кг більше, ніж у контролі (2,9 Бк/кг). У сорту Діамант перевищення за даного варіанту було меншим і складало 6,6 Бк/кг, що на

3,7 Бк/кг більше за контроль. Концентрація Cs-137 у варіантах із застосуванням таблеток та гранул була у межах 3,2–4,2 Бк/кг (сорт Монарх), 3,8–3,9 Бк/кг (сорт Аніта), 3,3–3,6 Бк/кг (сорт Діамант). Допустима концентрація Cs-137 у всіх варіантах досліду складала 40 Бк/кг.

Показники вмісту Sr-90 не перевищували 1,0 Бк/кг при допустимому рівні у 20 Бк/кг та знаходились у межах: від 0,66 Бк/кг у сорту Монарх (контроль) до 0,92 Бк/кг у сорту Аніта (варіант із застосуванням гелю) (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Вміст радіонуклідів в продукції селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	Cs-137, Бк/кг		Sr-90, Бк/кг	
		фактично	норма	фактично	норма
Монарх	Без гідрогелю (К)*	2,9	40	0,66	20
	Гель	9,4	40	0,71	20
	Таблетки	4,2	40	0,87	20
	Гранули	3,2	40	0,74	20
Аніта	Без гідрогелю	3,1	40	0,68	20
	Гель	9,8	40	0,92	20
	Таблетки	3,8	40	0,70	20
	Гранули	3,9	40	0,84	20
Діамант	Без гідрогелю	2,9	40	0,68	20
	Гель	6,6	40	0,88	20
	Таблетки	3,6	40	0,81	20
	Гранули	3,3	40	0,77	20

Примітка: К* – контроль.

Отже, визначення вмісту радіонуклідів у ґрунті та продукції селери черешкової показали, що показники у всіх варіантах досліду не

перевищували допустимої концентрації (Cs-137: 2,9–9,8 Бк/кг за ДК 40 Бк/кг, Sr-90: 0,66–0,92 Бк/кг за ДК 20 Бк/кг).

6.6. Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність селери черешкової

Метою кореляційного аналізу є виявлення істотної залежності однієї змінної від інших. Щоб дослідити дану залежність, користувались розрахунком коефіцієнтів кореляції (табл. 6.9).

Проаналізувавши дані, можемо відмітити, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між урожайністю та масою надземної та товарною частиною рослини ($r = 0,96–0,99$), між урожайністю та діаметром і довжиною черешка ($r = 0,82–0,85$), між масою надземної частини рослини та діаметром і довжиною черешка ($r = 0,73–0,86$).

Також встановлено, що існує середній прямий кореляційний зв'язок між діаметром та довжиною черешка, за якого $r = 0,56$, масою надземної частини рослини та кількістю черешків на рослині ($r = 0,46$), а також між чистою продуктивністю фотосинтезу та діаметром черешка, довжиною черешка, масою надземної частини, масою товарної частини рослини ($r = 0,36–0,43$).

За результатами, отриманими з використанням програми Microsoft Excel, визначено залежності між урожайністю та показниками якості продукції у вигляді емпіричних ліній регресії (рис. 6.7, 6.8).

Наведені математичні залежності вказують на існування лінійного зв'язку між урожайністю селери черешкової, довжиною, діаметром, масою надземної частини рослини та іншими показниками якості.

Про високу щільність зв'язку між цими показниками свідчать також значення коефіцієнтів детермінації, які знаходяться на рівні $R^2 = 0,6768–0,9173$. Математичними рівняннями доведено, що із збільшенням довжини та діаметру черешка, відповідно, збільшується урожайність.

Таблиця 6.9

Матриця кореляційного аналізу врожайності залежно від елементів структури рослини селери черешкової
(середнє за 2015–2017 рр.)

Показник	Довжина черешка, см	Діаметр черешка, мм	Кількість черешків, шт/роsl.	Площа листків, тис. м ² /га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ²	Маса надземної частини рослини, г	Маса товарної частини рослини, г
Діаметр черешка, мм	0,56						
Кількість черешків, шт/роsl.	0,21	-0,07					
Площа листків, тис. м ² /га	-0,46	-0,52	-0,17				
Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ²	0,43	0,36	-0,03	0,24			
Маса надземної частини, г	0,86	0,73	0,45	-0,67	0,38		
Маса товарної частини рослини, г	0,85	0,82	0,28	-0,63	0,38	0,96	
Урожайність, т/га	0,85	0,82	0,28	-0,63	0,39	0,96	0,99

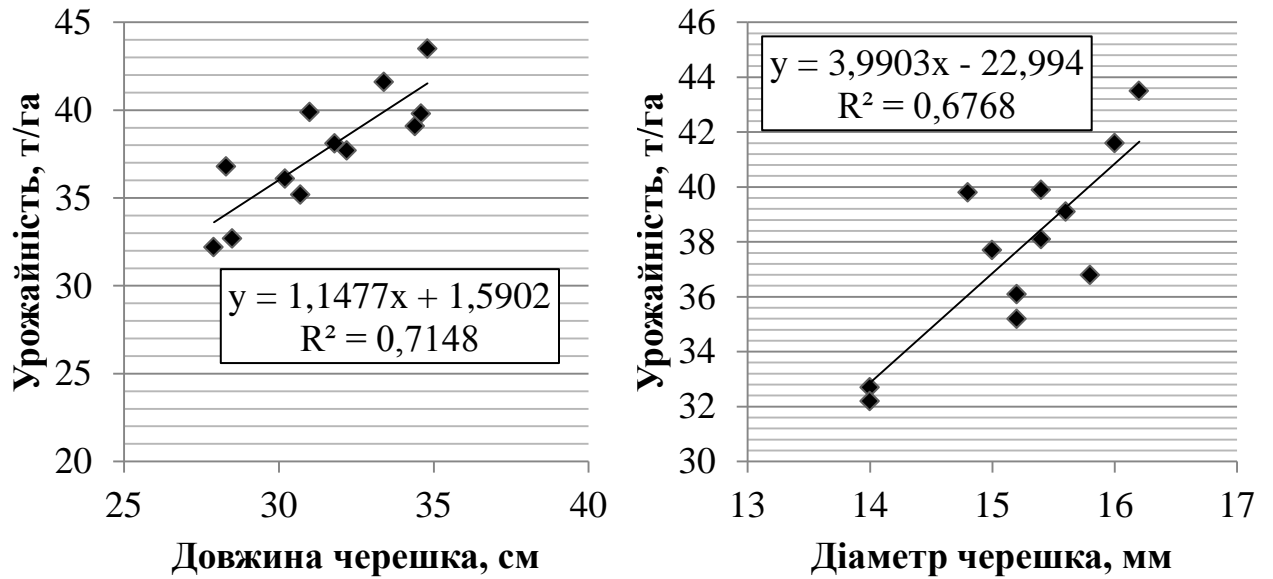


Рис. 6.7. Залежність між урожайністю, довжиною та діаметром черешка селери черешкової (середнє за 2015–2017 рр.)

Рівняннями регресії визначено, що із підвищенням маси надземної частини рослини на одиницю ваги, урожайність буде підвищуватись (рис. 6.8).

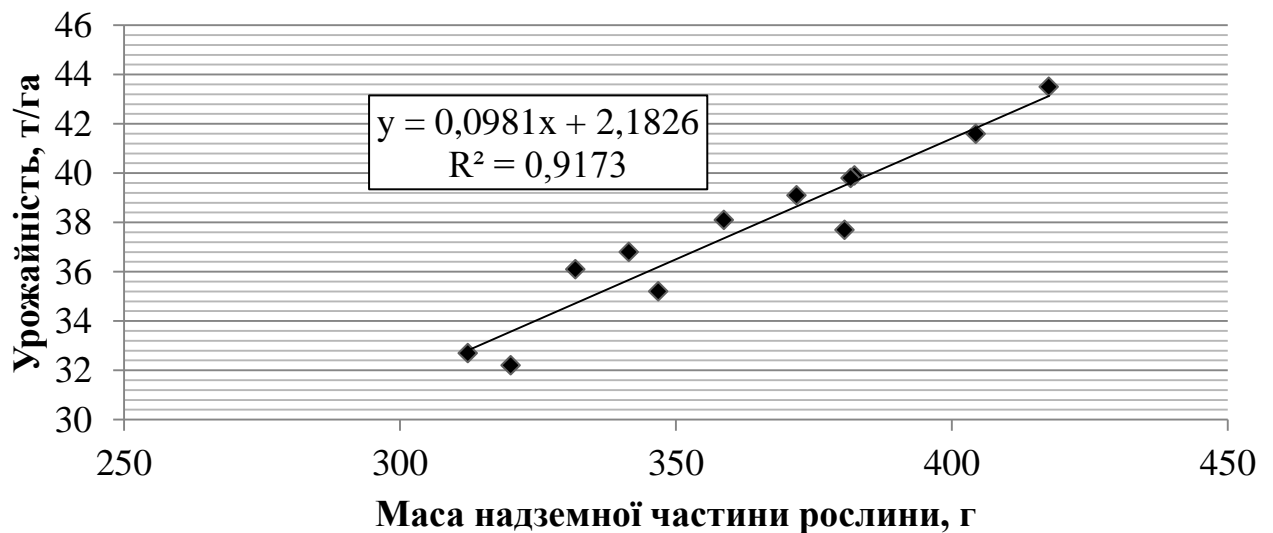


Рис. 6.8. Залежність між урожайністю та масою надземної частини рослини (середнє за 2015–2017 рр.)

Отже, за допомогою кореляційного та регресійного аналізів було виявлено, що існує істотна залежність змінних урожайності та змінних елементів структури рослини селери черешкової.

Висновки до розділу 6.

1. Початок окремих фенологічних фаз росту та розвитку рослин селери черешкової залежав від застосування гідрогелю, а також від кліматичних умов у певний період. Фаза приживання розсади та початок росту розетки проходила раніше у варіанті із застосуванням гідрогелю на 1–3 доби, фази початку формування та технічної стиглості черешка – на 5–10 діб.

2. Довжина черешка рослин селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю коливалась від 27,9 до 34,8 см. Нижчими вони були за застосування таблеток, а вищими за застосування гранул та гелю.

3. Більші показники діаметру черешка у середньому за три роки досліджень спостерігали у сорту Аніта у варіанті із застосуванням гелю – 16,2 мм.

4. Більшу кількість черешків на рослині, у середньому за три роки, спостерігали у варіанті із застосуванням таблеток у сорту Аніта – 19,9 шт/роsl., а меншу – із застосуванням гранул та гелю – 14,5 шт/роsl. у сорту Монарх.

5. За довжиною (34,8 см), діаметром (16,2 мм) черешка, кількістю черешків (19,9 шт/роsl.) досліджуваних сортів селери черешкової, варіанти із застосуванням гелю, таблеток та гранул мали кращі показники, ніж варіант без застосування гідрогелю. Крім того, у середньому за три роки досліджень сорт Аніта мав кращі вищеперераховані біометричні показники, ніж сорти Монарх та Діамант.

6. У досліджуваних сортів за всіх варіантів досліду значення показника листового індексу було на рівні 1,3–1,7, що свідчить про недостатнє

перекриття ґрунту. Більшим даний показник спостерігався у сорту Монарх у варіанті із застосуванням таблеток – 1,7.

7. Кращі показники чистої продуктивності фотосинтезу спостерігались у варіанті із застосуванням гелю та гранул – 1,8–2,0 г/м² за добу (+ 0,2 + 0,5 г/м² за добу до контролю).

8. Варіанти досліду, де застосовувались різні форми гідрогелю мали кращі біометричні показники рослин, порівняно із контролем (без застосування гідрогелю).

9. Застосування гідрогелю під час вирощування селери черешкової позитивно впливає на якісні показники рослини та рівень її урожайності. Так, використання гелю у сорту Аніта допомогло отримати 43,5 т/га якісної товарної продукції, а це додатково 10,8 т/га відповідно до контролю.

10. Показники вмісту радіонуклідів у ґрунті та продукції селери черешкової у всіх варіантах досліду не перевищували допустимі концентрації (Cs–137: 2,9–9,8 Бк/кг за ДК 40 Бк/кг, Sr–90: 0,66–0,92 Бк/кг за ДК 20 Бк/кг).

11. Рівняннями регресії визначено, що із збільшенням довжини та діаметру черешка, маси надземної частини рослини, відповідно, збільшується і врожайність (коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,6768–0,9173$).

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань. 2017. № 2. С. 94–97.

2. Улянич О. І., Діденко І. А. Продуктивність рослин селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Харків, 2017. №2. С. 213–218. *(Частка участі – 50 %: проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

3. Улянич Е. И., Алексейчук О. Н., **Диденко И. А.** Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината огородного и сельдерея черешкового. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишинев, 2015. С. 225–227. *(Частка участі – 40 %: проведення польових і лабораторних досліджень, написання статті).*

4. Улянич Е. И., **Диденко И. А.**, Яценко В. В. Выращивания сельдерея черешкового при помощи различных форм гидрогеля в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: Сб. мат-лов междунар. науч.-практ. конф. мол. уч. (17 ноября 2017 г., п. Кайнар). Innovative approaches and perspective ideas of young scientists in agrarian sciences: The proceed. of intern. sc. pract. conf. young scient. (November 17, 2017, Kainar Town). Алматы: Таугуль-Принт, 2017. 610 с. *(Частка участі – 40 %: проведення польових і лабораторних досліджень, написання статті).*

5. Діденко І. А. Ефективність застосування гідрогелю Максимарін при вирощуванні селери черешкової у Правобережному Лісостепу України. Матеріали науково–практичної конференції присвяченої 95–річчю створення кафедри овочівництва (21 вересня 2016 р.) Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2016. С. 38–40.

6. Діденко І. А. Вирощування селери черешкової за допомогою різних форм гідрогелю. Матеріали Всеукраїнської науково–практичної конференції «Екологічно безпечне, високопродуктивне використання ґрунту та застосування добрив». Редкол.: В.П. Карпенко (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Редакційно–видавничий відділ, 2017. С. 44–46.

РОЗДІЛ 7

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вирощування овочевої продукції потребує чіткої економічної та біоенергетичної оцінки технології вирощування. Це стосується, як загальновідомих, так і малопоширених культур, зокрема – селери черешкової [142].

Урожайність – є найважливішим показником, який відображає рівень інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Від раціонального прогнозування і планування рівня урожайності овочевих культур залежать певні економічні показники, такі як: собівартість, рентабельність, продуктивність праці та ін. [15, 20].

Сучасний стан та перспективи подальшого розвитку овочівництва, як галузі сільськогосподарського виробництва, обумовлені наявними енергоресурсами та їх ефективним використанням. Енергетичні умови в сучасному світі постійно змінюються, що, в свою чергу, викликає необхідність оцінки виробництва овочевої продукції і пошуку напрямків розвитку енергозберігаючих технологій. Це означає, що наукові дослідження необхідно спрямовувати на організацію та удосконалення наявних технологій виробництва овочів, раціонального розміщення їх у сівоzmінах, покращення засобів та елементів вирощування, збирання, забезпечення необхідними поживними речовинами в усі фази росту та розвитку, захисту від шкідників, несприятливого впливу навколишнього середовища, та ефективності використання його ресурсів. Освоєння принципів роботи та результатів таких досліджень сприятиме покращенню якісних показників продукції, підвищенню їх загальної врожайності при скороченні енергетичних витрат [142, 149].

7.1. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування сортів селери черешкової

Розрахунки з визначення економічної та біоенергетичної ефективності досліджуваних технологічних елементів проводили на основі розроблених технологічних карт вирощування селери черешкової. Крім цього, використовували існуючі типові норми виробітку, враховували витрати товарно–матеріальних ресурсів. Ціни на насіння і паливо–мастильні матеріали визначали в середньому за 2015–2017 рр. У розрахунках оперували середньою реалізаційною ціною зеленої продукції за роки досліджень, яка складала 9 грн/кг.

Економічну та біоенергетичну ефективність виробництва товарної продукції селери, характеризують дані таблиць 7.1 та 7.2.

Таблиця 7.1

Економічна ефективність вирощування товарної продукції сортів селери черешкової

Показник	Монарх (контроль)	Аніта	Діамант	Паскаль
Урожайність, т/га	25,4	30,1	25,3	28,1
Ціна 1 т продукції, грн.	9000	9000	9000	9000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га	228600	270900	227700	252900
Витрати на виробництво, грн/га	155850	156760	155730	156120
Собівартість грн./т	6136	5208	6155	5556
Умовно чистий прибуток, грн/га	72750	114140	71970	96780
Рівень рентабельності, %	46,7	72,8	46,2	62,0

Розрахунок економічної ефективності вирощування різних сортів селери черешкової показав, що більшу вартість додаткової продукції, за відносно однакових витратах на виробництво, було отримано за вирощування сорту Аніта – 270900 грн/га. Вищу суму умовно чистого прибутку отримано у селери черешкової цього ж сорту 114140 грн/га.

Рівень рентабельності вирощування рослин селери черешкової склав 46,2–72,8 %. Більшим він був у сорту Аніта – 72,8 %, меншим – у сорту Діамант (46,2 %). Рентабельність вирощування сортів Монарх та Паскаль становила 46,7 % та 62,0 %, відповідно.

Розрахунок коефіцієнта біоенергетичної ефективності дає можливість стверджувати, що за відносно однакових витрат сукупної енергії на виробництво (121615–122345 МДж/га), величина коефіцієнта біоенергетичної ефективності залежала від рівня врожайності та енергії господарсько–цінної частини врожаю, і знаходився він в межах від 3,67–3,68 (у сортів Діамант та Монарх) до 4,07–4,34 (у сортів Паскаль та Аніта) (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції сортів селери черешкової (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії на виробництво, МДж/га	Енергія господарсько-цінної частини врожаю, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Монарх (контроль)	25,4	121943	35034	3,68
Аніта	30,1	122345	41517	4,34
Діамант	25,3	121615	34896	3,67
Паскаль	28,1	121917	38758	4,07

Отже, оцінка ефективності вирощування сортів селери черешкової показала, що більший економічний та біоенергетичний ефект мали сорти Аніта (рівень рентабельності – 72,8 %, Кбе – 4,34) та Паскаль (рівень рентабельності – 62,0 %, Кбе – 4,07).

7.2. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції селери черешкової залежно від способу вирощування розсади

У дослідях з вирощування селери черешкової за безкасетного та касетного способу вирощування із розмірами чарунок 3×3 см, 4×4 см, 6×6 см розрахунок економічної ефективності та біоенергетичної оцінки дозволяє зробити висновок про доцільність її вирощування (табл. 7.3, 7.4).

Різний рівень урожайності селери черешкової за різних способів вирощування розсади суттєво позначався на показнику вартості продукції. Так, нижчим він був у варіанті за безкасетного способу вирощування та за касетного способу вирощування із розміром чарунок 3×3 см (177300-206100 грн/га). Вищим – за касетного способу вирощування із розміром чарунок 6×6 та 4×4 см.

Витрати на виробництво та собівартість продукції несуттєво відрізнялись у варіантах дослідів. Проте умовно чистий прибуток відрізнявся за способом вирощування, і більшим він був за касетного способу вирощування, а меншим – за безкасетного способу. Нижчий рівень рентабельності спостерігали за безкасетного способу вирощування у сорту Монарх – 22,9%, а вищий – за касетного способу із розміром чарунок касет 4×4 см у сорту Аніта (47,6 %).

Таблиця 7.3

**Економічна ефективність виробництва товарної продукції селери
черешкової залежно від способу вирощування розсади та розміру
чарунок касет (середнє за 2015–2017 рр.)**

Сорт	Спосіб вирощування та розмір чарунок касет, см	Урожайність, т/га	в т.ч. додаткова до контролю	Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Монарх	Безкасетний (К*)	19,7	0	177300	144250	7322	33050	22,9
	Касетний 6 × 6	22,8	+3,1	205200	158600	6956	46600	29,4
	Касетний 4 × 4	23,9	+4,2	215100	155850	6521	59250	38,0
	Касетний 3 × 3	21,4	+1,7	192600	152400	7121	40200	26,4
Діамант	Безкасетний	22,7	+3,0	204300	144330	6358	59970	41,6
	Касетний 6 × 6	25,1	+5,4	225900	158830	6328	67070	42,2
	Касетний 4 × 4	24,9	+5,2	224100	155730	6254	68370	43,9
	Касетний 3 × 3	21,7	+2,0	195300	152500	7028	42800	28,1
Аніта	Безкасетний	21,1	+1,4	189900	145220	6882	44680	30,8
	Касетний 6 × 6	25,1	+5,4	225900	159420	6351	66480	41,7
	Касетний 4 × 4	25,7	+6,0	231300	156760	6100	74540	47,6
	Касетний 3 × 3	22,9	+3,2	206100	153460	6701	52640	34,3

Примітка: К* – контроль.

У розрахунку коефіцієнта біоенергетичної ефективності спостерігали чітку тенденцію – даний показник був залежним від показника рівня врожайності та показника енергії господарського–цінної частини врожаю. Так, як витрати сукупної енергії були відносно однаковими (119479–122108 МДж/га), можна стверджувати, що величина коефіцієнта

біоенергетичної ефективності прямо пропорційна величині рівня врожайності. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності знаходився в межах від 2,91 (у контролі) до 3,73 за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4 × 4 см у сорту Аніта (табл. 7.4).

Таблиця 7.4

Біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції селери черешкової залежно від способу вирощування розсади та розміру чарунок касет (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Спосіб вирощування та розмір чарунок касет, см	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії на виробництво, МДж/га	Енергія господарсько-цінної частини врожаю, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Монарх	Безкасетний (К*)	19,7	119479	27172	2,91
	Касетний 6 × 6	22,8	120890	31448	3,33
	Касетний 4 × 4	23,9	121237	32965	3,48
	Касетний 3 × 3	21,4	120233	29517	3,14
Діамант	Безкасетний	22,7	120044	31310	3,34
	Касетний 6 × 6	25,1	122108	34620	3,63
	Касетний 4 × 4	24,9	121124	34345	3,63
	Касетний 3 × 3	21,7	120655	29931	3,18
Аніта	Безкасетний	21,1	120521	29103	3,09
	Касетний 6 × 6	25,1	122108	34620	3,63
	Касетний 4 × 4	25,7	121780	35448	3,73
	Касетний 3 × 3	22,9	120941	31586	3,34

Примітка: К* – контроль.

У сорту Діамант коефіцієнт біоенергетичної ефективності мав середні показники, а саме 3,18 – за касетного способу вирощування із розміром чарунок 3 × 3 см, 3,34 – за безкасетного способу вирощування та 3,36 – у варіантах за касетного способу вирощування із розмірами чарунок касет 4 × 4 см та 6 × 6 см.

Загалом можна зробити висновок, що за, відносно однакових витрат на виробництво, рівень рентабельності був різним. Вищим він був у варіантах із більшим рівнем урожайності (касетний спосіб вирощування). Таку ж тенденцію спостерігали у розрахунку коефіцієнта біоенергетичної ефективності.

7.3. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин

Одним із найважливіших показників економічної ефективності вирощування будь-якої рослини є собівартість, яка характеризує рівень виробничої діяльності та визначає кінцевий результат виробництва.

Дослідженнями було встановлено, що зміна густоти насаджень рослин селери черешкової впливає на рівень урожайності та позначається на собівартості продукції. Саме через різні схеми висаджування рослин у відкритий ґрунт змінюються економічні та біоенергетичні показники у досліджуваних варіантів.

Для визначення економічної ефективності та біоенергетичної оцінки вирощування селери черешкової розраховано технологічні карти за матеріально-грошовими витратами у контролі та у варіантах дослідів (табл. 7.5, 7.6). Неоднакова густина рослин та різний рівень урожайності за різних схем розміщення спричинює різницю показників економічної ефективності між досліджуваними варіантами.

Таблиця 7.5

Економічна ефективність вирощування селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин (середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб висаджування розсади	Схема розміщення, см	Густота рослин, тис. шт/га	Урожайність, т/га	в т.ч. додаткова до контролю	Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Широкорядний	45 × 10	220	31,3	+5,6	281700	158180	5054	123520	78,1
	45 × 15 (К)*	150	25,7	0	231300	155980	6069	75320	48,3
	45 × 20	110	18,9	-6,8	170100	153420	8117	16680	10,9
Стрічковий	(20+50) × 10	280	39,9	+14,2	359100	160640	4026	198460	123,5
	(20+50) × 15	200	22,7	-3,0	204300	156230	6882	48070	30,8
	(20+50) × 20	150	22,0	-3,7	198000	155810	7082	42190	27,1

Примітка: К* – контроль.

Так, за загальних виробничих матеріальних витрат на 1 т продукції в межах 153420–160640 грн/га, собівартість продукції становила 4026–8117 грн/т. Причому, більший рівень собівартості спостерігався на менш загущених схемах розміщення, менший – у рослин, розміщених за схемою $(20+50) \times 10$ см, що можна пояснити високим показником урожайності – 39,9 т/га (табл. 7.5).

Умовно чистий прибуток за вирощування селери черешкової з використанням різних схем розміщення складав 16680–198460 грн/га та був вищим за більшого загущення рослин і схеми розміщення 45×10 см і $(20+50) \times 10$ см. Високий рівень рентабельності 78,1 % і 123,5 % отримано у селери черешкової за схеми розміщення рослин 45×10 см та $(20+50) \times 10$ см. Витрати сукупної енергії на виробництво різнились по варіантам в залежності від кількості рослин на гектар і були в межах від 92345 до 101234 МДж/га.

Таблиця 7.6

Біоенергетична оцінка вирощування селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин (середнє за 2015–2017 рр.)

Спосіб висаджування розсади	Схема розміщення, см	Густина рослин, тис. шт/га	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії на виробництво, МДж/га	Енергія господарсько-цінної частини врожаю, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Широкорядний	45×10	220	31,3	126523	43172	4,37
	45×15 (К)*	150	25,7	124284	35448	3,65
	45×20	110	18,9	122345	26069	2,73
Стрічковий	$(20+50) \times 10$	280	39,9	131234	55034	5,37
	$(20+50) \times 15$	200	22,7	125885	31310	3,18
	$(20+50) \times 20$	150	22,0	124917	30345	3,11

Примітка: К* – контроль.

Високий показник коефіцієнта біоенергетичної ефективності отримано за двох способів висаджування розсади. За широкорядного способу та схеми

розміщення 45×10 см при густоті рослин 220 тис. шт/га, а також за стрічкового способу та схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см при густоті 280 тис. шт/га – 4,37 та 5,37, відповідно. Менший показник рівня врожайності (18,9–22,0 т/га) та енергії господарсько–цінної частини врожаю (26069–30345 МДж/га) спостерігали у варіантах досліду за широкорядного способу вирощування за схеми розміщення 45×20 см та стрічкового способу за схеми розміщення $(20 + 50) \times 20$ см (табл. 7.6).

Таким чином, можна зробити висновок, що показник рівня врожайності та енергії господарсько–цінної частини врожаю більшою мірою впливали на коефіцієнт біоенергетичної ефективності, ніж витрати сукупної енергії на виробництво.

7.4. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю

Виробничі витрати вирощування овочевих рослин у перерахунку на один гектар, протягом останніх років, значно збільшилися. Вони зростали швидше, ніж урожайність, а в деякі роки і при її зниженні. У загальній структурі собівартості селери черешкової найбільша частка витрат припадає на оплату праці, насіння, утримання основних засобів, управління та організацію виробництва (табл. 7.7, 7.8).

Розрахунок економічної ефективності отримання товарної продукції сортів селери черешкової за різних форм застосування гідрогелю показав, що вищу вартість продукції отримано за вирощування сорту Аніта із використанням гелю – 391500 грн/га.

Таблиця 7.7

Економічна ефективність вирощування селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю
(середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Форма гідрогелю	Урожайність, т/га	в т.ч. Додаткова до контролю	Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Монарх	Без гідрогелю (К)*	32,7	0	294300	155980	4770	138320	88,7
	Гель	36,8	+4,1	331200	164980	4483	166220	100,7
	Таблетки	32,2	-0,5	289800	265980	8260	23820	9,0
	Гранули	36,1	+3,4	324900	335980	9307	-11080	-3,3
Аніта	Без гідрогелю	37,7	+5,0	339300	155980	4137	183320	117,5
	Гель	43,5	+10,8	391500	164980	3793	226520	137,3
	Таблетки	39,9	+7,2	359100	265980	6666	93120	35,0
	Гранули	41,6	+8,9	374400	335980	8076	38420	11,4
Діамант	Без гідрогелю	35,2	+2,5	316800	155980	4431	160820	103,1
	Гель	39,8	+7,1	358200	164980	4145	193220	117,1
	Таблетки	38,1	+5,4	342900	265980	6981	76920	28,9
	Гранули	39,1	+6,4	351900	335980	8593	15920	4,7

Примітка: К* – контроль.

Використання гідрогелю під час вирощування селери черешкової, зокрема у формі гелю, приносить достатній умовно чистий дохід (193220–226520 тис. грн/га), більший – при вирощуванні сортів Аніта та Діамант, менший – у сорту Монарх. Слід також відмітити, що варіанти із застосуванням гідрогелю у формі таблеток та гранул значно поступалися гелю, через високу їх вартість та, відносно, меншу урожайність.

Таблиця 7.8

Біоенергетична оцінка вирощування селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Форма гідрогелю	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії на виробництво, МДж/га	Енергія господарсько- цінної частини врожаю, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Монарх	Без гідрогелю (К)*	32,7	122568	45103	4,71
	Гель	36,8	125408	50758	5,18
	Таблетки	32,2	129452	44413	4,39
	Гранули	36,1	134751	49793	4,73
Аніта	Без гідрогелю	37,7	122962	52000	5,41
	Гель	43,5	127647	59998	6,02
	Таблетки	39,9	131237	55034	5,37
	Гранули	41,6	134854	57379	5,45
Діамант	Без гідрогелю	35,2	122399	48551	5,08
	Гель	39,8	126758	54896	5,54
	Таблетки	38,1	129894	52551	5,18
	Гранули	39,1	135357	53931	5,11

Примітка: К* – контроль.

Рівень рентабельності вирощування сортів Аніта, Діамант та Монарх у варіанті із використанням гелю був вищим, ніж за інших варіантів – 137,3 %, 117,1 %, 100,7 %, відповідно. Так, умовно чистий прибуток за вирощування рослин у цих варіантах склав 166220–226520 грн/га (табл. 7.7).

Аналіз розрахунку коефіцієнта біоенергетичної ефективності елементів технології вирощування селери черешкової свідчить про те, що високе його значення досягало показника 6,02 у варіанті із використанням гідрогелю у формі гелю (табл. 7.8). У варіанті без застосування гідрогелю коефіцієнт біоенергетичної ефективності досягав рівня 4,71–5,41. Нижчими показниками коефіцієнта біоенергетичної ефективності відзначались варіанти із застосуванням таблеток та гранул 4,39–5,45. Це пояснюється високими витратами сукупної енергії на виробництво (134751–135357 МДж/га) у даних варіантах.

Отже, економічний та біоенергетичний аналіз вирощування селери черешкової показав, що більший ефект було досягнуто у варіантах із застосуванням гідрогелю у формі гелю (рівень рентабельності – 100,7–137,3 %, Кбе – 5,18–6,02).

Висновки до розділу 7.

1. Виробництво товарної продукції селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України достатньо рентабельне і забезпечує високу економічну та біоенергетичну ефективність. Однак, більш кращими показниками економічної ефективності характеризувалися сорти Аніта (рівень рентабельності його виробництва становив – 72,8 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 4,34) та Паскаль (рівень рентабельності – 62,0 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 4,07).

2. Вирощування селери черешкової касетним способом дозволяє отримати вищу урожайність (+ 1,6–6,0 т/га до контролю), а відповідно і більший умовно чистий прибуток (68370–74540 грн/га). Коефіцієнт біоенергетичної ефективності за цих варіантів становив 3,48–3,73.

3. Вищу економічну та біоенергетичну ефективність виробництва товарної продукції селери черешкової за різних схем висаджування мали рослини з густотою 280 тис. шт/га, що забезпечується схемою розміщення

$(20+50) \times 10$ см, умовно чистий прибуток при цьому становив 198460 грн/га, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 5,37.

4. Використання гідрогелю позитивно впливає на показники економічної та біоенергетичної ефективності. За застосування гелю в залежності від сорту рівень рентабельності становив – 100,7–137,3 %, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 5,18–6,02.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне і практичне узагальнення експериментального матеріалу, що спрямовано на вирішення наукового завдання обґрунтування адаптивності селери черешкової до метеорологічних і технологічних чинників у Правобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому, що дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Встановлено рівень адаптивності сортів селери черешкової до метеорологічних і технологічних чинників, які відзначаються неоднаковим ростом і розвитком упродовж вегетації і більш сильнорослим є сорт Аніта. Наростання стеблової маси, зокрема, довжини та діаметру черешка, інтенсивніше відбувається з початку червня і досягає найбільших показників у кінці серпня.

2. На підставі аналізу результатів доведено, що за урожайністю досліджувані сорти перебувають у наступній послідовності Аніта, Паскаль, Монарх, Діамант і застосування відповідних сортів дозволить отримати 30,1 т/га, а це додатково 5,7 т/га з високими якісними показниками. Коефіцієнт стабільності Левіса вказує, що за різних сортових особливостей більш стабільними за урожайністю є сорти Аніта і Паскаль ($K_{\text{sfm}} = 1,18-1,24$). Рівень урожайності селери, як показав кореляційний аналіз, залежить у сильній мірі від довжини і маси черешка, маси надземної частини рослини, чистої продуктивності фотосинтезу ($r = 0,92-0,99$). Виявлено чітку обернено пропорційну залежність між урожайністю і площею листка ($r = -0,54$).

3. Доведено, що вищими показниками якості товарної продукції, зокрема, за вмістом цукрів (2,3–3,4 %), аскорбінової кислоти (125,4–132,6 мг/100 г), суми хлорофілів (а+в) (1,8–2,4 мл/л) вирізнялися сорти селери черешкової Аніта і Діамант.

4. Встановлено, що у рослин селери черешкової, розсада яких вирощувалася касетним способом із застосуванням розміру чарунок 4×4 см

та 6×6 см фази росту і розвитку проходили швидше на 2–4 доби, рослини мали більшу масу, площу листків, вищу врожайність, ніж за вирощування безкасетним способом та краще приживлення рослин у відкритому ґрунті, що дозволило додатково отримати 3,1–6,0 т/га високоякісної товарної продукції залежно від сорту.

5. Доведено, що кращим способом вирощування і схемою розміщення для селери черешкової є стрічковий за схемами $(20 + 50) \times 10$ см і $(20 + 50) \times 20$ см з густотою рослин 150–280 тис. шт/га, за яких довжина черешка досягала 36,8 – 39,2 см, діаметр – 13,6–14,8 мм, площа листка – 57,0–62,1 см². На основі оцінювання динаміки наростання довжини та діаметру черешка селери черешкової встановлено закономірність, що із збільшенням кількості рослин на одиницю площі врожайність селери черешкової підвищується і за стрічкового способу вирощування та схеми розміщення $(20+50) \times 10$ см досягає рівня 39,9 т/га. Зменшення густоти рослин до 110 – 220 тис. шт/га сприяє збільшенню кількісних показників селери черешкової і за широкорядного способу вирощування і схем розміщення 45×10 та 45×20 см кількість черешків збільшувалася від 1,2 шт/росл. до 2,8 шт/росл., а врожайність досягала 31,3 т/га.

6. Високу якість черешків отримано за схеми розміщення 45×20 см, що відповідає густоті рослин 110 тис. шт/га, де вміст сухої розчинної речовини у черешках селери становив 14,8 %, цукрів – 2,8 %, аскорбінової кислоти – 132,6 мг на 100 г сирової маси.

7. Доведено, що застосування нанопрепаратів у технології вирощування селери черешкової з використанням різних форм гідрогелю сприяє одержанню високоякісних черешків та підвищенню врожайності селери. Довжина черешка селери залежно від сорту та форми гідрогелю змінювалася у межах 27,9–34,8 см і більшою була за застосування гранул – 30,2–34,4 см та гелю – 34,6–34,8 см, а площа листків у сорту Монарх за внесення таблеток – 16,9 тис. м²/га.

8. Застосування гелю позитивно впливало на кількісні показники і рівень урожайності селери черешкової. Маса вегетативної частини рослини була більшою за використання гелю у сорту Аніта – 417,6 г. Маса черешків з однієї рослини також була більшою за застосуванням гелю і у сорту Монарх становила 245,4 г, у сорту Аніта – 289,9 г, у сорту Діамант – 265,7 г. Вищою урожайністю відзначився сорт Аніта за застосування гелю – 43,5 т/га, нижчою – у сорту Діамант 39,8 т/га та Монарх – 36,8 т/га. Рівняннями регресії підтверджено, що із збільшенням довжини та діаметру черешка, маси надземної частини рослини, відповідно, збільшується і врожайність (коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,6768-0,9173$).

Встановлено, що внесення гідрогелю не впливає негативно на показники ґрунту та якість продукції, оскільки вміст радіонуклідів і інших шкідливих матеріалів у ґрунті та продукції селери черешкової не підвищується і не перевищує гранично допустиму концентрацію.

9. Виробництво товарної продукції сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України достатньо рентабельне і забезпечує високу економічну та біоенергетичну ефективність. Кращими показниками економічної ефективності характеризувався сорт Аніта, за вирощування якого умовно чистий прибуток складає 114140 грн/га, рівень рентабельності – 72,8 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 4,34.

Вирощування селери черешкової касетним способом дозволяє отримати вищу урожайність (+ 1,6–6,0 т/га до контролю), а відповідно і більший умовно чистий прибуток (68370–74540 грн/га). Коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив 3,48–3,73.

Високу економічну ефективність виробництва товарної продукції селери черешкової отримали за використання схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см (280 тис. шт/га), рівень рентабельності досягає 123,5 %. Високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності виробництва селери черешкової отримано за схеми розміщення 45×10 см та $(20 + 50) \times 10$ см – 4,37–5,37.

Встановлено, що найбільш економічно ефективно застосовувати гідрогель у формі гелю та отримувати високий умовно чистий прибуток – 193220–226520 тис. грн/га, рівень рентабельності з використанням гелю був вищим, ніж у інших форм – 100,7–137,3 % залежно від сорту. Високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності виробництва селери черешкової отримано за використання гелю у сортів Діамант та Аніта – 5,54–6,02.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В Правобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому рекомендуємо згідно результатів проведених досліджень, виробничої перевірки, з метою отримання високого та стабільного рівня врожайності селери черешкової:

- вирощувати високоврожайні сорти Аніта і Монарх на овочеві цілі;
- застосовувати касетний спосіб вирощування розсади з використанням чарунок розміром 4×4 см та 6×6 см з об'ємом 25 см^3 та 60 см^3 для одержання якісної розсади.
- дотримуватись стрічкового способу висаджування рослин та схеми розміщення $(20 + 50) \times 10$ см, що забезпечує збільшення рівня врожайності на 5,6–14,2 т/га;
- застосовувати гідрогель у формі гелю, який позитивно впливає на ріст рослин і підвищує рівень урожайності на 10,8 т/га та не погіршує якість товарної продукції і не сприяє накопиченню у ґрунті шкідливих речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агапов С. П. Морковь, сельдерей, петрушка, пастернак. Москва: Сельхозиздат, 1955. 64 с.
2. Бабик И. Кассеты в производстве рассады. Овощеводство, 2007. №1. С. 32–34.
3. Бакулина В. А. Сорт – основа технологии. Картофель и овощи, 1988. №1. С. 14.
4. Барабаш О. Ю., Федосій І. О. Вирощування селери. Настоящий хозяин. 2010. № 1. С. 12–16.
5. Барабаш О. Ю., Семенчик П. С. Все про городничество. Київ: Вирій, 2005. 114 с.
6. Барабаш О. Ю., Цизь О. М., Леонтьев О. П. Овочівництво і плодівництво. Київ: Вища школа, 2000. 503 с.
7. Барабаш О. Ю. Овочівництво: Підручник. Київ: Вища школа, 1994. 374 с.
8. Барабаш О. Ю., Федоренко В. С., Гапоненко Б. К. Технологія виробництва овочів і плодів. Київ: Вища школа, 1993. 326 с.
9. Баранов А. В. Возделывание сельдерея. Вестник овощевода. № 1, 2010. С. 22–25.
10. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. Москва: ВО Агропромиздат, 1992. 215 с.
11. Белогубова Е. Н., Васильев А. М., Гиль Л. С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Киев.: ОАО Издательство «Киевская правда», 2006. 298 с.
12. Бобось І. М. Агробіологічна оцінка сортів селери (*Arium graveolens L.*), вирощених в умовах Лісостепу України. Науковий вісник НУБІП України. 2009. Вип. 133. С. 350-354.
13. Болотских А. С., Бондаренко Г. Л., Складаревский М. А. Всё об огороде. Практические советы овощеводам. Київ: Урожай, 2000. 432 с.

14. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
15. Болотских А. С., Довгаль Н. Н., Пивоваров В. Ф. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве. Москва: ВНИИССОК, 2009. С. 32.
16. Болотских А. С. Настольная книга овощевода. Харьков : Фолио, 2005. 487 с.
17. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
18. Болотских А. С. Сельдерей. Сільський журнал, 2002. №6. С. 21.
19. Болотських О. С., Склярєвський М. О. Азбука городника. Київ: Урожай, 1993. 288 с.
20. Болотських О. С., Довгаль М. М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харківський ДАУ, 1999. С. 28.
21. Бондаренко Г. Л. На допомогу городникам. Київ: Урожай, 1994. 190 с.
22. Бондаренко Г. Л. Довідник по овочівництву. Київ: Урожай, 1990. 271 с.
23. Бондаренко Г. Л. Методичні рекомендації з касетної технології виробництва овочевих культур. Київ: Вища школа, 1992. С. 22.
24. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
25. Борисов В. Я., Перегудт М. Ф. Малораспространенные овощные культуры: справочник. Симферополь: Таврия, 1979. 192 с.
26. Брижань В. Сельдерей. Фермерське господарство, 2012. № 15. С. 15.
27. Бубович Э. Огородник. Практические советы. Санкт-Петербург, 1994. С. 102–106.
28. Бугайченко Н. Сельдерей и вкусен, и полезен. Картофель и овощи, 2004. № 8. С. 17–18.

29. Быховец А. И. Ваш огород: универсальная энциклопедия. Москва: Махаон, 2000. 512 с.
30. Вдовенко С. А. Особливості вирощування селери у відкритому ґрунті розсадним способом. [Сільське господарство та лісівництво](#). 2015. № 2. С. 61–68.
31. Вітанов О. Д., Зелендін Ю. Д. Вплив способів вирощування овочевих рослин на їх продуктивність. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2005. Вип. 50. С. 352–354.
32. Войткевич А. Целебные растения и эфирные масла. Москва: Пищевая промышленность, 2002. 172 с.
33. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочі та баштанні культури). Київ: 2001. 101 с.
34. Володарська А. Т. Вітаміни на грядці. Київ: Урожай. 1989. 144 с.
35. Володарська А. Т., Скляревський М. О. Зеленні овочеві культури. Київ: Урожай, 1992. С. 108-111.
36. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Київ: Нова Книга, 2008. С. 265.
37. Голубкина Н. А. Функциональные продукты питания. Вестник овощевода, 2010. № 1. С. 34-35.
38. Гордієнко В. П., Недвига М. В., Осадчий О. С. Основи ґрунтознавства і землеробства. Київ: 2000. 387 с.
39. Горова Т. К. Ефективність методів селекції коренеплідних і зеленних овочевих культур: Автореф. дис. доктора с.-г. наук. Київ, 1995. 54 с.
40. Горова Т. К. Селера. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Харків: ІОБ УААН, 2001. С. 509–517.
41. Городилов Н. А., Лежанкина З. С., Нефёдова Л. Г. Ранние листовые и пряные овощи. Минск: Ураджай, 1972. 287 с.

42. Григоровская М. И. все-таки начините с сорта. Огородник. 2002. № 9. С. 14–15.
43. Григоровская М. И. Сельдерей: один в трёх ипостасях. Огородник. 1998. № 6. С. 6-8
44. Гринь В. П., Кузнецова С. В. Редкостные овощные и пряные культуры. Киев: Урожай, 1991. 151 с.
45. Гринь В. П. Редкостные овощные и пряные культуры. Киев: Урожай, 1991. С. 59–62.
46. Грицаєнко З. М., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. 316 с.
47. Гуща М. А. Конвеєрне вирощування малопоширених овочів. Київ: Урожай, 1989. С. 15–16.
48. Давыдов В. Д. Советы огородникам. Донецк: Донбасс, 1973. 200 с.
49. Дадыкин В. О сельдерее – с пристрастием. Сад и огород, 2002. № 2. С. 16–18.
50. Дадыкин В. Если сельдерей, то листовой. Красная заря, 2017. С. 7.
51. Дадыкин В. Сельдерей от посадки до уборки. Сад и огород. 2002. № 3. С. 16–17.
52. Декандоль А. Место происхождения возделываемых растений. Спб., 1885. С. 56–57.
53. Джафаров А. Ф. Малораспространённые овощи. Москва: Экономика, 1964. С. 41–42.
54. Дидів І. В. Деякі аспекти технології вирощування розсади селери коренеплідної. Вісник Агрофорум № 3 (3), 2015. С. 16–23.
55. Дидів І. В. Продуктивність селери коренеплідної в залежності від рівня удобрення в умовах Західного Лісостепу України. Овочівництво та баштанництво. 2012. Вип. 58. С. 152-156.
56. Дидів І. В., Дидів О. Й, Дидів А. І. Селера коренеплідна із

розсади. Київ: Овощеводство, 2015. №3 С. 18–23.

57. Діденко І. А. Адаптивна здатність сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Київ: Основа, 2017. Вип. 91. Ч. 1: Сільськогосподарські науки. С. 149–156.

58. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

59. ДСТУ 8596:2015. Селера молода свіжа. Технічні умови, 2015. 4 с.

60. ДСТУ 4875.93. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту масової концентрації цукрів (сума), 1993. 3 с.

61. ДСТУ 4945:2008. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту розчинних сухих речовин, 2008. 3 с.

62. ДСТУ 4958:2008. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення аскорбінової кислоти, 2008. 4 с.

63. Дудка В. Кассетный способ выращивания овощей. Овощеводство. 2005. №1. С. 38.

64. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. Київ: Наукова думка, 1989. 304 с.

65. Дунаевский Г. А., Попик С. Я. Овощи и фрукты в питании здорового и больного человека. Киев: Здоровье, 1990. 157 с.

66. Духін Є. О. Вплив селену і різних видів мінеральних добрив на врожай і якість селери. Вісник Степу: науковий збірник. Кіровоград: Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН, 2007. Вип. 4. С. 60–62.

67. Духін Є. О. Врожайність та якість селери коренеплідної в залежності від співвідношення мінеральних добрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2008. № 2. С. 90–91.

68. Дынько В. Мой огород. Москва: ТИД Континет–пресс, Континенталь–книга, 2007. 352 с.
69. Дьяченко В. С. Овощи и их пищевая ценность. Москва: Россельхозиздат, 1979. 159 с.
70. Едельштейн В. И. Овощеводство. Москва: Сельхозиздат, 1962. 440 с.
71. Єгоров Б., Мардар М. Стан харчування населення України. Товари і ринки. Київ: КНТУ, 2011. № 1. С. 140–146.
72. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 286 с.
73. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефірноолійних, пряносмакових рослин. Київ: Вища школа, 1994. 234 с.
74. Жмурко О. В., Тисячний Є. В., Якубенко Н. Б. Актуальні питання адаптації українського законодавства у сфері захисту прав на сорти рослин до законодавства Європейського Союзу. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ: Алефа. 2005. № 2. 147–155 с.
75. Жук О. Я., Гарматюк Г. Т., Жук В. Ю. Довідник з насінництва овочевих і баштанних культур. Київ: Аграрна наука, 2002. С. 5–6.
76. Завадская О. Особенности выращивания и высадки рассады овощных культур. Овощеводство. 2007. № 3. С. 36–40.
77. Зведенюк Е. И. Через зимующую рассаду: Выращивание сельдерея. Картофель и овощи. 1992. № 1. С. 48
78. Ипатьев А. Н. Овощные растения земного шара. Минск: Вышэйшая школа, 1966. 384 с.
79. Камчатный В. И., Синковец Г. А. Определение площади листьев овощных культур с цельнокрайней и рассеченной пластинкой. Вісник сільськогосподарської науки. Київ: Урожай, 1997. №1. С. 35–36.
80. Кареліна А. Селера. Дім, сад, город. № 5. 1995. С.12–14.
81. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2017 р. – К.: Алефа, 2017. 355 с.

82. Кораблева О.А. Пряности и приправы. Киев: Юнивест Медиа, 2011. С. 146–149.
83. Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур. Вінниця: Нілан – ЛТД, 2015. 133 с.
84. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва. За ред. Г. І. Подпрятова, З. Д. Сича, О. Ю. Барабаша та ін. Київ: ННЦ ІАЕ, 2006. С. 83–84.
85. Кривець Д. О., Позняк О. В. Сорти зеленних та пряно–смакових овочевих культур селекції ДС „Маяк“. Крути, 2002. – С. 33.
86. Крупский Н. К., Полупан Н. И. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины. Киев: Урожай, 2008. 159 с.
87. Курганская С. А. Полезные травы и редкие цветы на садовом участке. Москва: Наука, 1995. 128 с.
88. Курюков И. А., Коляда Т. К. Ранние овощи. Зеленные и пряновкусовые овощи. Москва: Колос, 1977. 257 с.
89. Лавренова Г. В., Лавренов В. К., Лавренов Ю. В. Специи и пряности. Донецк: Сталкер, 2001. 368 с.
90. Лад В., Фроули Д. Травы и специи. [Пер. с англ. 4-е изд. испр]. Москва: Саттва, 2003. 304 с.
91. Латюк Г. І., Попова Л. М., Тихонов П. С. Довідник овочівника Степу України. Одеса: ВМВ, 2010. 472 с.
92. Лебедева А. Т., Туленкова А. Т. Овощи круглый год. Москва: Фитон+, 2000. 86 с.
93. Лебедева А. Т. Пряные однолетние культуры. М.: Астрель, 2005. 125 с.
94. Левандовская Л. И., Комарова Р. А. Сельдерей, петрушка, пастернак. Ленинград: Колос, 1968. С. 29.

95. Лихацький В. І., Бургарт Ю. Є., Васянович В. Д. Овочівництво: В 2 ч. Ч. 1: Теоретичні основи овочівництва та культивацийні споруди. Київ: Урожай, 1996. С. 220–223.
96. Лихацький В. І., Бургарт Ю. Є., Васянович В. Д. Біологічні основи овочівництва. Київ: Урожай, 1996. Т.2. 359 с.
97. Лудилов В. А., Иванова М. И. Азбука овощевода. Москва: Дрофа–Плюс, 2004. 496 с.
98. Лудилов В. А., Иванова М. И. Все об овощах: Полный справочник. Москва: Фитон+, 2010. 424 с.
99. Лунев Д. В. Питательные субстраты, применяемые для кассетной технологии при выращивании овощных культур. Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. №5. С. 13–15.
100. Лысенко Н. Ф. Выращивайте эфиромасличные культуры. Картофель и овощи, 1991. №6. С. 16–17.
101. М. Циунель Мужская трава. Овощеводство и тепличное хозяйство. № 2, 2006. С. 94–95.
102. Машанов В. И., Покровский А. А. Пряноароматические растения Москва: Агропромиздат, 1991. С. 96.
103. Мельниченко Т. В., Улянич О. І. Вплив умов вирощування на ріст, розвиток і якість розсади селери коренеплідної. Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. Вінниця, 2009. Вип. 40. Т. 1. С. 62–67.
104. Мельниченко Т. В., Філонова О. В., Улянич О. І. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і пряних овочевих рослин. Матер. тез Міжнар. науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління», 4–6 червня 2009 р., Таврійський державний агротехнологічний університет. Вип.1. Мелітополь-Кирилівка, 2009. С. 100–101.
105. Мельниченко Т. В. Продуктивність сортів селери коренеплідної за вдосконалення технології вирощування розсади в Правобережному

Лісостепу України. Дисертація канд. с.-г. наук: 06.01.06. Нац. акад. аграр. наук, Ін-т овочівництва і баштанництва. Харків, 2012. 230 с.

106. Микаелян Г. А. Технология производства рассады в ячеистых кассетах. Картофель и овощи. 1991. № 2. С. 36–38.

107. Миронец И. Сад и огород. Москва: Внешсигма, 1998. 272 с.

108. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. Київ: УМКВО, 1992. 215 с.

109. Мойсейченко В. Ф. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве. Київ: Вища школа Главное из-во, 1988. 141с.

110. Мойсейченко В. Ф., Завирюха А. Х., Трифонова М. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. Москва: Колос, 1994. 383 с.

111. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин. Охорона прав на сорти рослин: Офіц. бюл. К.: Алефа, 2006. Вип. 1. Ч. 3. 280 с.

112. Мурох В. И., Стекольников Л. И. Наш зеленый исцеляющий друг. Минск: Ураджай, 1986. 256 с.

113. Найченко В. М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. Київ: ФАДА ЛТД, 2001. 211 с.

114. Недвига М. В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. Київ: Агропромвидав України, 1999. 239 с.

115. Недвига М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. Київ: Сільгоспосвіта, 1994. 344 с.

116. Нечипорович А. А. Хлорофилл и фотосинтетическая продуктивность растений. Минск: Наука и техника, 1974. 416 с.

117. Новак А. В. Агрометеорологічні умови 2015-2016 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. Вісник

Уманського національного університету садівництва. Умань, 2017. Випуск № 1. С. 26–29.

118. Определитель высших растений Украины. Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Киев: Наукова думка, 1987. С. 111–112.

119. Орлинка М. Про специи. Москва: Эксмо, 2009. 320 с.

120. Павленко О. Українська «Віагра». Аграрна країна, 2013. №1. С. 19.

121. Півень І. О., Єрмолова В. М. Мало розповсюджені овочеві культури: Довідник. Львів: Каменяр, 2003. С.34–35.

122. Плеханова Т. Ф., Носанчук М. П. Технологія вирощування малопоширених культур (пастернак, селера коренеплідна, кмин, вівсяний корінь, редька зимова). Сквирська дослідна станція, 2005. 16 с.

123. Потопаева Н. Универсальное растение сельдерей. Огородник, 2013. № 2. С. 62–63.

124. Пряно-ароматичні та харчові рослини у вашому здоров'ї: фітодовідник. Львів, 2002. С. 40–41.

125. Рахметов Д. Б., Смілянець Н. М. Перспективи інтродукції та використання малопоширених овочевих рослин в Україні. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва (до 170-річчя дендропарку «Тростянець»): матеріали IV Міжнародної наукової конференції молодих дослідників 20-23 травня 2004 р., Тростянець. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. С. 37–45.

126. Рациональные схемы размещения растений овощных культур в открытом грунте. Рекомендации. Москва: ЦНТИПиР, 2010. 42 с.

127. Руденко Н. Е. Новый способ выращивания горшечной рассады. Картофель и овощи. 1992. № 2. С. 44.

128. Ручкін О. В. Напрямок розвитку виробництва та реалізації продукції овочівництва і баштанництва в Україні в умовах ринку. Овочівництво і баштанництво. 1999. № 44. С. 3–7.

129. Саблук П. Т., Мазоренко Д. І., Мазнев Г. Є. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. К.: Урожай, 2005. 401 с.
130. Селера. Насінництво, 2007. № 3. С. 23
131. Сельдерей. Настоящий хозяин, 2005. № 1. С. 37
132. Системи технологій в рослинництві. Г. М. Господаренко, В. О. Єщенко, С. П. Полторецький, О. І. Улянич та ін. За ред. докт. с.-г. наук, професорів Г. М. Господаренко і В. О. Єщенко. Умань: СПД Сочінський, 2008. 368 с.
133. Сич З. Д., Бобось І. М. Атлас овочевих рослин. Київ: АРТ-ГРУП, 2010. С. 27.
134. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. Київ: Арістей, 2005. 192 с.
135. Слепцов Ю. Сельдерей – знакомый незнакомец. Овощеводство, 2010. № 3. С. 70–71.
136. Смилянец Н. И это всё о нём. Овощеводство. 2006. № 7. С. 36–40.
137. Смілянець Н. М. Селера: листкова, коренева, черешкова. Дім, сад, город. 2005. № 12. С. 4–5.
138. Тинченко Т. В., Стахив И. В. Лекарственные растения в гастроэнтерологии. Киев: Наук. Думка, 1989. 240 с.
139. Тимошенко І. І, Майщук З. М., Косилович Г. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Львів: ЛДАУ, 2004. 111 с.
140. Титчмарш А. Зелень [пер. с англ. Л. Химиной]. СПб.: ООО Петроглиф, 2011. 64 с.
141. Улянич О. І., Мельниченко Т. В. Вплив способів вирощування розсади на продуктивність селери. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Овочівництво і баштанництво». Харків: Плеяда, 2008. № 54. С. 115–121.
142. Улянич О. І., Кецкало В. В., Улянич К. Ф. Інноваційні технології в овочівництві – основа ефективного розвитку галузі. Матер. Тез Міжнар. науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах

глобального потепління», 4–6 червня 2009 р., Таврійський державний агротехнологічний університет. Вип. 1. Мелітополь–Кирилівка, 2009. С. 120–122.

143. Улянич О. І. Мельниченко Т. В. Урожайність сортів селери коренеплідної в Правобережному Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського НУС. Агрономія. Ч. 1. Вип. 75. Умань, 2011. С. 300–305.

144. Улянич О. І. Інноваційна технологія вирощування зеленних і пряноароматичних культур. Інноваційні розробки Уманського національного університету садівництва, 2014. С. 43.

145. Улянич О. І. Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування зеленних і пряноароматичних рослин в Лісостепу України. Дис. на здоб. наук. ступ. докт. с.-г. н., спец. 06.01.06-овочівництво, 2010. 370 с.

146. Улянич О. І., Кецкало В. В., Мельниченко Т. В. Нове у технології вирощування зеленних і прямих овочів. Міжвід. темат. зб. наук. праць «Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва». Черкаський інститут АПВ НААНУ. 2010. Вип. 10. С. 199–204.

147. Улянич О. І. Способи вирощування розсади селери. Овощи и фрукты, февраль, 2016. С.16-20.

148. Улянич О. І., Кецкало В. В. Методологічні підходи до визначення площі листка. Зб.наук. праць УДАУ. Умань, 2008. № 67. Ч.1. Агрономія. С. 190–194

149. Улянич О. І., Кецкало В. В., Мельниченко Т. В. Нове в технології вирощування зеленних і прямих овочів. Вісник Уманського національного університету садівництва, 2012. вип. 1–2. С. 51–58.

150. Улянич О. І., Кецкало В. В., Рогова О. В. Вирощування розсади – запорука одержання високих врожаїв салатних та прямих рослин. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква, 2007. Вип. 46. С. 90–93

151. Улянич О. І., Ковтунюк З. І., Кецкало В. В. Використання новітніх методів досліджень в овочівництві. Методика, механізація, автоматизація та комп'ютеризація досліджень у землеробстві, рослинництві, садівництві та овочівництві. Зб. наук. праць ІЦБ УААН. Київ: Вип. 9. 2007. С. 50–56.
152. Улянич О. І., Діденко І. А. Продуктивність рослин селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Харків, 2017. № 2. С. 213–218.
153. Улянич О. І., Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від площі живлення і густоти рослин у Правобережному Лісостепу України. Наукові доповіді НУБІП України № 5 (69) (Жовтень), 2017.
154. Улянич О. І., Діденко І. А. Якість розсади селери черешкової залежно від способу вирощування. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2016. № 1. С. 28–30.
155. Хареба В. В., Позняк А. В., Лазарев А. Н. Пряно-вкусовые овощные растения. Київ: НААН, 2012. Часть 1. 44 с.
156. Цветкова М. В. Умный огородник. Энциклопедия садовода-огородника. Харьков, 2009. 314 с.
157. Циунель М. «Мужская» трава. Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. № 2. С. 94-95
158. Циунель М. М. Сельдерей по гречечки «блеск». Приусадебное хозяйство. 1998. № 2. С. 8-10
159. Яковенко К. І. Овочівництво України на порозі ХХІ століття. Вісник аграрної науки. 2000. № 8. С. 21–22.
160. Baker Jerry (1985). Jerry Baker's fast easy vegetable garden. N.G.: A Plume book. 1985. 272 p.
161. Ben-Erik, Van Wyk (2013). Culinary herbs and spices of the world. University of Chicago Press, 2013. 321 p.

162. Blarney M. (1989). Flora of Britain and Northern Europe. Wilson, 1989. P. 201.
163. Borosic, J.(1990): New technology of growing seedlings, Agricultural Gazette, No. 6, pp. 121-129, Zagreb.
164. Chropa, R. N. (1986). Glossary of Indian Medicinal Plants. S.L.Nayar. 1986. P. 195.
165. Cirtis W. M. (1993). The student's flora of Tasmania. 1993. P. 36.
166. Combs, G. (1986). The role of selenium in nutrition. Press. N.Y. 1986.
167. Cunningham, G. M., Mulham, W. E., Milthorpe, P. L. (1992). Leigh Plants of Western New South Wales. Inkata Press, Melbourn, 1992. P. 322–323.
168. Dyduch, J., Kossowski, M.(1980). Influence of planting date on yield rasady four varieties of celery slerow on mineral soil and torfovej. Agricultura, number 35. Poland. P. 343–350.
169. Edyta Kosterna, Anna Zaniewicz–Bajkowska, Robert Rosa, Jolanta Franczuk (2012). The effect of Agro Hydrogel and irrigation celeriac yield and quality. Department of Vegetables Siedlce University of Natural Sciences and Humanities. Siedlce, Poland. P. 123–128.
170. Joo-Hwa Tay (2006). Biogranulation Technologies for Wastewater Treatment: Microbial granules. Tay Joo-Hwa. Pergamon, 2006. 308 p.
171. Kastori, R. (1991): Physiology of plants. Belgrade.
172. Kerns, D. L. (1995). Insect pest management guidelines for cole crops, cucurbits, lettuce and leafy greens vegetables. University of Arizona, Cooperative Extension Publication. 1995. 25 p.
173. Markle, G. M., Baron, J. J., Schneider, B. A. (1998). Food and feed crops of the United States. 2nd Edition. Meister Publishing Co. Ohio.
174. Markovic, P., Takac, A., Voganjac, L. (1992): Production of container seedlings. Contemporary Agriculture. No. 1–2, p. 11–14, Novi Sad.
175. Nuez F. (1994). Neglected horticultural crops. Neglected crops: 1492 from a different perspective. Plant Production and Protection Series 26.FAO, Rome, Italy, 1994. P. 303–332.

176. Organic Gardening Magazine (1998). The encyclopedia of organic gardening. Rodale Press. Emmaus, PA.
177. Palada M. C. (1999). Evaluation of tropical leaf vegetables in the Virgin Islands. Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA., 1999. P. 388-393.
178. Pollock M. (2002). Fruit and Vegetable gardening. Dorling Kindersley. Limited. London, 2002. P. 118.
179. Rubatzky, V. E., Quires C. F., Simon P. W. (1999). Carrots and related vegetable Umbelliferae. University of Wisconsin, Madison, 1999. 305 p.
180. Seidemann J. (2005). World spice plants. Springer, 2005. P. 116–117.
181. Stephens, James (1988). Minor vegetables. Cooperative Extension Bulletin SP-40, University of Florida. Gainesville, FL. P.29–35.
182. Test Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of Celeriac (*Apium graveolens L. var. rapaceum (Mill.) Gaud.*). Geneva, 2006–04–05. P. 23
183. Tucker A. O. (2009). The Encyclopedia of Herbs. A Comprehensive Reference to Herbs of Flavor and Fragrance, Ausgabe 2. TimberPress, 2009. P. 213–216.
184. Vaughan, J. G., Geissler, C. A. The New Oxford book of food plants. Typeset by SPI Publisher Services, Pondicherry, India
185. AGPRO NZ Limited water retention crystals water absorbent polymer [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.agpro.co.nz/label/AGPRO>
186. Электронный ресурс http://www.agromir.ks.ua/blog/selera_listovi_chereshkovi_i_koreneplidni_sorti_seleri_ia_k_virostiti_seleru/2013-07-01-286.
187. Электронный ресурс www.agromir.ks.ua/blog_selera_i_seleri_seleru_2013-07-01-286.
188. Электронный ресурс uk.wikipedia.org/wiki
189. О гидрогеле [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.glicidizain.com.ua/txt-1.html>.

ДОДАТКИ

Додаток А

А-1

Довжина черешків селери черешкової залежно від сорту, см

Сорт	Через 30 діб після висаджування				Через 60 діб після висаджування				Перед збиранням врожаю			
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки
Монарх (К)*	16,9	19,2	14,9	17,0	26,6	28,7	24,7	26,7	27,2	30,0	28,3	28,5
Аніта	18,9	19,9	16,9	18,6	31,1	28,1	31,1	30,1	31,8	29,9	34,8	32,2
Діамант	14,8	18,4	12,6	15,3	26,1	33,4	21,5	27,0	27,5	33,6	26,9	29,3
Паскаль	20,9	18,1	18,6	19,2	24,1	30,4	30,8	28,4	26,3	31,2	34,6	30,7
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,8</i>	<i>0,9</i>	<i>0,8</i>	–	<i>1,0</i>	<i>0,9</i>	<i>1,5</i>	–	<i>1,1</i>	<i>1,6</i>	<i>1,1</i>	–

Примітка: К*– контроль.

А–2

Діаметр черешка селери черешкової залежно від сорту, мм

Сорт	Через 30 діб після висаджування				Через 60 діб після висаджування				Перед збиранням врожаю			
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки
Монарх (К)*	7,2	7,3	8,6	7,7	11,8	10,9	14,4	12,4	14,2	13,0	14,8	14,0
Аніта	7,4	7,6	10,2	8,4	13,2	12,6	15,1	13,6	16,6	16,1	16,2	16,3
Діамант	6,7	7,5	7,9	7,4	12,8	11,7	12,5	12,3	17,2	15,3	15,4	16,0
Паскаль	7,2	7,1	8,5	7,6	10,6	11,4	13,5	11,8	15,1	15,8	14,8	15,2
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	–	<i>1,2</i>	<i>0,9</i>	<i>0,6</i>	–	<i>0,9</i>	<i>0,9</i>	<i>1,1</i>	–

Примітка: К*– контроль.

А–3

Кількість черешків селери черешкової залежно від сорту, шт/росл.

Сорт	Через 30 діб після висаджування				Через 60 діб після висаджування				Перед збиранням врожаю			
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки
Монарх (К)*	9,2	8,9	6,7	8,3	19,1	19,6	13,8	17,5	19,2	20,4	14,5	18,0
Аніта	10,7	8,6	8,4	9,2	17,8	22,7	17,3	19,3	17,9	23,6	18,0	19,8
Діамант	8,7	9,3	8,1	8,7	18,2	16,7	14,6	16,5	18,4	18,6	16,8	18,0
Паскаль	8,8	8,6	7,5	8,3	13,0	16,6	17,5	15,7	14,2	17,5	17,4	16,4
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,9</i>	<i>0,9</i>	<i>0,6</i>	–	<i>0,9</i>	<i>0,7</i>	<i>0,9</i>	–	<i>1,5</i>	<i>1,2</i>	<i>0,6</i>	–

Примітка: К*– контроль.

А-4

Биометричні показники рослин селери черешкової перед збиранням врожаю залежно від сорту

Сорт	Площа листка, см ²				Площа листків, тис. м ² /га				Листковий індекс			
	2015	2016	2017	Середнє за три роки	2015	2016	2017	Середнє за три роки	2015	2016	2017	Середнє за три роки
Монарх (К)	60,5	62,2	69,8	64,2	14,5	14,9	16,7	15,4	1,5	1,5	1,7	1,6
Аніта	52,8	62,3	64,1	59,7	10,4	14,9	15,4	13,6	1,0	1,5	1,4	1,3
Діамант	67,2	70,8	61,7	66,6	16,6	17,5	14,7	16,3	1,7	1,8	1,6	1,7
Паскаль	61,7	72,3	70,9	68,3	14,7	19,6	17,5	17,3	1,5	2,0	1,8	1,8
<i>НІР₀₅</i>	<i>3,3</i>	<i>2,5</i>	<i>1,1</i>	-	<i>0,8</i>	<i>0,9</i>	<i>1,2</i>	-	-	-	-	-

Примітка: К* – контроль.

А-5

Маса надземної частини рослини селери черешкової залежно від сорту, г

Сорт	Початок росту розетки				Фаза технічної стиглості			
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки
Монарх (К)*	100,6	207,1	141,4	149,7	283,4	353,4	275,4	304,1
Аніта	148,9	204,8	142,2	165,3	331,2	383,8	309,3	341,4
Діамант	110,2	201,6	136,4	149,4	293,8	382,5	279,8	318,7
Паскаль	109,9	219,1	140,8	156,6	307,3	403,6	289,3	333,4
<i>НІР₀₅</i>	<i>4,4</i>	<i>4,5</i>	<i>3,6</i>	-	<i>6,7</i>	<i>5,4</i>	<i>5,9</i>	-

Примітка: К* – контроль.

А–6

Маса товарної частини рослини селери черешкової залежно від сорту, г

Сорт	Початок росту розетки				Фаза технічної стиглості			
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки
Монарх (К)*	74,3	162,6	102,6	113,2	209,4	277,5	199,9	228,9
Аніта	121,5	156,6	114,8	130,9	270,3	293,5	249,6	271,1
Діамант	76,8	145,9	99,1	107,3	204,7	276,6	203,3	228,2
Паскаль	88,4	154,4	111,9	118,2	247,3	284,4	230,1	253,9
<i>НІР₀₅</i>	<i>3,9</i>	<i>2,9</i>	<i>4,8</i>	-	<i>4,3</i>	<i>8,6</i>	<i>7,1</i>	-

Примітка: К* – контроль.

Додаток Б

Б–1

Висота рослин селери черешкової сортів Монарх, Діамант та Аніта перед висаджуванням у відкритий ґрунт залежно від способу вирощування та розміру чарунок касет, см

Сорт (фактор А)	Спосіб вирощування та розмір чарунок касет, см (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Монарх	Безкасетний (К*)	13,5	13,9	13,1	13,5	0
	Касетний 6×6	13,9	13,7	13,1	13,6	+0,1
	Касетний 4×4	14,9	15,5	14,8	15,1	+1,6
	Касетний 3×3	13,2	11,4	12,0	12,2	-1,3
Діамант	Безкасетний	13,7	14,1	14,4	14,1	+0,6
	Касетний 6×6	13,4	13,9	14,8	14,0	+0,5
	Касетний 4×4	14,2	14,6	14,7	14,5	+1,0
	Касетний 3×3	13,1	12,4	13,6	13,0	-0,5
Аніта	Безкасетний	13,6	15,1	14,0	14,2	+0,7
	Касетний 6×6	15,3	14,2	15,1	14,9	+1,4
	Касетний 4×4	15,6	15,5	15,2	15,4	+1,9
	Касетний 3×3	13,0	12,4	14,4	13,3	-0,2
НІР ₀₅	фактор А	0,3	0,4	0,4		
	фактор В	0,4	0,4	0,5	-	-
	взаємодія АВ	0,7	0,7	0,8		

Примітка: К* – контроль.

Б–2

Висота рослин селери черешкової залежно від способу вирощування та розмірів чарунок касет, см

Спосіб вирощування та розмір чарунок касети, см	Через 30 діб після висаджування					Через 60 діб після висаджування					Перед збиранням врожаю				
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	± до контролю	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	± до контролю	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	± до контролю
Монарх															
Безкасетний (К)*	18,2	19,9	19,6	19,2	0	24,7	26,1	25,4	25,4	0	28,9	28,2	27,4	28,2	0
Касетний 6 × 6 см	19,7	21,7	22,0	21,1	+1,9	27,5	26,9	27,7	27,4	+2,0	32,8	32,5	29,9	31,7	+3,5
Касетний 4 × 4 см	20,7	23,1	22,2	22,0	+2,8	26,0	29,7	26,8	27,5	+2,1	32,0	34,2	32,8	33,0	+4,8
Касетний 3 × 3 см	17,7	19,9	18,1	18,6	-0,6	25,7	26,2	25,5	25,8	+0,4	30,1	30,8	30,4	30,4	+2,2
<i>НІР₀₅</i>	0,8	1,2	1,6	-		1,2	0,9	0,9	-		1,3	1,3	0,7	-	
Діамант															
Безкасетний (К)*	19,3	21,6	21,8	20,9	0	27,8	24,6	25,2	25,9	0	30,3	32,4	32,8	31,8	0
Касетний 6 × 6 см	19,8	21,3	21,4	20,8	-0,1	26,9	30,1	27,4	28,1	+2,2	33,2	36,8	34,4	34,8	+3,0
Касетний 4 × 4 см	20,6	24,0	23,3	22,6	+1,7	27,8	30,2	30,4	29,5	+3,6	31,3	35,1	35,6	34,0	+2,2
Касетний 3 × 3 см	19,9	19,6	20,6	20,0	-0,9	27,4	28,9	28,0	28,1	+2,2	29,1	31,5	32,0	30,9	-0,9
<i>НІР₀₅</i>	0,4	0,7	0,5	-		1,3	1,4	0,8	-		2,2	1,3	1,6	-	
Аніта															
Безкасетний (К)*	19,7	19,0	18,6	19,1	0	27,9	26,4	26,2	26,8	0	29,9	30,6	31,1	30,5	0
Касетний 6 × 6 см	20,1	22,5	21,1	21,2	+2,1	29,0	28,5	27,9	28,5	+1,7	33,8	34,0	33,2	33,7	+3,2
Касетний 4 × 4 см	21,2	22,2	22,0	21,8	+2,7	28,1	30,8	30,3	29,7	+2,9	32,2	35,3	34,8	34,1	+3,6
Касетний 3 × 3 см	18,9	20,5	19,9	19,8	+0,7	26,5	26,2	27,1	26,6	-0,2	31,2	31,6	30,7	31,2	+0,7
<i>НІР₀₅</i>	0,9	0,9	1,3	-		1,2	1,2	1,3	-		1,0	1,4	1,9	-	

Примітка: К* – контроль.

Б–3

Кількість черешків на рослині селери черешкової залежно від способу вирощування та розмірів чарунок касет, шт/росл

Спосіб вирощування та розмір чарунок касети, см	Через 30 діб після висаджування					Через 60 діб після висаджування					Перед збиранням врожаю				
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	± до контролю	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	± до контролю	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за три роки	± до контролю
	Монарх														
Безкасетний (К)*	9,2	8,9	9,7	9,3	0	19,1	19,6	19,0	19,2	0	19,2	20,4	19,2	19,6	0
Касетний 6×6 см	8,7	10,7	9,4	9,6	+0,3	18,2	22,7	21,2	20,7	+1,5	17,9	23,6	22,8	21,4	+1,8
Касетний 4×4 см	8,6	9,3	8,9	8,9	-0,4	17,8	16,7	16,4	17,0	-2,2	18,4	18,6	18,9	18,6	-1,0
Касетний 3×3 см	8,8	8,6	8,7	8,7	-0,6	13,0	16,6	16,7	15,4	-3,8	14,2	17,5	17,4	16,4	-3,2
<i>HIP₀₅</i>	0,7	0,6	0,9	-	-	0,7	1,2	1,3	-	-	0,8	0,9	1,4	-	-
	Діамант														
Безкасетний (К)*	8,8	9,1	9,6	9,2	0	18,9	18,4	19,4	18,9	0	19,2	18,9	19,9	19,3	0
Касетний 6×6 см	9,6	9,0	9,1	9,2	0	20,7	21,3	21,9	21,3	+2,4	20,8	22,9	22,4	22,0	+2,7
Касетний 4×4 см	8,7	8,9	9,9	9,2	0	18,7	19,6	18,1	18,8	-0,1	20,5	20,1	20,0	20,2	+0,9
Касетний 3×3 см	6,9	8,2	7,8	7,6	-1,6	17,8	18,4	18,6	18,3	-0,6	19,4	20,0	19,4	19,6	+0,3
<i>HIP₀₅</i>	1,1	0,9	0,9	-	-	0,9	0,8	1,1	-	-	1,1	1,2	1,0	-	-
	Аніта														
Безкасетний (К)*	8,7	8,4	9,0	8,7	0	19,0	19,7	20,3	19,7	0	19,5	20,3	21,1	20,3	0
Касетний 6×6 см	9,3	9,3	9,4	9,3	+0,6	19,7	22,6	21,8	21,4	+1,7	21,3	25,6	24,6	23,8	+3,5
Касетний 4×4 см	8,4	8,6	8,7	8,6	-0,1	20,4	21,5	21,1	21,0	+1,3	22,1	22,0	22,2	22,1	+1,8
Касетний 3×3 см	7,8	8,0	8,0	7,9	-0,8	19,9	19,7	19,1	19,6	-0,1	19,4	20,3	23,6	21,1	+0,8
<i>HIP₀₅</i>	0,6	0,3	0,5	-	-	0,9	1,6	1,1	-	-	0,8	0,5	1,3	-	-

Примітка: К* – контроль.

Б–4

Біометричні показники рослин селери черешкової перед збиранням врожаю залежно від сорту, способу вирощування та розміру чарунок касет

Сорт	Спосіб вирощування та розмір чарунок касети, см	Площа листка, см ²				Загальна площа листків, тис. м ² /га				Листковий індекс			
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки
Монарх	Безкасетний (К)*	48,7	52,1	51,6	50,8	10,1	11,2	10,8	10,7	1,0	1,1	1,1	1,1
	Касетний 6 × 6 см	60,3	62,4	61,2	61,3	13,8	15,5	14,6	14,6	1,4	1,5	1,5	1,5
	Касетний 4 × 4 см	60,7	61,2	58,5	60,1	13,2	14,1	12,3	13,2	1,3	1,4	1,2	1,3
	Касетний 3 × 3 см	54,9	54,8	52,9	54,2	12,7	11,6	11,1	11,8	1,3	1,2	1,1	1,2
Діамант	Безкасетний	53,4	55,2	54,1	54,2	10,9	12,5	11,9	11,8	1,1	1,2	1,2	1,2
	Касетний 6 × 6 см	57,6	59,3	57,7	58,2	11,9	13,8	12,9	12,9	1,2	1,4	1,3	1,3
	Касетний 4 × 4 см	56,2	55,1	54,6	55,3	13,6	11,2	11,8	12,2	1,3	1,1	1,2	1,2
	Касетний 3 × 3 см	50,9	52,4	50,1	51,1	11,6	12,2	10,2	11,3	1,2	1,0	1,1	1,1
Аніта	Безкасетний	52,4	53,3	52,2	52,6	11,4	12,2	10,9	11,5	1,1	1,2	1,1	1,1
	Касетний 6 × 6 см	58,6	61,1	59,7	59,8	12,4	13,5	13,1	13,0	1,2	1,3	1,3	1,3
	Касетний 4 × 4 см	62,6	58,6	59,6	60,3	14,0	12,5	13,1	13,2	1,4	1,2	1,3	1,3
	Касетний 3 × 3 см	53,6	54,9	54,6	54,0	11,2	12,8	11,5	11,8	1,1	1,3	1,2	1,2
HIP ₀₅	фактор А	0,7	0,7	0,5	–	0,4	0,8	0,7	–	–	–	–	–
	фактор В	0,8	0,8	0,6	–	0,5	0,9	0,8	–	–	–	–	–
	взаємодія АВ	1,4	1,3	1,1	–	0,8	1,5	1,4	–	–	–	–	–

Примітка: К* – контроль.

Додаток В.

В-1

Динаміка наростання довжини черешка селери черешкової, см

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	ІІІ декада червня				ІІІ декада липня				ІІІ декада серпня				ІІІ декада вересня			
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки
Широкорядний	45 × 10	21,3	23,7	22,8	22,6	26,7	27,4	28,2	27,4	27,8	29,1	27,1	28,0	24,8	26,7	25,9	25,8
	45 × 15 (К)*	20,6	22,5	23,5	22,2	23,3	24,5	27,2	25,0	30,1	29,4	28,2	29,2	28,3	27,2	26,8	27,4
	45 × 20	21,4	21,5	22,4	21,8	27,6	29,1	28,5	28,4	28,6	30,2	30,5	29,8	26,2	25,4	24,6	25,4
Стрічковий	(20+50) × 10	26,1	27,4	26,1	26,5	26,8	28,6	27,9	27,8	38,4	40,1	39,1	39,2	35,7	36,8	37,9	36,8
	(20+50) × 15	24,2	25,1	23,4	24,2	22,8	25,4	24,8	24,3	28,4	26,8	26,5	27,2	26,6	25,2	25,5	25,8
	(20+50) × 20	22,6	23,8	24,6	23,7	26,2	27,4	25,6	26,4	27,2	27,9	28,4	27,8	27,1	27,5	28,2	27,6
НІР ₀₅	фактор А	0,8	0,8	0,9	-	0,9	1,1	1,1	-	0,8	0,9	1,1	-	1,3	0,9	1,3	-
	фактор В	0,9	0,9	1,1	-	1,2	1,4	1,3	-	0,9	1,1	1,3	-	1,4	1,2	1,6	-
	взаємодія АВ	1,4	1,4	1,5	-	1,6	1,9	1,8	-	1,4	1,6	1,8	-	1,9	1,7	2,3	-

Примітка: К* – контроль

В–2

Динаміка наростання діаметру черешка селери черешкової, мм

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	ІІІ декада червня				ІІІ декада липня				ІІІ декада серпня				ІІІ декада вересня			
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки
Широкорядний	45 × 10	11,6	12,4	12,1	12,0	11,1	12,8	13,8	12,6	11,5	12,8	14,1	12,8	9,7	11,5	11,4	10,9
	45 × 15 (К)*	9,1	8,7	9,7	9,2	12,4	12,2	13,2	12,6	12,8	11,7	13,4	12,6	11,6	11,5	12,3	11,8
	45 × 20	11,4	10,8	10,9	11,0	12,2	13,4	12,8	12,8	14,2	13,8	12,8	13,6	13,2	12,7	11,2	12,4
Стрічковий	(20+50) × 10	12,4	11,1	10,7	11,4	12,2	12,3	13,9	12,8	14,7	15,8	13,8	14,8	13,1	14,7	13,1	13,6
	(20+50) × 15	9,2	9,3	7,8	8,8	11,7	10,5	11,4	11,2	10,8	10,7	12,1	11,2	9,7	11,7	10,9	10,8
	(20+50) × 20	10,4	9,3	9,6	9,8	10,8	11,2	9,9	10,6	11,1	10,5	10,7	10,8	12,3	11,6	12,2	12,0
НІР ₀₅	фактор А	0,5	0,9	0,8	-	1,0	0,9	0,8	-	1,0	0,8	0,6	-	0,8	0,7	0,9	-
	фактор В	0,6	1,2	1,0	-	1,3	1,2	0,9	-	1,2	1,0	0,8	-	1,0	0,9	1,1	-
	взаємодія АВ	0,8	1,7	1,4	-	1,8	1,6	1,4	-	1,8	1,4	1,1	-	1,5	1,2	1,5	-

Примітка: К* – контроль

В-3

Площа листка селери черешкової залежно способу вирощування та схеми розміщення, см²

Спосіб висаджування розсади (фактор А)	Схема розміщення, см	Початок росту розетки					Технічна стиглість				
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Широкорядний	45×10	20,3	20,8	19,7	20,3	- 0,8	51,3	58,1	56,6	55,3	+0,3
	45×15 (К)*	21,7	21,1	20,4	21,1	0	52,0	59,4	53,4	55,0	0
	45×20	20,6	22,9	22,0	21,8	+0,7	49,9	62,7	57,1	56,6	+1,6
Стрічковий	(20+50)×10	20,5	21,6	21,6	21,2	+0,1	55,4	60,9	54,8	57,0	+2,0
	(20+50)×15	20,9	22,9	22,4	22,1	+1,0	54,6	51,6	58,2	54,8	-0,2
	(20+50)×20	21,3	21,8	22,4	21,8	+0,7	60,5	66,4	59,4	62,1	+7,1
НІР ₀₅	фактор А	0,9	0,7	1,2			1,2	1,2	0,9		
	фактор В	1,0	0,9	1,5	–		1,5	1,4	1,1	–	
	взаємодія АВ	1,5	1,3	2,1			2,1	2,0	1,6		

Примітка: К* – контроль.

Додаток Д

Д-1

Довжина черешка рослин селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, см

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Монарх	Без гідрогелю (К)*	28,7	26,3	30,5	28,5	0
	Гель	28,4	27,3	29,3	28,3	-0,2
	Таблетки	27,7	25,8	30,2	27,9	-0,6
	Гранули	30,1	28,3	32,3	30,2	+1,7
Аніта	Без гідрогелю	28,6	33,4	34,6	32,2	+3,7
	Гель	33,1	33,6	37,6	34,8	+6,3
	Таблетки	27,6	32,2	33,1	31,0	+2,5
	Гранули	31,8	34,4	34	33,4	+4,9
Діамант	Без гідрогелю	28,3	31,4	32,4	30,7	+2,2
	Гель	30,7	36,3	36,8	34,6	+6,1
	Таблетки	31,4	28,8	35,2	31,8	+3,3
	Гранули	31,4	34,7	37,1	34,4	+5,9
НІР ₀₅	<i>фактор А</i>	1,6	1,5	1,6		
	<i>фактор В</i>	1,8	1,8	1,9	-	
	<i>взаємодія АВ</i>	3,2	3,1	3,2		

Примітка: К* – контроль.

Д-2

Діаметр черешка селери черешкової залежно від сорту та форми
гідрогелю, мм

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Монарх	Без гідрогелю (К)*	12,5	14,5	15,0	14,0	0
	Гель	17,0	14,5	16,0	15,8	+1,8
	Таблетки	13,0	14,5	15,0	14,0	0
	Гранули	15,0	16,0	14,5	15,2	+1,2
Аніта	Без гідрогелю	13,5	15,5	16,0	15,0	+1,0
	Гель	16,0	17,0	15,5	16,2	+2,2
	Таблетки	15,0	15,5	15,5	15,4	+1,4
	Гранули	14,5	16,0	17,5	16,0	+2,0
Діамант	Без гідрогелю	15,0	16,0	14,5	15,2	+1,2
	Гель	14,5	14,0	16,0	14,8	+0,8
	Таблетки	15,5	15,0	15,5	15,4	+1,4
	Гранули	14,0	16,0	17,0	15,6	+1,6
НІР ₀₅	<i>фактор А</i>	0,8	0,6	0,8	–	
	<i>фактор В</i>	0,9	0,7	0,9		
	<i>взаємодія АВ</i>	1,7	1,2	1,6		

Примітка: К* – контроль.

Д-3

Кількість черешків на рослині селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, шт/роsl.

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Монарх	Без гідрогелю (К)*	17,1	14,8	16,2	16,0	0
	Гель	14,7	13,8	15	14,5	-1,5
	Таблетки	18,8	20,1	19,3	19,4	+3,4
	Гранули	15	14,6	14	14,5	-1,5
Аніта	Без гідрогелю	17,6	16,8	19	17,8	+1,8
	Гель	19,4	17,6	17,1	18,0	+2,0
	Таблетки	17,6	20,5	21,6	19,9	+3,3
	Гранули	20,3	17,5	18,5	18,8	+2,8
Діамант	Без гідрогелю	17	16	16,3	16,4	+0,4
	Гель	19	15,5	17,7	17,4	+1,4
	Таблетки	16,1	14,6	19,1	16,6	+0,6
	Гранули	15,1	16,8	16,2	16,0	0
НІР ₀₅	<i>фактор А</i>	0,9	0,9	0,9		
	<i>фактор В</i>	1,1	1,1	1,0	-	-
	<i>взаємодія АВ</i>	1,9	1,9	1,7		

Примітка: К* – контроль.

Д-4

Біометричні показники рослин селери черешкової перед збиранням врожаю залежно від сорту та форми гідрогелю

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	Площа листка, см ²				Загальна площа листків, тис. м ² /га				Листковий індекс			
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки
Монарх	Без гідрогелю (К)*	64,8	61,5	60,3	62,2	15,6	15,2	14,6	15,1	1,6	1,5	1,5	1,5
	Гель	62,3	64,2	61,2	62,6	15,1	16,2	14,9	15,4	1,5	1,6	1,5	1,5
	Таблетки	64,7	68,2	66,8	66,6	15,7	18,4	16,6	16,9	1,6	1,8	1,7	1,7
	Гранули	59,4	60,6	63,4	61,1	14,4	14,8	15,6	14,9	1,4	1,5	1,6	1,5
Аніта	Без гідрогелю	57,7	53,2	55,6	55,5	14,2	12,3	13,5	13,3	1,4	1,2	1,4	1,3
	Гель	58,8	56,6	57,5	57,6	14,2	12,7	13,4	13,4	1,4	1,3	1,3	1,3
	Таблетки	62,2	61,2	58,8	60,7	15,3	14,3	12,8	14,1	1,5	1,4	1,3	1,4
	Гранули	58,7	62,2	63,2	61,4	14,2	15,2	15,7	15,0	1,4	1,5	1,6	1,5
Діамант	Без гідрогелю	61,9	60,4	64,3	62,2	15,1	14,2	16,6	15,3	1,5	1,4	1,7	1,5
	Гель	61,3	64,3	62,4	62,7	14,9	15,8	15,4	15,4	1,5	1,6	1,5	1,5
	Таблетки	64,7	62,2	63,3	63,4	16,3	15,1	15,4	15,6	1,6	1,5	1,6	1,6
	Гранули	63,7	61,4	64,7	63,3	15,6	14,7	16,5	15,6	1,6	1,5	1,7	1,6
НІР ₀₅	фактор А	1,6	2,1	1,9		0,9	0,9	0,9					
	фактор В	1,8	2,4	2,3	–	1,1	1,0	1,1	–				
	взаємодія АВ	3,1	4,2	3,9		1,9	1,8	1,9					

Примітка: К* – контроль.

Д-5

Маса надземної та товарної частини рослини селери черешкової
залежно від сорту та форми гідрогелю, г

Сорт (фактор А)	Форма гідрогелю (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за три роки	± до контролю
Маса надземної частини рослини						
Монарх	Без гідрогелю (К)*	284,7	348,6	303,7	312,3	0
	Гель	309,1	360,6	354,9	341,5	+29,2
	Таблетки	313,6	310,7	336,0	320,1	+7,8
	Гранули	298,8	364,3	332,4	331,8	+19,5
Аніта	Без гідрогелю	320,2	407,3	414,3	380,6	+68,3
	Гель	389,5	440,8	422,5	417,6	+105,3
	Таблетки	351,4	408,7	387,2	382,4	+70,1
	Гранули	378,9	435,7	398,7	404,4	+92,1
Діамант	Без гідрогелю	344,8	358,4	337,2	346,8	+34,5
	Гель	358,7	383,9	402,6	381,7	+69,4
	Таблетки	338,9	387,6	349,6	358,7	+46,4
	Гранули	320,3	382,6	412,7	371,9	+59,6
HIP ₀₅	фактор А	14,1	14,4	12,4	-	
	фактор В	16,3	16,6	14,4		
	взаємодія АВ	28,2	28,8	24,9		
Маса товарної частини рослини						
Монарх	Без гідрогелю (К)*	183,2	244,8	228,4	218,8	0
	Гель	217,5	248,5	270,1	245,4	+26,6
	Таблетки	203,4	211,9	229,4	214,9	-3,9
	Гранули	206,5	257,5	259,3	241,1	+22,3
Аніта	Без гідрогелю	215,7	279,5	259,1	251,4	+32,6
	Гель	265,4	315,1	289,3	289,9	+71,2
	Таблетки	255,7	263,7	281,1	266,8	+48,0
	Гранули	245,4	303,6	283,5	277,5	+58,7
Діамант	Без гідрогелю	191,4	263,7	251,7	235,6	+16,8
	Гель	191,2	312,2	293,6	265,7	+46,9
	Таблетки	231,4	275,5	255,3	254,1	+35,2
	Гранули	241,4	265,3	275,4	260,7	+41,9
HIP ₀₅	фактор А	3,0	5,1	7,4	-	
	фактор В	3,5	5,9	8,5		
	взаємодія АВ	6,0	10,2	14,7		

Примітка: К* – контроль.

Додаток Е

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ***Статті у наукових фахових виданнях України:***

1. Улянич О. І., Діденко І. А. Якість розсади селери черешкової залежно від способу вирощування. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2016. № 1. С. 28–30. *(Частка участі – 50%: проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

2. Діденко І. А. Адаптивна здатність сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Київ: Основа, 2017. Вип. 91. Ч. 1: Сільськогосподарські науки. С. 149–156.

3. Діденко І. А. Якісні показники та товарна урожайність селери черешкової залежно від площі живлення та густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, 2017. Вип. 63. С. 101–107.

4. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань, 2017. № 2. С. 94–97.

5. Улянич О. І., Діденко І. А. Продуктивність рослин селери черешкової за застосування різних форм гідрогелю. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Харків, 2017. №2. С. 213–218. *(Частка участі – 50%: проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

Статті у наукових фахових виданнях України, індексованих у міжнародних наукометричних базах даних та міжнародних наукових виданнях:

6. Улянич Е. И., Алексейчук О. Н., **Діденко І. А.** Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината огородного и сельдерея черешкового. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишинев, 2015. С. 225–227. *(Частка участі – 40%: проведення польових і лабораторних досліджень, написання статті).*

7. Улянич О. І., **Діденко І. А.** Урожайність селери черешкової залежно від площі живлення і густоти рослин у Правобережному Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України № 5 (69) (Жовтень), 2017. *(Частка участі – 50 %: проведення польових досліджень, узагальнення отриманих результатів, написання статті).*

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

8. Улянич О. І., **Діденко І. А.** Селера – перспективна культура України. Мат. Всеукраїнської науково–практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку». Крути, 2015. С. 57–59. *(Частка участі – 40%: проведення польових досліджень, написання статті).*

9. Діденко І. А. Народно–господарське значення селери черешкової. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, приуроченої 140-й річниці від дня народження видатного вченого П. Г. Шитта, 6 травня 2015 р. Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Умань, 2015. С. 31–32.

10. Діденко І. А. Вплив площ живлення на біометричні показники селери черешкової. Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва: Матеріали Всеукраїнської науково–практичної конференції присвяченої 140–річчю від дня народження С. М. Вуколова та 135–річчю від дня народження В. І. Едельштейна. Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.). Умань: Візаві, 2015. С. 23.

11. Діденко І. А. Продуктивність рослин селери черешкової залежно від густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний

стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. ДС Маяк ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Лисенко М.М., 2016. Т. 2. С. 100–102.

12. Діденко І. А. Урожайність сортів селери черешкової. Матеріали IV Міжнародної науково–практичної конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2016. С. 40–41.

13. Діденко І. А. Біометричні показники розсади селери черешкової перед висаджуванням у відкритий ґрунт. Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва: Матеріали науково–практичної конференції. Умань, 2016. С. 21–23.

14. Діденко І. А. Якісні показники сортів селери черешкової. Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, технологій вирощування сільськогосподарських культур». Дніпро: ДДАЕУ, 2016. С. 94–96.

15. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від сорту. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених «Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці», 10 травня 2016 р. Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. К.: Основа, 2016. С. 21–23.

16. Діденко І. А. Ефективність застосування гідрогелю Максимарін при вирощуванні селери черешкової у Правобережному Лісостепу України. Матеріали науково-практичної конференції присвяченої 95–річниці створення кафедри овочівництва. Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2016. С. 38–40.

17. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від схеми розміщення та густоти рослин. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2017»). ДС Маяк ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Лисенко М.М., 2017. Т. 1. С. 82–86.

18. Діденко І. А. Вплив площі живлення на біометричні показники селери черешкової. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, приуроченої 115-річчя від дня народження селекціонера–плодовода Д. С. Дуки, Редкол.: Непочатенко О. О. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2017. С. 27–29.

19. Діденко І. А. Урожайність сортів селери черешкової в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Редкол.: Улянич О. І. (відп. ред.) та ін. Умань: Візаві, 2017. С. 29–31.

20. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від способу вирощування. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола): Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН: Пляда, 2017. С. 94-

21. Діденко І. А. Вирощування селери черешкової за допомогою різних форм гідрогелю. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: Екологічно безпечне, високопродуктивне використання ґрунту та застосування добрив. Редкол.: В. П. Карпенко (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Умань, 2017. С. 44–46.

22. Улянич Е. И., **Діденко І. А.**, Яценко В. В. Выращивания сельдерея черешкового при помощи различных форм гидрогеля в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: Сб. мат-лов междунар. науч.–практ. конф. мол. уч. (17 ноября 2017 г.). Innovative approaches and perspective ideas of young scientists in agrarian sciences: The proceed. of intern. sc. pract. conf. young scient. (2017, Kainar Town). Алматы: Таугуль–Принт, 2017. С. 552–555. *(Частка участі – 40%: проведення лабораторних досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

Додаток Ж.

Ж-1

«ПОГОДЖЕНО»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Уманського національного
університету садівництва

Непочатенко О. О.

« 28 » лютого 2016 р.Директор
ТОВ «Хін прод»

Степаніщенко В. В.

« 27 » лютого 2016 р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

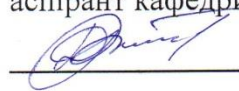
Замовник – ТОВ «Хін прод».

Цим актом стверджується, що результати наукової роботи І. А. Діденка за темою «Оптимізація технології вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у виробничому процесі господарства.

1. **Вид запровадження** – впроваджено у виробничих умовах елементи технології вирощування селери черешкової.
2. **Характеристика масштабів впровадження** – вирощування селери черешкової для визначення оптимальної площі живлення на площі 0,5 га.
3. **Новизна результатів науково-дослідної роботи** – дослідження з вивчення схем розміщення та густоти рослин селери черешкової проводились вперше. Досліджували схеми розміщення рослин: 45 × 10, 45 × 15, 45 × 20, (20+50) × 10, (20+50) × 15, (20+50) × 20 см, з густотою рослин 220, 150, 110, 280, 200, 150 тис. шт./га. Урожайність селери черешкової за застосування схеми вирощування (20+50) × 10 см – 41,4 т/га.
4. **Економічна ефективність** – 30 тис. грн з 1 га у цінах 2016 р.
5. **Соціальний і науково-технічний ефект** – отримано підвищення урожайності селери черешкової на 7 т/га.

Від Уманського національного
університету садівництва
відповідальний за впровадження

аспірант кафедри овочівництва

 Діденко І. А.« 27 » лютого 2016 р.

Від ТОВ «Хін прод»

відповідальний за впровадження

Директор

 Степаніщенко В. В.« 27 » лютого 2016 р.

Ж-2



«ПОГОДЖЕНО»

Ректор Уманського національного
університету садівництва

Непочатенко О. О.

« 25 » листопада 2017 р.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор
СФГ «ІВСІНО»

Слободянюк В. М.

« 2 » листопада 2017 р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник – СФГ «ІВСІНО».

Цим актом стверджується, що результати наукової роботи І. А. Діденка за темою «Оптимізація технології вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у виробничому процесі господарства.

1. **Вид запровадження** – вирощування високоврожайних сортів селери черешкової Аніта, Діамант, Монарх, Паскаль.
2. **Характеристика масштабів впровадження** – впроваджено елементи технології вирощування селери черешкової на площі 0,5 га.
3. **Новизна результатів науково-дослідної роботи** – впроваджено елементи технології вирощування селери черешкової, а саме вирощування високоврожайних сортів Аніта, Діамант, Монарх, Паскаль. Схема розміщення рослин 45 × 15 см. Урожайність 30,1, 25,3, 25,4, 28,1 т/га відповідно.
4. **Економічна ефективність** – 25 тис. грн. з 1 га у цінах 2017 р.
5. **Соціальний і науково-технічний ефект** – засновано нову овочеву культуру, розширення асортименту зеленних овочів.

Від Уманського національного
університету садівництва
відповідальний за впровадження
аспірант кафедри овочівництва
Діденко І. А.
« 2 » листопада 2017 р.

Від СФГ «ІВСІНО»

відповідальний за впровадження

директор

Слободянюк В. М.

« 2 » листопада 2017 р.

Ж-3



«ПОГОДЖЕНО»

Ректор Уманського національного
університету садівництва

Непочатенко О. О.

« 26 » лютого 2017 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач навчально-виробничим
відділом
Уманського НУС

Длугоборський Р. В.

« 12 » лютого 2017 р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник – НВВ Уманського НУС.

Цим актом стверджується, що результати наукової роботи І. А. Діденка за темою «Оптимізація технології вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у виробничому процесі господарства.

1. **Вид запровадження** – впроваджено у виробничих умовах елементи технології вирощування селери черешкової.
2. **Характеристика масштабів впровадження** – вирощування селери черешкової із застосуванням гідрогелю на площі 0,2 га.
3. **Новизна результатів науково-дослідної роботи** – дослідження з вирощування селери черешкової із застосуванням гідрогелю проводились вперше. Використовували гідрогель у формі гелю, гранул і таблеток, що дало змогу підвищити урожайність на 12 т/га.
4. **Економічна ефективність** – 26 тис. грн з 1 га за цінами 2017 р.
5. **Соціальний і науково-технічний ефект** – отримано підвищення урожайності селери черешкової на 7 т/га.

Від Уманського національного
університету садівництва
відповідальний за впровадження

аспірант кафедри овочівництва

І. А. Діденко

« 12 » лютого 2017 р.

Від НВВ Уманського НУС

відповідальний за впровадження

завідувач відділом овочівництва

В. М. Дремлюк

« 12 » лютого 2017 р.