

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ДІДЕНКО ІГОР АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 631.5-048.34:635.53(477.46)

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

06.01.06 – овочівництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Умань – 2018

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник : доктор сільськогосподарських наук, професор **Улянич Олена Іванівна**, Уманський національний університет садівництва Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри овочівництва.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, доцент **Вдовенко Сергій Анатолійович**, Вінницький національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, доцент кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства;

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Дидів Ольга Йосипівна**, Львівський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, в. о. завідувача кафедри садівництва та овочівництва.

Захист відбудеться “___” _____ 2018 р. о _____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 74.844.04 в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України за адресою: 20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Уманського національного університету садівництва Міністерства освіти і науки України за адресою: 20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1.

Автореферат розіслано “___” _____ 2018 р.

Учений секретар спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

А. І. Любченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

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 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 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 агроєкосистем 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 застосування польового і лабораторно-польового методів для спостереження за процесами росту, розвитку і формування врожаю селери черешкової, лабораторного – для проведення хімічного аналізу та оцінки якості продукції, виробничого – для перевірки результатів у виробничих умовах, методу синтезу – для формування висновків, узагальнень. Для обробки експериментальних даних застосовано статистичні методи дисперсійного та кореляційного аналізу з метою визначення точності і вірогідності дослідження, економіко-математичного та біоенергетичного методів – для визначення ефективності елементів 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. Автор 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.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва» (м. Умань, 2015 р.); Міжнародних науково-практичних конференціях: «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку» (с. Крути 2015-2017 рр.) «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 ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 2016 р.), «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва» (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 200 сторінок комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 155 сторінках та

містить 39 таблиць, 26 рисунків, 22 додатки. Список використаних джерел налічує 189 посилань, у т. ч. 27 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ В УКРАЇНІ

(огляд літератури)

Розглянуто походження, поширення, морфо-біологічні особливості, проблеми виробництва селери черешкової. Проаналізовано експериментальні і теоретичні дослідження вітчизняних і зарубіжних авторів з питань асортименту, впливу технологічних елементів вирощування на формування сталого врожаю з високими якісними показниками селери черешкової.

На основі аналізу джерел літератури виявлено недостатню вивченість питання отримання товарної продукції, оптимізації елементів технологій вирощування, які дозволяють підвищити врожайність та поліпшити якість продукції. Обґрунтовано необхідність комплексного вивчення питань щодо вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України та сформульовано основні напрями досліджень.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальну частину досліджень проводили упродовж 2015–2017 рр. на дослідному полі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва (НВВ УНУС) та у науковій лабораторії масових аналізів УНУС.

Дослідження з обґрунтування елементів технології вирощування селери черешкової у Правобережному Лісостепу України проводили на основі постановки польових і лабораторно-польових дослідів, які закладали рендомізованими блоками у чотириразовому повторенні в овочевій сівоzmіні НВВ Уманського НУС.

Технологія вирощування та методичне забезпечення дослідів відповідало методичним працям: «Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві» (Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І., 2001); «Методика полевого опыта» (Доспехов Б. С., 1985); «Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» (Грицаєнко З. М. та ін., 2003); «Основи наукових досліджень в агрономії» (Єщенко В. О. та ін., 2005). Технологія вирощування відповідала вимогам селери черешкової і була загальноприйнятою для Правобережного Лісостепу України.

Фенологічні спостереження за рослинами здійснювали за методиками, описаними у працях В. Ф. Беліка [1992], В. Ф. Мойсейченка та ін. [1996]. Відмічали дати початку фенологічних фаз росту і розвитку рослини: з'явлення поодиноких (15%) та масових сходів (75-80 %); утворення першого та другого справжнього листка, початок утворення розетки листків, початок інтенсивного росту та технічна стиглість черешків.

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

$S = \frac{M \times n \times K}{m}$, де S – площа листків у пробі, cm^2 ; M – маса листків у пробі, г; K – кількість висічок, шт.; n – площа однієї висічки, cm^2 , m – маса висічок, г.

Визначення чистої продуктивності фотосинтезу проводили відповідно до методики А. А. Ничипоревича. Для обліку врожаю застосовували ваговий метод і визначали масу товарних черешків, їх довжину і діаметр за ДСТУ 8596:2015 «Селера молода свіжа. Технічні умови».

Хімічні показники якості черешків селери визначали після збирання врожаю у свіжих зразках за загальноприйнятими стандартними методами: суху речовину визначали методом висушування за ДСТУ 4586:2008; вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі згідно ДСТУ 4945:2008; вміст масової концентрації цукрів – фериціанідним методом за ДСТУ 4875.93; аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі за ДСТУ 4958:2008; вміст хлорофілу – методом фотоелектроколориметрування.

Одержані у дослідях дані обробляли методами кореляційного і дисперсійного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel.

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

$S_{Fn} = \frac{X_{\max}}{X_{\min}}$, S_{Fn} – коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса, де 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. Біоенергетичні витрати сукупної енергії на вирощування та відповідний коефіцієнт розраховували за методикою, розробленою О. С. Болотських, М. М. Довгаль (2009 р.).

Вивчення адаптивності сортів селери черешкової проводили з метою добору кращих з них для Правобережного Лісостепу України. Для проведення досліджень використано сорти селери черешкової, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Монарх, Діамант та Аніта, а також сорт, який не внесений до Державного реєстру – Паскаль. Схема розміщення рослин 45×15 см, що відповідає густоті 150 тис. росл/га. Дослід закладався у чотириразовому повторенні. Площа загальної ділянки 35 м^2 , облікової – 20 м^2 .

Оптимізація 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) об'ємом 60 см^3 , 25 см^3 , 20 см^3 , відповідно, проведено у весняній теплиці. Касети заправляли підготовленим субстратом. Розсаду пікірували з появою у сянців справжнього листка. Температурний режим підтримували у межах $18...20^\circ\text{C}$. Висаджували рослини у відкритий ґрунт за схемою 45×20 см, повторення чотириразове.

Встановлення оптимальної схеми розміщення рослин селери черешкової сорту Аніта досліджували з використанням схем розміщення рослин: 45×10 см, 45×15 см, 45×20 см, $(20 + 50) \times 10$ см, $(20 + 50) \times 15$ 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.

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

АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Проведено господарсько-біологічну оцінку сортів селери черешкової та визначено рівень адаптивності до умов Правобережного Лісостепу України. Показано, що перебіг окремих фенологічних фаз залежав від особливостей сорту та кліматичних умов року. Фенологічні спостереження у досліді виявили певну закономірність. На першому етапі росту рослини селери повільно утворювали чергові листки, особливо перший і другий, та починали розвивати розетку листків через 29–31 добу після з'явлення сходів. Фазу початку формування черешка раніше спостерігали у сортів Діамант і Паскаль – 60 доба, а також у сорту Аніта – 62 доба.

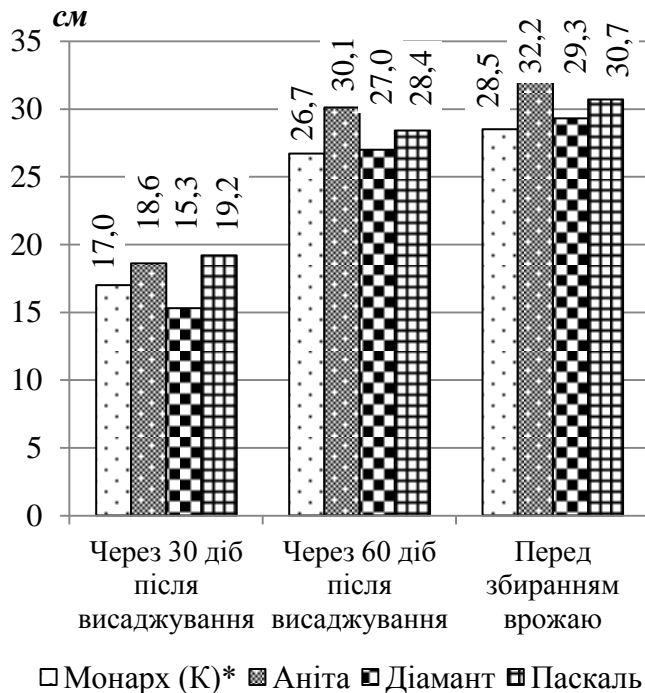


Рис. 1. Довжина черешка селери черешкової залежно від сорту (середнє за 2015–2017 рр.)

Інтенсивність росту селери черешкової різнилася. Через 30 діб після висаджування розсади довжина черешка селери становила: у сорту Аніта – 18,6 см (+ 1,6 см до контролю), у сорту Діамант – 15,3 см (–1,7 см до контролю), у сорту Паскаль – 19,2 см (+ 2,2 см до контролю). Через 60 діб істотно більшу довжину черешка мали сорти Аніта – 30,1 см і Паскаль – 28,4 см. Нижчі показники спостерігалися у сортів: Діамант – 27,0 см та Монарх (контроль) – 26,7 см. Перед збиранням врожаю більшу довжину черешка селери показали рослини сорту Аніта – 32,2 см та Паскаль – 30,7 см, що на 3,7–2,2 см істотно більше від контролю.

У другій половині вегетації рослин ріст надземної частини проходив не так інтенсивно (рис. 1).

Діаметр черешка селери змінювався впродовж вегетації. Так, спостерігалася чітка тенденція у збільшенні діаметру черешка і через 30 діб

після висаджування розсади вищі показники діаметру черешка мали рослини сорту Аніта – 8,4 мм, що на 0,7 мм істотно вище контролю. Сорти Монарх (контроль), Діамант та Паскаль мали практично однакові показники – 7,7 мм, 7,4 мм та 7,6 мм, відповідно. Через 60 діб після висаджування розсади селери спостерігали наступні показники: менше значення – 11,8 мм у сорту Паскаль та 12,4 мм у сорту Монарх (контроль). Вищі показники діаметру черешка мали рослини сорту Аніта – 13,6 мм. Перед збиранням врожаю діаметр черешка досягнув більших показників у сорту Аніта (16,3 мм) та Діамант (16,0 мм), а нижчих – сорти Паскаль (15,2 мм) та Монарх (Контроль) – 14,0 мм (рис. 2).

Вищі показники кількості черешків на рослині через 30 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт мали рослини сорту Аніта – 9,2 шт/роsl., а решта сортів мали майже однакові показники – 8,3 – 8,7 шт/роsl. Через 60 діб 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. до контролю). У період перед збиранням врожаю показники різнилились: вищими вони були у рослин сорту Аніта – 19,8 шт/роsl., сорти Монарх (контроль) та Діамант мали по 18,0 шт/роsl. проти сорту Паскаль, рослини якого мали нижчі показники – 16,4 шт/роsl. (рис. 3).

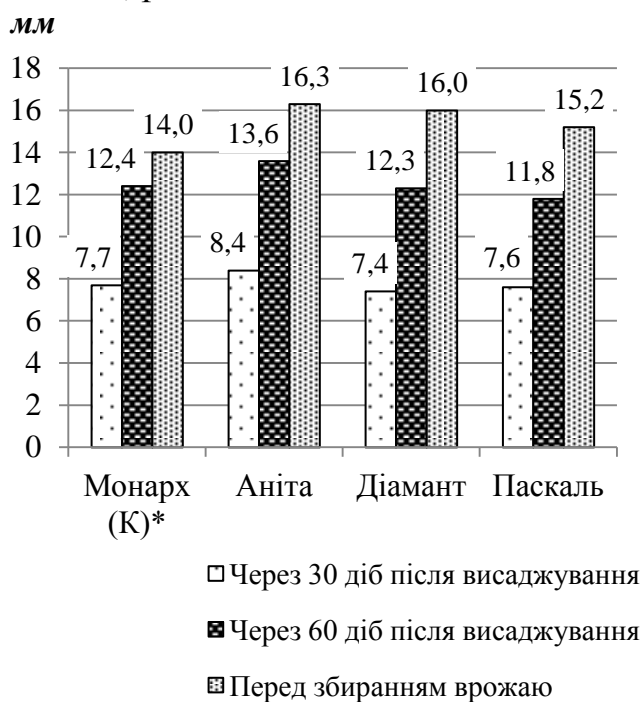


Рис. 2. Діаметр черешка селери залежно від сорту, мм (середнє за 2015–2017 рр.)

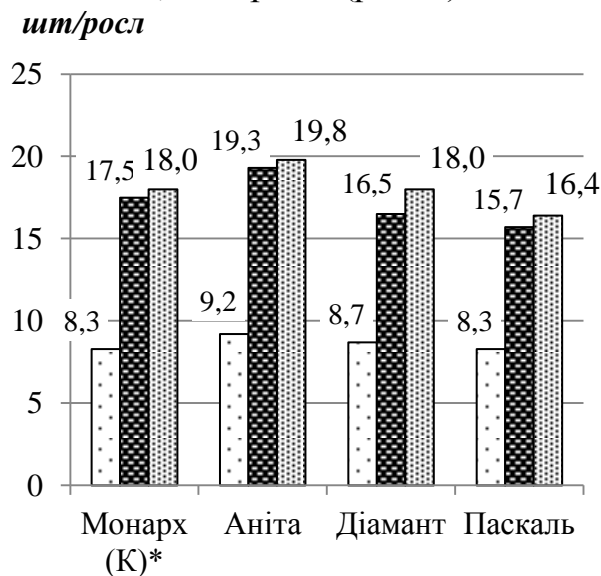


Рис. 3 Кількість черешків селери залежно від сорту, шт/роsl., (середнє за 2015–2017 рр.)

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.

Обчислення загальної площі листків селери черешкової перед збиранням врожаю показало, що 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. Показник листкового індексу у досліджуваних сортів був на рівні 1,3–1,8, що свідчить про недостатнє перекриття площі ґрунту рослинами селери.

Визначено, що у досліджуваних сортів селери черешкової чиста продуктивність фотосинтезу 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 на 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 на добу (табл. 1).

Таблиця 1 – Чиста продуктивність фотосинтезу селери черешкової залежно від сорту, г/м² площі листків 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>НІР₀₅</i>	<i>0,11</i>	<i>0,09</i>	<i>0,06</i>	-	-

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 (табл. 2).

Таблиця 2 – 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 (контроль)	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
<i>НІР₀₅</i>	<i>2,0</i>	<i>3,9</i>	<i>2,9</i>	-			

Сорт Паскаль показав середні показники, а саме – 28,1 т/га, що на 2,7 т/га вище, ніж у контролі. Коефіцієнт стабільності Левіса вказує, що за різних сортових особливостей у сортів селери черешкової більш стабільними за урожайністю, незважаючи на умови вирощування, є сорти Аніта і Паскаль ($K_{sfn} = 1,18–1,24$). Тоді як у інших сортів Діамант і Монарх даний показник має вищі значення ($K_{sfn} = 1,36–1,39$).

В ході лабораторних досліджень було визначено, що показники якості черешка у сортів селери були майже на одному рівні, але за вмістом цукрів (2,3–3,4 %), вітаміну С (125,4–132,6 мг/100 г), суми хлорофілів (а+в) (1,8–2,4 мл/л) кращими є сорти селери черешкової Аніта і Діамант.

Кореляційний аналіз показав, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між довжиною та діаметром черешка ($r = 0,71$), між масою надземної частини рослини, довжиною та діаметром черешка, чистою продуктивністю фотосинтезу ($r = 0,74–0,97$), а також між урожайністю та довжиною черешка, масою надземної та товарної частин рослини ($r = 0,92–0,99$) (табл. 3).

Таблиця 3 – 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 листка, см ²	Загальна площа листочків, 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/роsl	0,41	0,45						
Площа листка, см ²	-0,50	-0,29	-0,95					
Загальна площа листочків, 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

ЯКІСТЬ РОЗСАДИ СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ

Досліджено вплив розміру чарунок касет для вирощування розсади на тривалість основних фенологічних фаз росту і розвитку селери черешкової. 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 у різних фазах росту і розвитку селери черешкової.

Біометричні вимірювання розсади перед висаджуванням показали, що кращі показники висоти рослин селери черешкової спостерігали за касетного способу вирощування з використанням чарунок 4 × 4 та 6 × 6 см у сорту Аніта, які переважали контроль на 1,9 см, а нижчі – у сорту Діамант.

Визначено, що площа листків селери черешкової коливалась в межах – від 50,8 см² у сорту Монарх за безкасетного способу вирощування до 61,3 см² за касетного способу вирощування із розмірами чарунок касет 6 × 6 см.

Обчислення загальної площі листків селери черешкової сорту Монарх перед збиранням врожаю показало, що більшим цей показник був за вирощування розсади у касетах із розміром чарунок 4 × 4 см та 6 × 6 см – 13,2 та 14,6 тис. м²/га, відповідно. Меншим даний показник був за безкасетного способу вирощування – 10,7 тис. м²/га.

Доведено, що спосіб вирощування та застосування касет із різним розміром чарунок мають значний вплив на величину врожаю. Вищий рівень врожайності сорту Монарх отримано за вирощування розсади у касетах із розміром чарунок 6 × 6 та 4 × 4 см – 22,8–23,9 т/га, проти контролю – 19,7 т/га. У сорту Діамант істотно вищий рівень врожайності отримано за вирощування розсади у касетах із розміром чарунок 4 × 4 та 6 × 6 см – 24,9–25,1 т/га

(+5,4 т/га до контролю). Менший показник отримали за касетного способу із розміром чарунок 3 × 3 см – 21,7 т/га (+2,0 т/га до контролю) (табл.4).

Таблиця 4 – Товарна урожайність селери черешкової залежно від способу вирощування та розміру чарунок касет, т/га (середнє за 2015–2017 рр.)

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
НІР 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.

У сорту Аніта більшою урожайністю відзначилося застосування касет із розміром чарунок 4 × 4 см – 25,7 т/га та істотно переважало контроль на 6,0 т/га.

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

Оцінювання динаміки наростання довжини та діаметру черешка селери сорту Аніта показало, що кращим способом і схемою розміщення рослин є стрічковий спосіб за схеми розміщення (20 + 50) × 10 см, за яких довжина черешка досягала 39,2 см у ІІІ декаді серпня та 36,8 см у ІІІ декаді вересня (рис. 4), а діаметр – 13,6–14,8 мм (ІІІ декада вересня та серпня) (рис. 5).

Доведено, що зменшення рівня загущеності посівів сприяло збільшенню кількості черешків і більшим показником різнилися рослини, розміщені широкорядним способом за схемами розміщення 45 × 10 см 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. широкорядним способом за схеми розміщення 45 × 20 см і становив 23,2 шт/роsl.

Результати досліджень не виявили чіткої закономірності, щодо густоти та маси рослин селери. Дані засвідчують, що за широкорядного способу та схеми розміщення 45×15 см спостерігалась більша маса 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 – 201,3 г, що є істотно меншою від контролю на 42,5 г.

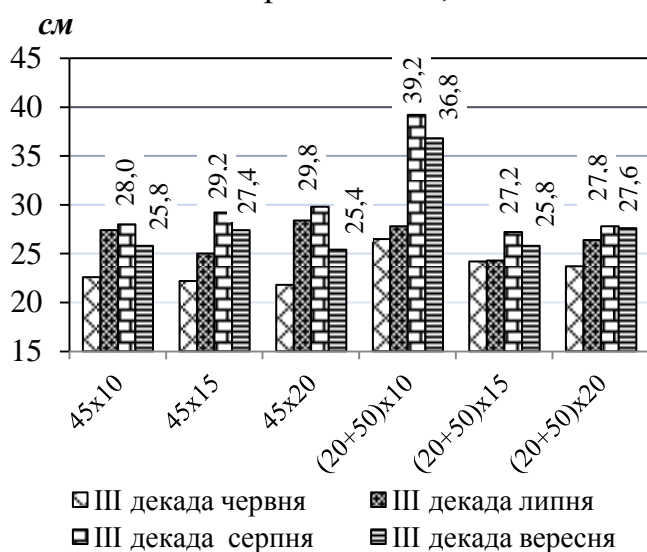


Рис. 4. Динаміка наростання довжини черешка селери сорту Аніта, см (середнє за 2015–2017 рр.)

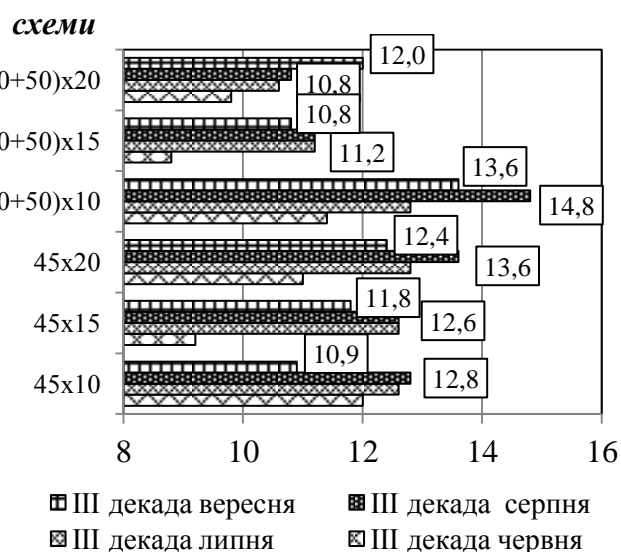


Рис. 5. Динаміка наростання діаметру черешка селери, сорту Аніта, мм (середнє за 2015–2017 рр.)

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

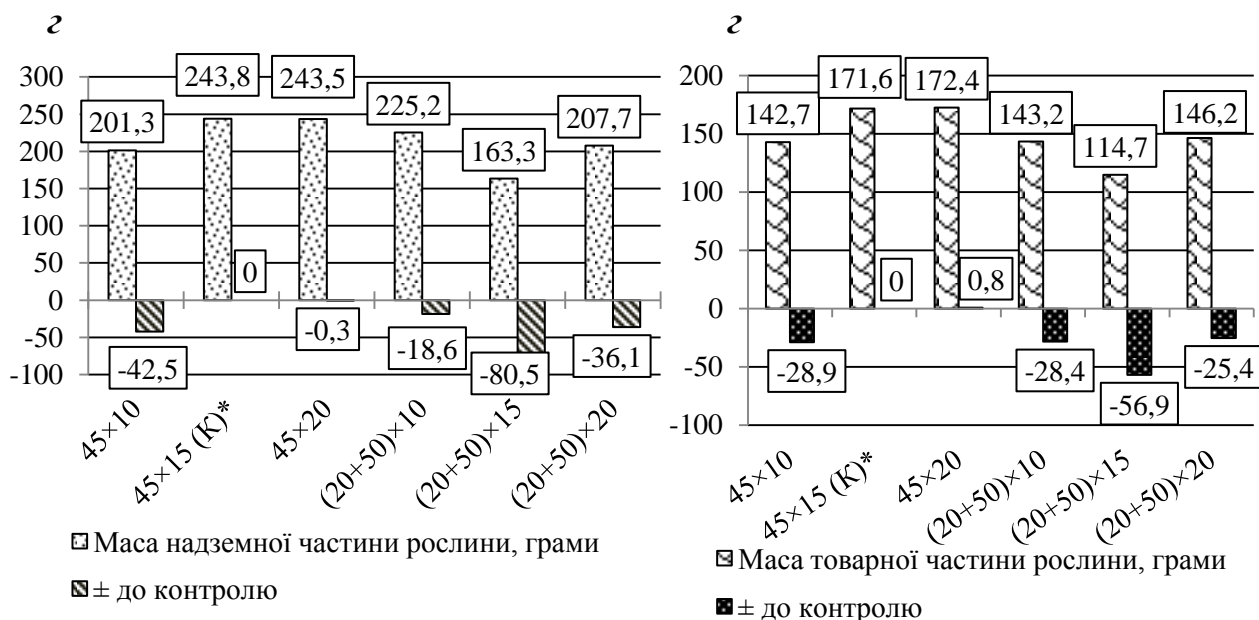


Рис. 6. Маса надземної та товарної частини рослини селери черешкової залежно від способу висаджування та схеми розміщення, г (середнє за 2015–2017 рр.)

Високу товарну врожайність отримано за широкорядного способу і густоти рослин 220 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення 45×10 см – 31,3 т/га, а також за стрічкового способу і густоти рослин 280 тис. шт/га у схемі

розміщення $(20 + 50) \times 10$ см – 39,9 т/га, що 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, що пояснюється збільшенням площі живлення рослини та їх меншою кількістю на одиниці площі (рис. 7).

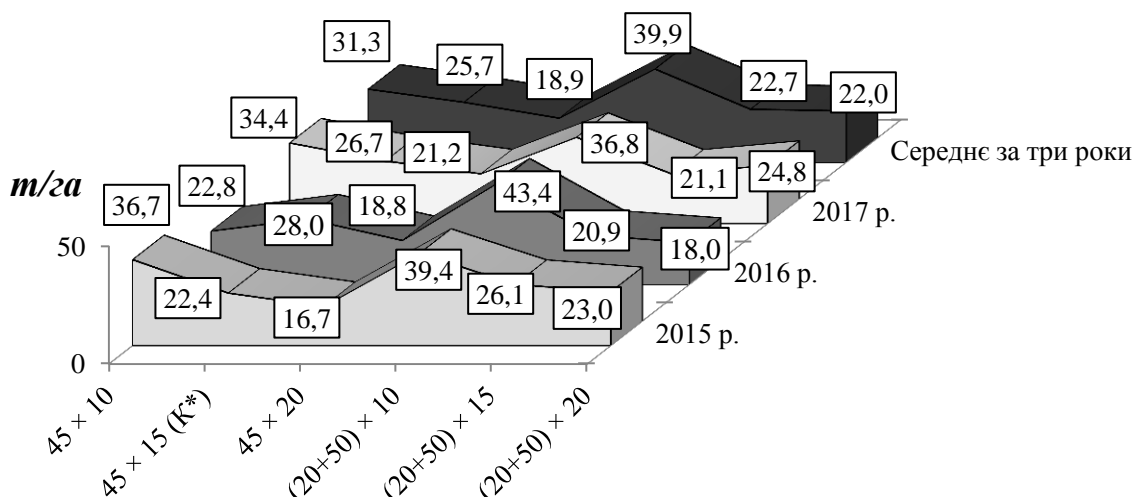


Рис. 7. Товарна врожайність селери черешкової залежно від схеми розміщення, т/га

Урожайність селери черешкової за способами висаджування та схемами розміщення рослин було розділено на фактори які її формують, та виокремлено частку їх впливу (рис. 8).

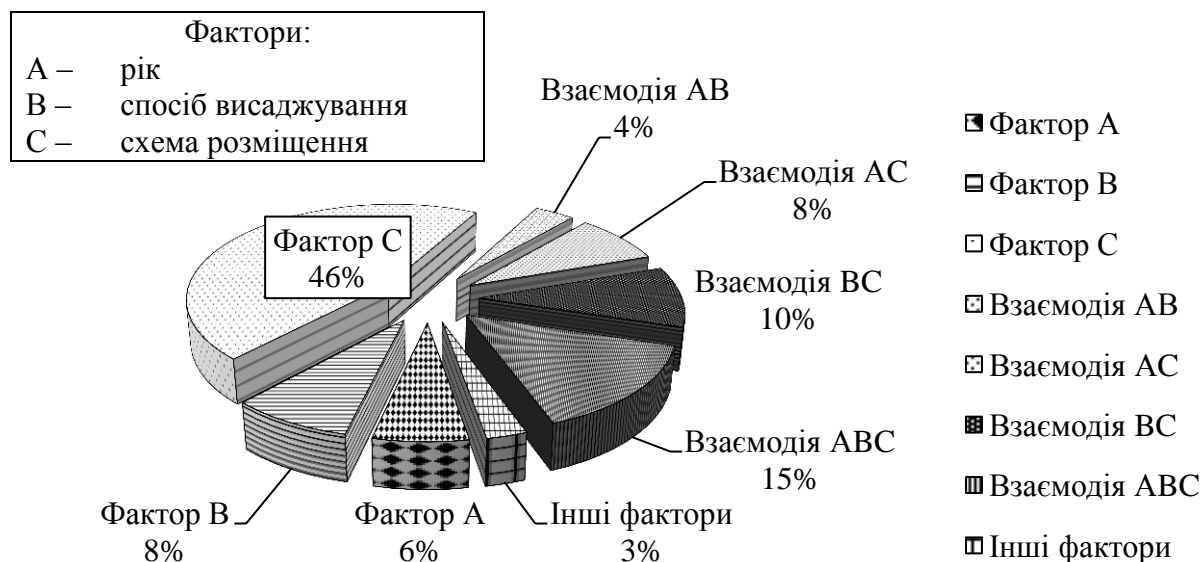


Рис. 8. Сила впливу умов вирощування на товарну врожайність селери черешкової (середнє за 2015–2017 рр.)

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 способів висаджування – схема розміщення (10,0 %) та взаємодія всіх трьох факторів – 15,0 %.

Вміст сухої розчинної речовини у листках та черешках селери черешкової знаходився на рівні 13,6–14,8 % 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 сирової маси, причому кращим цей показник був за схеми 45 × 20 см за меншої кількості рослин (110 тис. шт/га).

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СЕЛЕРИ ЧЕРЕШКОВОЇ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ФОРМ ГІДРОГЕЛЮ

Довжина черешка селери черешкової залежно від сорту та застосування гідрогелю коливалась від 27,9 до 34,8 см. Нижчими вони були за застосування таблеток, а вищими – за застосування гранул – 30,2– 34,4 см та гелю – 34,6– 34,8 см (рис. 9).

Відмічено, що діаметр черешка мав розбіжності у межах сорту та форми гідрогелю. У сорту Монарх діаметр черешка у контролі та за застосування таблеток становив 14,0 мм. За внесення гранул та гелю він істотно збільшувався – 15,2 та 15,8 мм, відповідно. Так, у сорту Аніта діаметр черешка був більшим за інші сорти. Так, за внесення 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 (рис. 10).

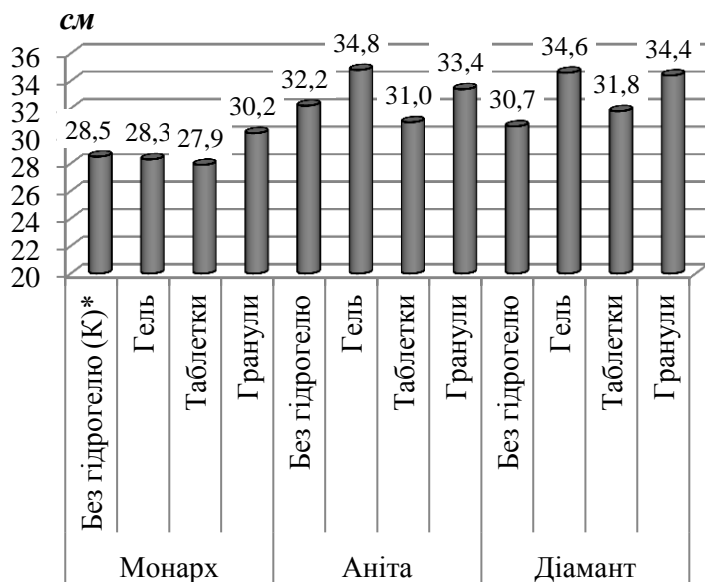


Рис. 9. Довжина черешка селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, см (середнє за 2015–2017 рр.)

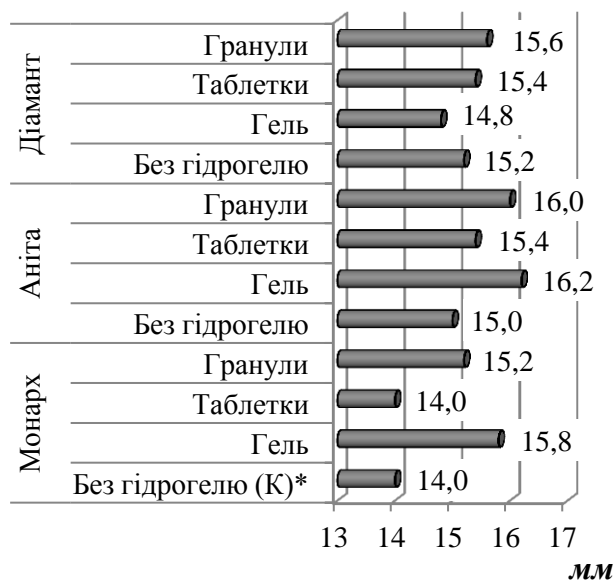


Рис. 10. Діаметр черешка селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, мм (середнє за 2015–2017 рр.)

Відмічено, що у сорту Діамант показники діаметру черешка були практично однаковими – від 14,8 мм за застосування гелю до 15,6 мм за застосування гранул. Кращі показники діаметру черешка спостерігали у сорту Аніта за застосування гелю – 16,2 мм.

У цілому більшу кількість черешків на рослині спостерігали у варіанті за застосування таблеток (16,6–19,8 шт/роsl.), а меншу – за застосування гранул – 14,5–18,8 шт/роsl. (рис. 11).

шт/роsl

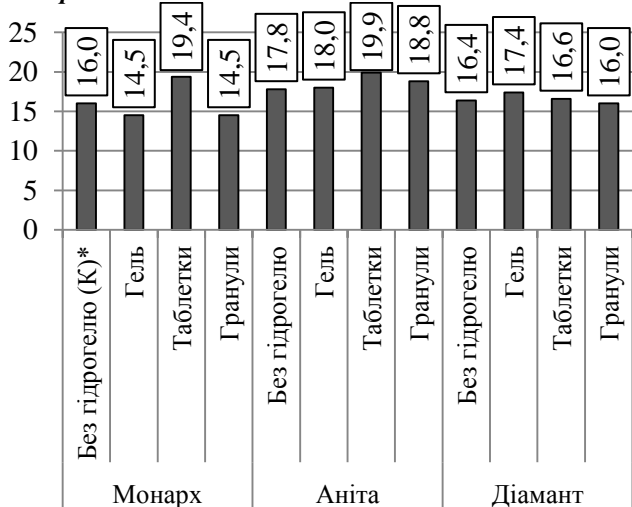


Рис. 11. Кількість черешків на рослині селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, шт/роsl. (середнє за 2015–2017 рр.)

Визначення площі листкової пластинки на рослинах селери черешкової показало, що у сорту Монарх більшими були листки за застосування таблеток – 66,6 см². Меншими за цим показником були листки за застосування гранул – 61,1 см². У сорту Аніта рослини мали дещо нижчу площу листкової пластинки, ніж у сорту Монарх. Обчислення загальної площі листків селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю перед збиранням врожаю показало, що більшим цей показник був у сорту Монарх із внесенням таблеток – 16,9 тис. м²/га проти контролю – 15,1 тис. м²/га.

Значення показника листкового індексу вказує на недостатнє перекриття площі ґрунту рослинами селери. У досліджуваних сортів за всіх варіантів досліду даний показник був на рівні 1,3–1,7.

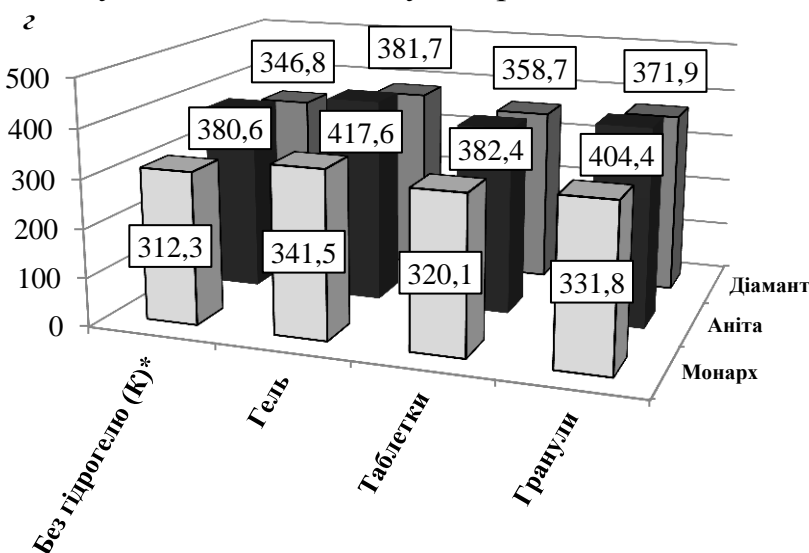


Рис. 12. Маса надземної частини рослини селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, г (середнє за 2015–17 рр.)

Маса надземної частини селери черешкової мала деякі розбіжності по сортах та варіантах досліду. Так, 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). У сорту Аніта показники маси надземної частини рослини у всіх варіантах були кращими, ніж у аналогічних варіантах сорту Монарх (рис. 12).

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 з використанням гелю – 381,7 г, а нижчі – без внесення гідрогелю – 346,8 г.

Маса товарної частини рослини також мала розбіжності по сортах та варіантах дослідів 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 дослідів. Більшу масу спостерігали у сорту Аніта – 266,8–277,5 г, середню – у сорту Діамант (254,1–260,7 г), а меншу – у сорту Монарх (214,9–241,1 г) (рис. 13).

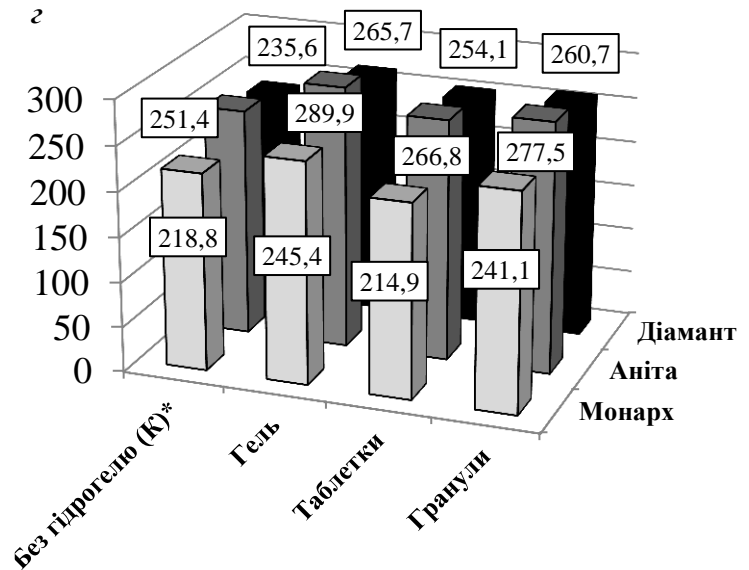


Рис. 13. Маса товарної частини рослини селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, г (середнє за 2015-17 рр.)

Таблиця 5 – Товарна урожайність селери черешкової залежно від сорту та форми гідрогелю, т/га (середнє за 2015-17 рр.)

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 (контроль)	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	-	

Облік товарної урожайності сортів селери черешкової показав, що більша урожайність спостерігалась у всіх сортах за застосування 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). 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 мав показник нижчий за контроль на 0,5 т/га (32,2 т/га) (табл. 5).

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. 14).

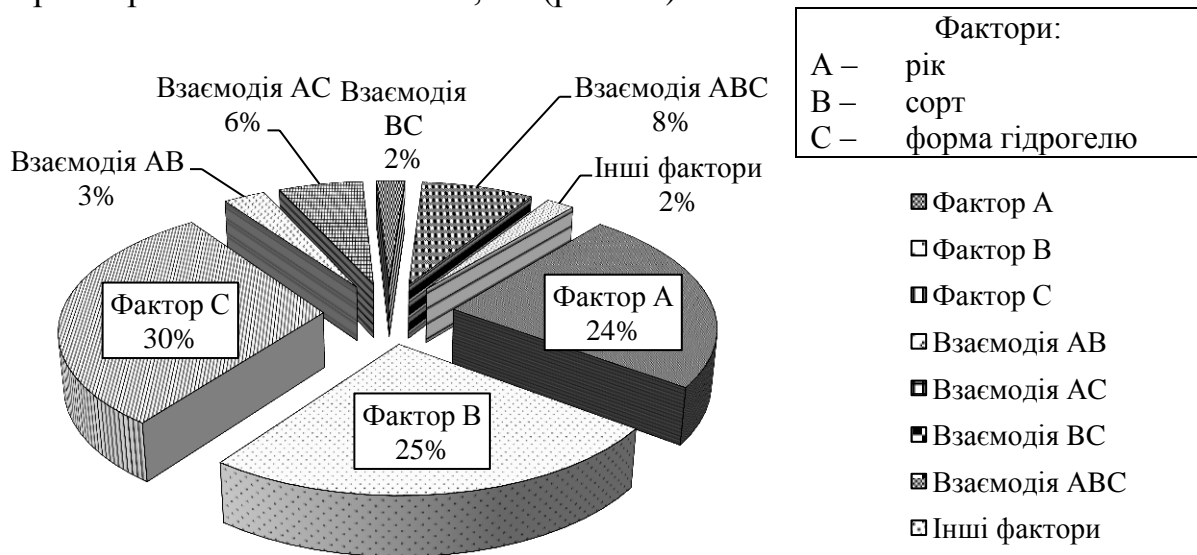


Рис. 14. Сила впливу факторів на товарну врожайність селери черешкової (середнє за 2015–2017 рр.)

У ході роботи також було визначено залежності між урожайністю та показниками якості продукції у вигляді емпіричних ліній регресії (рис. 15).

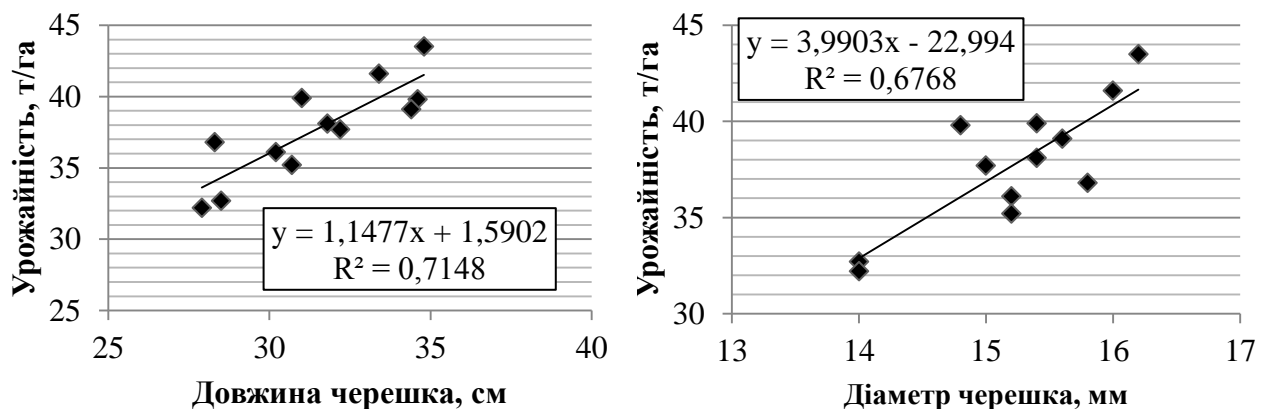


Рис. 15. Залежність між урожайністю, довжиною та діаметром черешка селери черешкової (середнє за 2015–2017 рр.)

Рівняннями регресії визначено, що із підвищенням маси надземної частини рослини на одиницю ваги, урожайність буде підвищуватись (рис. 16).

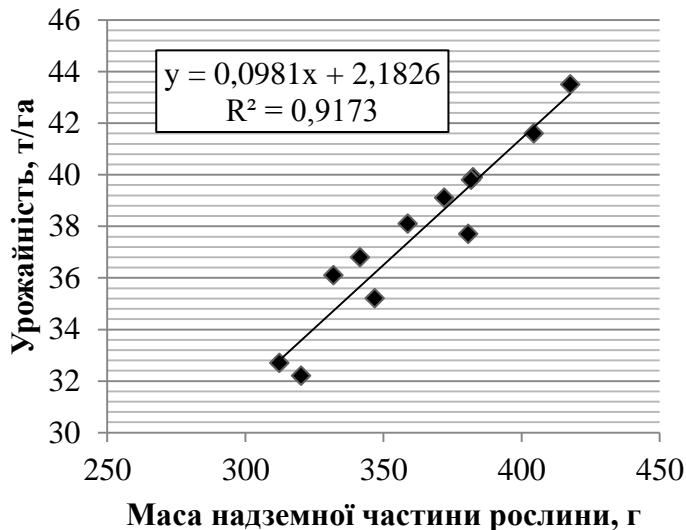


Рис. 16. Залежність між урожайністю та масою надземної частини рослини (середнє за 2015–2017 рр.)

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.

Дослідження вмісту радіонуклідів у ґрунті показали, що вміст Cs-137, K-40, Ra-226, Th-232 знаходився у межах норми. 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 гранично допустимого рівня не перевищено.

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

Економічна ефективність вирощування сортів селери черешкової показала, що вищу суму умовно чистого прибутку отримано у сорту Аніта – 114140 грн/га і рівень рентабельності склав 46,2–72,8 %. Розрахунок коефіцієнта біоенергетичної ефективності дає можливість стверджувати, що за відносно однакових витрат сукупної енергії на виробництво, величина коефіцієнта біоенергетичної ефективності залежала від рівня врожайності і знаходився він в межах від 3,67–4,34.

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 %). Коефіцієнт біоенергетичної ефективності знаходився в межах від 2,91 (у контролі) до 3,73 за касетного способу вирощування із розміром чарунок 4 × 4 см.

Неоднакова густина рослин та різний рівень урожайності за різних схем розміщення спричинює різницю показників економічної ефективності і більший рівень собівартості спостерігався на менш загущених схемах розміщення, менший – у рослин, розміщених за схемою (20 + 50) × 10 см, що можна пояснити високим показником урожайності – 39,9 т/га. Високий рівень

рентабельності 78,1 % і 123,5 % отримано у селери черешкової за схеми розміщення 45×10 см та $(20 + 50) \times 10$ см.

Розрахунок економічної ефективності за різних форм застосування гідрогелю показав, що використання гідрогелю у вирощуванні селери черешкової, зокрема у формі гелю, приносить високий умовно чистий дохід (193220–226520 тис. грн./га), більший – у вирощуванні сортів Аніта та Діамант, менший – у сорту Монарх. Рівень рентабельності вирощування сортів Аніта, Діамант та Монарх з використанням гелю був вищим, ніж за інших форм – 137,3 %, 117,1 %, 100,7 %, відповідно, а умовно чистий прибуток склав 166220–226520 грн/га. Аналіз розрахунку коефіцієнта біоенергетичної ефективності свідчить про те, що високе його значення досягло показника 6,02 у варіанті із використанням гідрогелю у формі гелю.

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 ($K_{\text{sfm}} = 1,18\text{--}1,24$). Рівень урожайності селери, як показав кореляційний аналіз, залежить у сильній мірі від довжини і маси черешка, маси надземної частини рослини, чистої продуктивності фотосинтезу ($r = 0,92\text{--}0,99$). 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 – 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 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 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. Народнo–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-річчю 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., 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.). 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).

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 Правобережному Лісостепу України високу урожайність товарної продукції забезпечує сорт Аніта – 30,1 т/га, а це додатково до 5,7 т/га з високими якісними показниками, рівень рентабельності вирощування становив 72,8 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 4,34.

Селера черешкова, розсада якої вирощувалась із застосуванням касетного способу із розміром чарунок 4×4 та 6×6 см, мала більшу висоту, масу вегетативної частини рослини, площу листків, ніж за вирощування їх у контролі та вищу врожайність – 22,8–25,7 т/га, що перевищує контроль на 3,1–6,0 т/га.

Доведено, що у результаті зменшення рівня загущеності посівів кількість черешків збільшувалася від 1,2 до 2,8 шт/росл. до контролю. Збільшення кількості рослин на одиницю площі сприяло підвищенню врожайності на 14,2 т/га. Встановлено, що більш рентабельним є вирощування селери черешкової за схеми розміщення 45×10 см і $(20 + 50) \times 10$ см за яких отримано високий рівень рентабельності (78,1–123,5 %) та високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності також отримано за схеми розміщення 45×10 см та $(20 + 50) \times 10$ см 4,37–5,37.

Доведено, що за застосовування різних форм гідрогелю у вирощуванні селери черешкової позитивно впливає на якісні показники рослини, рівень її урожайності і є економічно вигідним та рентабельним (117,5–137,5 %). Використання гелю у сорту Аніта допомогло отримати 43,5 т/га якісної товарної продукції, а це додатково 10,8 т/га відповідно до контролю.

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

АННОТАЦІЯ

Диденко І. А. Оптимізація технології вирощування сельдерей черешкового в Правобережній Лесостепі України. – Кваліфікаційний научний труд на правах рукописи.

Дисертація на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.06 – овощеводство. Уманский национальный университет садоводства, 2018 г.

Дисертація посвящена вопросам разработки технологии выращивания сельдерей черешкового в Правобережній Лесостепі України. Обобщено ефективність інноваційних елементів технології і знайдені нові підходи к вирощуванню сельдерей черешкового с использованием сортов, касетной технологии выращивания рассады, соблюдение оптимальных схем размещения растений, применения абсорбирующих веществ, является актуальным для овощей и выращивания сельдерей черешкового в Правобережній Лесостепі України.

Оценка сортов сельдерей черешкового показала, что высокую урожайность товарной продукции обеспечивает сорт Анита – 30,1 т/га, уровень рентабельности составил 72,8 %, а коэффициент биологической эффективности – 4,34.

Растения всех сортов, рассада которых выращивалась с применением касетного способа с размером ячеек 4×4 и 6×6 см имели большую высоту, массу вегетативной части, площадь, чем при выращивании в контроле. Высокую урожайность сельдерей черешкового по всем трем сортам наблюдали за касетного способа выращивания с размером ячеек 4×4 и 6×6 см - 22,8–25,7 т/га.

Доказано, что в результате уменьшения густоты растений количество черешков увеличивалось от 1,2 до 2,8 шт/раст. С увеличением количества растений на единицу площади урожайность повышалась на 14,2 т/га. Установлено, что более рентабельным является выращивание сельдерея по схеме размещения 45×10 см и $(20 + 50) \times 10$ см, при которых получено высокий уровень рентабельности – 78,1–123,5% и высокое значение коэффициента биоэнергетической эффективности получено за схемы размещения 45×10 см и $(20 + 50) \times 10$ см – 4,37–5,37.

Доказано, что применение различных форм гидрогеля при выращивании сельдерея черешкового положительно влияет на качественные показатели, уровень урожайности и является экономически выгодным и рентабельность составляет – 117,5–137,5%. Использование геля у сорта Анита позволило получить 43,5 т/га товарной продукции, а это дополнительно 10,8 т/га соответственно к контролю.

Ключевые слова: *сельдерей черешковый, сорт, рассада, схема размещения, густота растений, гидрогель, товарная продукция, урожайность, показатели качества.*

SUMMARY

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

A thesis on the degree of a Candidate of Agricultural sciences (PhD) on the specialty 06.01.06 - vegetable growing. Uman National University of Horticulture, 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.

Estimation of celery varieties showed that in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine the high yield of commercial products is provided by the Anita variety – 30,1 t/ha, which is additionally up to 5,7 t/ha with high qualitative indicators, the level of profitability of cultivation was 72,8%, and the coefficient of bioenergy efficiency – 4,34.

Plants of all varieties, seedlings which were grown using a cassette method with a cell size of 4×4 and 6×6 cm, had higher elevation parameters, vegetative mass, leaf area, growth and development phases were earlier than cultivating them in control. The highest yield of petiole celery plants in all three varieties was observed with a cassette cultivation method with a cell size of 4×4 and 6×6 cm – 22,8–25,7 t/ha.

It is proved that as a result of a decrease in the level of thickening of crops, the number of petioles increased. It has been established that it is more profitable to grow petiole celery in the arrangement of 45×10 cm and $(20 + 50) \times 10$ cm, which yields a high level of profitability (78,1–123,5%) and the high value of the bioenergetic efficiency was obtained by the arrangement of 45×10 cm and $(20 + 50) \times 10$ cm – 4,37–5,37.

It has also been proved that the variants of the experiment, where various forms of hydrogel were used, had better biometric indices of plants compared with control. The use of hydrogel in the cultivation of petiole celery positively affects the quality of the plant, its level of yield, is cost-effective (117,5–137,5%) and economically viable. Thus, the use of gel in the Anita variety made it possible to obtain 43,5 t/ha of high quality commodity products, which is an additional 10,8 t/ha in accordance with the control.

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