

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

*Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису*

ЛУК'ЯНЕЦЬ ОКСАНА ДМИТРІВНА

УДК 631.5-048.34:635.53(477.46)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИКОРІО
САЛАТНОГО ЕНДІВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ 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

_____ О. Д. Лук'янець

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

Умань – 2019

АНОТАЦІЯ

Лук'янець О. Д. Оптимізація технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) зі спеціальності 06.01.06 – овочівництво (20 Аграрні науки та продовольство). Уманський національний університет садівництва, Умань, 2019 р.

У дисертаційній роботі висвітлюються питання можливості впровадження у виробництво нових цінних сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол, розробці та вдосконаленню елементів технології їх вирощування у Правобережному Лісостепу України.

Проведеними дослідженнями вивчено адаптивну здатність і сортові особливості цикорію салатного ендивій та ескаріол, узагальнено ефективність основних елементів технології та віднайдено нові підходи у вирощуванні цикорію салатного ендивій та ескаріол. Це передбачає використання високопродуктивних сортів, уточнення строків сівби культури, дотримання оптимальних схем розміщення рослин, застосування вибілювання розеток листків для покращення якості продукції та вивчення можливостей вирощування рослин в умовах *in vitro*, що є актуальним для поширення та вирощування цикорію салатного у Правобережному Лісостепу України.

У дисертаційній роботі викладено основні результати досліджень з вивчення особливостей росту, розвитку та формування високого рівня продуктивності цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від основних елементів технології вирощування: строків сівби, способу та схем розміщення рослин, способу та тривалості вибілювання розеток листків. Вивчено особливості процесу росту і розвитку рослин: висоти рослин, динаміки наростання листків і діаметру розетки листків, маси розеток, рівня врожайності та її структури. Також досліджено умови стерилізації та модифіковано живильні середовища при вирощуванні рослин в умовах *in*

vitro. Проведено економічну оцінку ефективності вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від досліджуваних чинників.

Оптимізовано елементи технології вирощування цикорію салатного шляхом добору сортів, що забезпечить підвищення продуктивності рослини у Правобережному Лісостепу України. Обґрунтовано й узагальнено експериментальні та лабораторні дані щодо розроблення адаптивних сортових технологій вирощування цикорію салатного.

Досліджено, що тривалість основних фаз росту і розвитку рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол залежить від сортового складу та строку сівби. Так за сівби насіння цикорію салатного ендивій у III декаді квітня тривалість міжфазного періоду сівба–поява сходів за роки досліджень становила 12 діб, а масові сходи для цих сортів спостерігалися ще через 8 – 9 діб.

Початок формування розетки для сортів цикорію салатного ескаріол відмічено через 27–29 діб після сівби. А міжфазний період формування розетки – інтенсивний ріст розетки тривав 9–10 діб відповідно для сортів Очаг і Салгір. Період вегетації для цих сортів за сівби у III декаді квітня становив 61–63 доби відповідно.

Для сортів цикорію салатного ендивій тривалість періоду від сівби до появи перших сходів становила 10–12 діб. При цьому, швидше сходило насіння сортів Галанті і Жовте серце.

Тривалість інших фаз росту і розвитку для сортів цикорію салатного ендивій була різною. Так тривалість міжфазного періоду поодинокі–масові сходи для цих сортів становила 7–12 діб. Найкоротшим цей період був у сорту Корбі – 7 діб, а найтривалішим у сорту Галанті – 12 діб. Міжфазний період початок формування розетки–інтенсивний ріст розетки був порівняно стабільним для усіх досліджуваних сортів і тривав 8–10 діб. В цілому період вегетації для сортів цикорію салатного ендивій за цього строку сівби був у межах 58–68 діб.

За сівби у III декаді травня спостерігалась певна стабільність у

тривалості фази сівба–поява сходів – для сортів цикорію салатного ескаріол її тривалість становила, як і за сівби у III декаді квітня, 12 діб. Тривалість інших фаз мала певні відмінності. Так, тривалість міжфазного періоду поодинокі–масові сходи складала 8 діб для сортів цикорію салатного ескаріол та 8–10 діб для сортів цикорію салатного ендивій. Період вегетації за цього строку сівби був у межах 59–61 діб для цикорію салатного ескаріол і 57–65 діб для сортів цикорію салатного ендивій.

Аналізуючи показники висоти рослин встановлено, що цикорій салатний ескаріол характеризувався суттєво меншою висотою рослин, порівняно до цикорію салатного ендивій. Так за сівби у III декаді квітня для сортів Очаг і Салгір висота рослин варіювала в межах 10,2–10,9 см. Ці сорти цикорію салатного характеризувалися певною стабільністю ознаки впродовж років проведення досліджень, з перевагою сорту Салгір – 10,5–11,1 см. Найбільше значення висоти рослин для цикорію салатного ескаріол відмічено у сорту Салгір – 10,9 см. у 2015 р. За висотою рослин серед сортів цикорію салатного ендивій вирізнявся салат Корбі – 12,5–15,3 см. Дещо меншою висота рослин була у сорту Жовте серце – 13,7–14,2 см. Висота рослин сорту Галанті у середньому становила 10,0–13,1 см.

За сівби у III декаді квітня показники висоти рослин у сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол становили 9,5–11,0 та 7,1–13,3 см відповідно. Для сортів цикорію салатного ескаріол Очаг та Салгір різниця за висотою рослин була незначною і не перевищувала 0,2–0,4 см, за середнього значення показника для цих сортів за роки досліджень – 9,9–9,8 см.

На відміну до цього сорти цикорію салатного ендивій за висотою рослин характеризувалися значним варіюванням. Так, у середньому цей показник варіював від 7,7 до 14,6 см, з найнижчим значенням у сорту Сігал–7,1 см (2018 р.) і найвищим у сорту Корбі –14,6 см (2017 р.).

Встановлено, що динаміка наростання листків та їх загальна кількість у період інтенсивного росту, залежать як від морфологічних особливостей сорту, так і від строку сівби. Так, за сівби у III декаді квітня найбільшу

кількість листків відмічено у сортів цикорію салатного ендивій Корбі і Жовте серце – 48,9–52,2 шт., що на 6,4–12,3 шт. перевищувало середні показники. Для сорту з цієї групи салатів Для групи сортів цикорію салатного ендивій статистичними обрахунками підтверджено суттєве перевищення кількості листків сортів Галанті, Корбі та Жовте серце порівняно до контролю – сорту Сігал.

Аналізуючи загальну кількість листків на рослині при сівбі у III декаді травня, відмічено порівняно до варіантів сівби III декади квітня зменшення їхньої кількості на 15–16 %, що було спричинено несприятливими погодними умовами впродовж вегетації культури.

Характеризуючи вплив строку і досліджуваних чинників на діаметр розетки листків за сівби в III декаді квітня, відмічено суттєве перевищення цього показника у сортів цикорію салатного ескаріол порівняно до ендивій. Так за роки досліджень діаметр розетки листків салатів ескаріол Очаг і Салгір становив 37,8–46,9 і 36,4–45,8 см відповідно.

Діаметр розетки листків сортів цикорію салатного ендивій був значно меншим, і для сортів Сігал, Галанті та Карбі варіював у межах 21,0–39,3 см. Салат сорту Жовте серце мав порівняно більші показники, які за роки досліджень варіювали в межах – 38,2–49,2 см. Це пояснюється сортовими особливостями — він належить до ранньостиглих сортів й утворює великі розетки гофрованих листків.

Характеризуючи масу розетки листків цикорію салатного ендивій та ескаріол за роки проведення досліджень, відмічено значне варіювання показників як за сортами цикорію салатного, так і за строками сівби рослин. У середньому вага розетки листків для всіх досліджуваних сортів цикорію салатного становила 424,2 г. При цьому залежно від видових особливостей були встановлені переваги цикорію салатного ескаріол – 456,5 г, що на 64,7 г істотно більше цикорію салатного ендивій. За перенесення сівби на III декаду травня маса розетки листків дещо знижувалася: середнє значення – 417,4 г, а окремо для салату ендивій і ескаріол – 384,3 і 450,5 г відповідно.

За показниками продуктивності відмічено певне їх перевищення у сортів цикорію салатного ескаріол – 34,21 т/га, порівняно до 33,41 т/га для сортів цикорію салатного ендивій. Однак за сівби в III декаді квітня урожайність цикорію салатного ескаріол була на 0,54 т/га не суттєво меншою порівняно до сортів ендивій. Найвищу врожайність відмічено в цикорію салатного ескаріол у 2015 році за сівби у III декаді квітня – 42,4 т/га. Серед сортів ендивію найбільшим цей показник був за умов 2014 року в сорту Корбі – 54,1 т/га. Найменш продуктивним за роки досліджень був сорт цикорію салатного ендивій Сігал – 28,7 т/га.

Аналіз показників продуктивності дозволив встановити суттєві відмінності у кількості отриманої якісної товарної продукції, що зумовлено впливом досліджуваних чинників. Середній товарний вихід якісної продукції склав 78 %.

Високий вихід товарної продукції відмічено у цикорію салатного ескаріол сорту Салгір – 78 і 73 % відповідно до квітневого і травневого строку сівби. Проте істотне перевищення врожайності цього сорту порівняно до контролю (сорт Очаг) було відмічено лише у 2014 році. Стосовно сортів цикорію салатного ендивій достовірно перевищення за врожайністю над контролем (сорт Сігал) підтверджено для всіх досліджуваних сортів, окрім Галанті, для якого вдалими були лише у 2014 року.

Аналізуючи основні показники хімічного складу листків у салатів ескаріол було відмічено певне перевищення вмісту вітаміну С, суми хлорофілів ($a+b$) і сухої речовини. Так, значно нижчі показники вмісту вітаміну С у листках сортів цикорію салатного отримано за сівби у III декаді травня: для салатів ескаріол – 16,5 мг/100 г, що на 12,5 мг/100 г. істотно менше за сівби в III декаді квітня; для салатів ендивій – 22,1 мг/100 г. при показнику 43,6 мг/100 г за першого строку сівби.

Вміст хлорофілу сортів цикорію салатного різнився відповідно видових особливостей салатів. Так, для салатів ескаріол у середньому за роки досліджень він був вищим і за сівби у III декаді квітня становив 91,3 мг/100 г

сирої маси, для сівби у III декаді травня – 85,0 мг/100 г сириї маси. Однак достовірне перевищення вмісту хлорофілу у листках підтверджено лише у 2014 році за сівби в III декаді квітня ($HIP_{05} = 1,1$ мг/100 г сириї маси). Для Цикорію салатного ендивій ці показники становили 90,8 та 84,6 мг/100 г сириї маси відповідно, достовірне перевищення яких над контролем статистично підтверджено, окрім сорту Жовте серце, в усі роки досліджень.

Вміст сухої речовини для сортів цикорію салатного ендивій за сівби у III декаді квітня варіював на рівні 6,8–9,1 %, а за сівби у III декаді травня зменшувався до 6,6–8,8 %. Для сортів цикорію салатного ескаріол ці показники зафіксовано на рівні 4,9–10,8 та 4,8 – 10,6 % відповідно до квітневого і травневого строків сівби.

Однією з важливих технологічних операцій у вирощуванні цикорію салатного ендивій та ескаріол є вибілювання рослин, коли вся розетка листків або її частина повністю ізолюється від сонячного світла. Методи вибілювання та їх тривалість спричинили істотне зниження врожайності досліджуваних сортів цикорію салатного. При чому, найбільше зниження врожайності спостерігали за використання чорного агроволокна для вибілювання – 12,7–33,7 т/га, тоді як за виключення цього агрозаходу з технології (контроль) – 22,3–35,8 т/га. В цілому по досліді найвищі показники продуктивності отримано при використанні непрозорих ковпаків для вибілювання – 24,8 – 35,1 т/га.

Вихід товарної продукції за вибілювання розеток листків методом зв'язування для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір становив 61–63 %, а ендивій сорту Корбі – 60–65 % від загального врожаю. Використання чорного агроволокна, як методу вибілювання, супроводжується істотними втратами врожаю на рівні 49 – 53 %.

При використанні непрозорих ковпаків відмічено найвищий вихід товарної продукції, який для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір становив 16,4–19,3 т/га, для цикорію салатного ендивій сорту Корбі – 25,8–27,1 т/га, або 70–76 %.

Густота рослин, яку формували досліджуваними схемами сівби, істотно вплинула на продуктивність сортів цикорію салатного. Не дивлячись на загальне перевищення значень біометричних показників, зокрема середньої ваги розетки листків, при сівбі широкорядним способом за схеми розміщення рослин 45×30 см з густотою рослин 74 тис. шт/га (контроль), врожайність була найнижчою – 27,5–35,2 т/га. Збільшення кількості рослин до 111,0 тис. шт/га при широкорядному способу сівби за схеми розміщення рослин 45×20 см сприяло істотному приросту врожайності на 10,6–11,4 т/га порівняно до контролю. Стосовно врожайності досліджуваних сортів цикорію салатного ескаріол, то найвищою вона була в сорту Салгір за схеми розміщення рослин 45×20 см – 45,8 т/га. Для сортів цикорію салатного ендивій за цієї схеми сівби найвища врожайність була в сорту Корбі – 42,6 т/га.

Характеризуючи стрічкові способи сівби, відмічаємо тенденцію підвищення врожайності. Так, за схеми сівби (20+50)×30 приріст до контролю коливався у межах 5,9–8,7 т/га, а за схеми сівби (20+50)×20 відповідно 22,3–23,5 т/га.

Збільшення щільності рослин до 92,0 тис. шт/га за схеми розміщення (20+50)×30 см порівняно з 74,0 тис. шт/га за схеми 45×30 см (контроль) забезпечило врожайність досліджуваних сортів на рівні 33,4–42,7 т/га.

Встановлено, що за роки досліджень найбільшу врожайність для сортів цикорію салатного ескаріол за широкорядного способу сівби відмічено у 2018 році у сорту Салгір – 47,8 т/га. Для сортів цикорію салатного ендивій такий показник зафіксовано у сорту Корбі на рівні 44,7 т/га.

Проведеними дослідженнями встановлено, що методи мікроклонального розмноження *in vitro* є однією з перспективних ланок технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол. Для отримання стерильних експлантів ефективно використання дихлориду ртуті (HgCl₂) за однохвилинної стерилізації. Найкращим середовищем для розмноження експлантів було MS-3 з концентрацією 0,5 мг/л БАП, а для

індукції ризогенезу найефективнішим виявилось живильне середовище MS-2 з концентрацією ІМК 0,5 мг/л. Дослідженнями умов адаптування вкорінених рослин-регенерантів встановлено, що ефективними методами є адаптація пробіркових рослин із використанням субстрату Есо-plus універсальний. Приживлюваність рослин-регенерантів за таких умов становила 81,8–88,9 %.

Ключові слова: *цикорій салатний, ендивій, ескаріол, сорт, схема розміщення, строки сівби, густина рослин, товарна продукція, урожайність, показники якості.*

ABSTRACT

Lukianets O.D. Optimization of cultivation technology of salad endive and escarole chicory in the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for a candidate degree in agricultural sciences (Doctor of Philosophy) by specialty 06.01.06 – Vegetable Growing, (20 Agricultural Sciences and Food). Uman National University of Horticulture, Uman, 2019.

The thesis deals with the introduction into production of new valuable varieties of salad endive and escarole chicory, development and improvement of elements of technology of their cultivation in the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine.

The adaptive capacity and varietal characteristics of salad endive and escarole chicory were investigated, the effectiveness of the basic elements of technology was generalized and new approaches in the cultivation of salad endive and escarole chicory were found. This involves the use of high-yielding varieties, clarification of sowing dates, adherence to optimal plant placement schemes, application of leaf rosettes bleaching in order to improve the product quality, and exploration of plant cultivation under *invitro* conditions, which is relevant for spreading and growing of salad chicory in the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine.

The thesis presents the main results of research on the study of the

characteristics of growth, development and formation of high level of productivity of salad endive and escarole chicory depending on the basic elements of cultivation technology: terms of sowing, method and schemes of placement of plants, method and duration of leaf rosettes bleaching. The features of the process of plant growth and development were studied, namely: plant height, dynamics of leaf growth and leaf rosette diameter, mass of leaf rosettes, yield level and its structure. The conditions of sterilization were also investigated and the nutrient media were modified when growing plants under *in vitro* conditions. The economic evaluation of the effectiveness of growing salad endive and escarole chicory depending on the studied factors was conducted.

Elements of technology of salad chicory cultivation by the selection of varieties are optimized that will provide the increase of plant productivity in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Experimental and laboratory data on the development of adaptive varieties of salad chicory growing technology have been substantiated and generalized.

It has been investigated that the duration of the main stages of growth and development of escarole chicory plants depends on the varietal composition and sowing period. Thus, under sowing salad endive and escarole chicory in the third decade of April, the duration of the interstage period “sowing-emergence of seedlings” during the years of research was 12 days, and mass seedlings for these varieties were observed after another 8–9 days.

The beginning of the rosette formation for varieties of escarole salad chicory was noted 27–29 days after sowing. And the interstage period of rosette formation – intense rosette growth lasted 9–10 days, respectively for the Ochag and Salgir varieties. The growing season for these varieties under sowing in the third decade of April was 61–63 days.

For the endive salad chicory varieties the period from sowing to the emergence of the first seedlings was 10–12 days. In this case, the seeds of the varieties Galanty and Yellow Heart sprang up sooner.

The duration of other stages of growth and development for the endive

chicory varieties was different. Thus, the duration of the interstage period of single-mass seedlings for these varieties was 7–12 days. The shortest this period was for the Corby variety – 7 days, and the longest for the Galanty variety – 12 days. The interstage period “the beginning of rosette formation – intensive rosette growth” was relatively stable for all the studied varieties and lasted 8–10 days. In general, the growing season for salad chicory varieties during this sowing period was within 58–68 days.

Under sowing in the third decade of May, some stability was observed in the stage duration “sowing-emergence of seedlings” – for escarole chicory varieties, its duration was 12 days, as well as under sowing in the third decade of April. The duration of the other stages had some differences. Thus, the duration of the interstage period of single-mass shoots was 8 days for the escarole chicory varieties and 8–10 days for the endive chicory varieties. The growing season during this sowing period ranged from 59–61 days for escarole chicory and 57–65 days for endive chicory varieties.

Analyzing the indices of plant height, it was found that the height of escarole chicory plants was lower than that of the endive chicory. Thus, under sowing of the Ochag and Salgir varieties in the third decade of April, the plant height varied between 10,2 and 10,9 cm. These varieties of chicory salad were characterized by some trait stability during the years of research, with the prevalence of the Salgir variety – 10,5-11,1 cm. The highest value of escarole chicory plant height was noted in the Salgir variety – 10,9 cm in 2015. The highest plants among the endive chicory varieties had the Corby salad – 12,5-15,3 cm. The height of the Yellow Heart variety plants was 13,7–14,2 cm and of Galanty variety plants – 10,0–13,1 cm.

Under sowing in the third decade of April, plant height indices for the endive and escarole chicory varieties were 9,5–11,0 and 7,1–13,3 cm, respectively. For the varieties of escarole salad chicory Ochag and Salgir, the difference in plant height was insignificant and did not exceed 0,2–0,4 cm, under the average value for these varieties in the years of research – 9,9-9,8 cm.

In contrast, the varieties of endive chicory were characterized by considerable variation of plant height. Thus, on average, this index ranged from 7,7 to 14,6 cm, with the lowest value of the Seagull variety – 7,1 cm (2018) and the highest of the Corby variety – 14,6 cm (2017).

It is established that the dynamics of leaf growth and their total number in the period of intensive growth depend on both the morphological features of the variety and the sowing period. Thus, for sowing in the third decade of April, the largest number of leaves was observed in such endive chicory varieties as Corby and Yellow Heart – 48,9–52,2 pieces, which is on 6,4–12,3 pieces more than the average value. For the group of endive chicory varieties the statistical calculations confirmed a significant excess of the number of leaves of the varieties Galanty, Corby and Yellow Heart compared to the control – Seagull variety.

Analyzing the total number of leaves per plant during sowing in the third decade of May, compared to the sowing variants of the third decade of April, their number was reduced by 15–16 %, which was caused by unfavorable weather conditions during the growing season.

Characterizing the influence of the term and the studied factors of the leaf rosette diameter under sowing in the third decade of April, a significant excess of this index was observed in the escarole chicory varieties compared to endive varieties. Thus, during the years of research, the leaf rosette diameter of escarole chicory varieties Ochag and Salgir was 37,8–46,9 and 36,4–45,8 cm, respectively.

The leaf rosette diameter of the endive chicory varieties was much smaller, and for the varieties Seagull, Galanty and Corby varied from 21,0 to 39,3 cm. The Yellow Heart variety had comparatively larger indices, which varied over the research years in the range of 38,2–49,2 cm. This is explained by the varietal features – it belongs to the early-ripening varieties and forms large rosettes of corrugated leaves.

Characterizing the mass of leaf rosettes of endive and escarole chicory varieties over the years of research, significant variation of indices was observed both under the chicory salad varieties and the sowing period. On average, the leaf

rosette weight for all the studied varieties of salad chicory was 424,2 g. In this case, depending on the specific features, the benefits of the escarole chicory salad were established, namely 456,5 g, which is 64,7 g significantly more than the endive chicory salad. During the transfer of sowing to the third decade of May, the weight of the leaf rosette slightly decreased: the average value – 417,4 g, and separately for the escarole and endive salad – 384,3 and 450,5 g, respectively.

According to the productivity indices, there was a certain excess in the escarole chicory varieties – 34,21 t/ha, compared to 33,41 t/ha for the endive chicory varieties. However, for the sowing of the third decade of April, the yield of escarole chicory varieties was 0,54 t/ha not significantly lower compared to endive varieties. The highest yield of escarole chicory was observed in 2015 under sowing in the third decade of April – 42,4 t/ha. Among the endive varieties, this index was the highest in 2014 by the Corby variety – 54,1 t/ha. The endive chicory Seagull variety was the least productive over the years of research – 28,7 t/ha.

The analysis of productivity indices allowed to establish the significant differences in the quantity of the received quality commodity products, which is caused by the influence of the studied factors. The average yield of quality products was 78 %.

High yield of products was noted in the escarole chicory salad variety Salgir – 78 and 73 %, respectively under sowing in April and May. However, a significant yield increase of this variety compared to the control (Ochag variety) was observed only in 2014. As for the endive chicory salad varieties, a significant yield excess over control (Seagull variety) was confirmed for all the studied varieties except the Galanty variety, for which they were successful only in 2014.

Analyzing the main indices of the chemical composition of leaves in escarole salads, a certain excess of the vitamin C content, the amount of chlorophylls ($a+b$) and solids was observed. Thus, lower indices of vitamin C content in the leaves of salad chicory varieties were obtained under sowing in the 3 d decade of May: for escarole salads – 16,5 mg/100 g, which is 12,5 mg/100 g significantly less than under sowing in the 3d decade April; for endive salads –

22,1 mg/100 g at 43,6 mg/100 g for the first sowing period.

The chlorophyll content in the chicory salad varieties varied according to the specific characteristics of salads. For example, for escarole salads, the average for the years of research was higher, and under sowing in the third decade of April it amounted to 91,3 mg/100 g of crude mass, for sowing in the third decade of May – 85,0 mg/100 g of wet weight. However, a significant excess of chlorophyll content in the leaves was confirmed only in 2014 under sowing in the third decade of April ($HIP_{05} = 1,1$ mg/100 g wet weight). For the endive chicory salad, these values were 90,8 and 84,6 mg/100 g of wet weight, respectively, the significant excess of which over control was statistically confirmed, except for the Yellow Heart variety, in all the research years.

The solids content for endive chicory varieties varied between 6,8% and 9,9% in the 3d decade of April, and decreased to 6,6–8,8% in the 3d decade of May. For escarole chicory varieties, these indices were 4,9–10,8 and 4,8–10,6%, respectively, according to the April and May sowing terms.

One of the important technological operations in the cultivation of endive and escarole salad chicory is the bleaching of plants, when the entire leaf rosette or part of it is completely isolated from sunlight. Methods of bleaching and their duration caused a significant decrease in the yield of the studied chicory salad varieties. Moreover, the greatest yield decrease was observed with the use of black agrotexile for bleaching – 12,7–33,7 t/ha, while excluding this agro-measure from technology (control) – 22,3–35,8 t/ha. On the whole, the highest productivity was obtained by using the opaque bleaching caps – 24,8–35,1 t/ha.

The product yield under the leaf rosette bleaching by the method of binding for the Salgir escarole chicory variety was 61–63 %, and for the Corby variety – 60–65 % of the total yield. The use of black agrotexile as a method of bleaching is accompanied by significant yield losses of 49–53 %.

When using the opaque caps, the highest product yield was noted, which for the escarole chicory Salgir variety was 16,4–19,3 t/ha, for the endive chicory Corby variety – 25,8–27,1 t/ha, or 70–76 %.

Plant density, which was formed by the studied sowing schemes, significantly influenced the productivity of chicory salad varieties. Despite the total excess of biometric indices values, in particular the average weight of leaf rosette, under wide-row sowing according to the plants placement scheme 45×30 cm and a plant density of 74 ths. pcs/ha (control), the yield was the lowest – 27,5–35,2 t/ha. Increasing the number of plants up to 111,0 ths. pcs/ha, under wide-row sowing according to the plants placement scheme 45×20 cm contributed to a significant yield increase of 10,6–11,4 t/ha compared to the control. As for the yield of the studied varieties of escarole chicory, it was the highest by the Salgir variety in the plant placement scheme 45×20 cm – 45,8 t/ha. For the endive chicory varieties under this scheme of sowing, the highest yield was in the Corby variety – 42,6 t/ha.

Characterizing the strip methods of sowing, a tendency of productivity increase was observed. Thus, under the sowing scheme (20+50)×30, the increase in control varied within 5,9–8,7 t/ha, and under the sowing scheme (20+50)×20 – 22,3–23,5 t/ha respectively.

Increasing the plant density to 92.0 ths.pcs/ha under the placement scheme (20+50)×30 cm compared to 74.0 ths.pcs/ha under the scheme 45×30 cm (control) provided the yield of the studied varieties at the level of 33, 4–42,7 t/ha.

During the years of research, the highest yield of escarole chicory varieties under the wide-row sowing was observed in 2018 in the Salgir variety – 47,8 t/ha. For the endive chicory varieties, this index was recorded in the Corby variety – 44,7 t/ha.

The conducted research has shown that the *in vitro* microclonal propagation techniques are one of the promising elements of chicory salad endive and escarole growing technology. To obtain the sterile explants, the use of mercury dichloride (HgCl₂) in one-minute sterilization is effective. MS- with a concentration of 0,5 mg/l BAP was the best medium for the explant propagation, and MS-2 with a concentration of 0,5 mg/l was found to be the most effective medium for the rhizogenesis induction. Research of the conditions of adaptation of rooted regenerative plants has shown that the adaptation of plants in tubes using an Eco-

plus universal substrate is an effective method. The survival of regenerative plants under these conditions was 81,8–88,9 %.

Key words: *chicory salad, endive, escarole, variety, placement, sowing time, plant density, commodity production, yield, quality indices.*

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

1. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Адаптивність та сортові особливості цикорію салатного ендивій і ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань. 2018. №. 2 С. 48–51.

2. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Ефективність застосування різних строків сівби для цикорію салатного. Наукові доповіді НУБі України № 6 (76) (Грудень), 2018.

URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/12272/10655>

3. Лук'янець О. Д. Вибілювання, як елемент технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань 2019. Вип. 94. Частина 1. С. 285–295.

4. Лук'янець О. Д. Ефективність мікроклонального розмноження цикорію салатного ендивій та ескаріол. Таврійський науковий вісник. Херсон 2019. Вип. 107. С. 109–116.

5. Улянич О. І., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І., Кухнюк О. В. Сучасний спосіб розмноження цикорію салатного. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2019. Вип. 65. С. 58–65.

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

6. Улянич Е. И., Лук'янець О. Д., Сорока Л. В., Воевода Л. И. Адаптивность сортов рукколы и салата цикорного в Лесостепи Украины. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишенев, 2015. С. 251–254

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

7. Лук'янець О. Д. Використання біопрепаратів для розмноження салатів цикорних ендивій та ескаріол *in vitro*. 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.) у 2 т.

8. Лук'янець О. Д. Урожайність салату цикорного ендивійта ескаріол залежно від сорту. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, приуроченої 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодовода П. Г. Шитта, 6 травня 2015 р. Умань, 2015. С. 55–56.

9. Улянич О. І., Лук'янець О. Д. Господарська характеристика сортів салатів цикорних ендивій та ескаріол. Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і сільськогосподарських рослин. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (21–22 вересня 2017 р.). Умань: Візаві, 2017. С. 75–77.

10. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воевода Л. І. Ефективність вирощування різних видів і сортів салату цикорного у Правобережному Лісостепу України. Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції: «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва» (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П. Ф. Сокола)

(26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. – Пляда, 2017. С. 194–199.

11. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.**, Врожайність салату цикорного ендивію та ескаріолу залежно від густоти рослин. Мат. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку», (26 березня 2015 р.). Крути, 2015. С.210–212.

12. Лук'янець О. Д. Особливості розмноження салатів цикорних ендивій та ескаріол *in vitro*. 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.). – Умань: ВПЦ «Візаві», 2015. С. 30–31.

13. Улянич О. І., Воєвода Л. І., **Лук'янець О. Д.** Продуктивність салатів цикорних залежно від виду і сорту в Правобережному Лісостепу України // 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.). Крути, 2017. Т.І. 269–273 с.

14. Лук'янець О. Д. Розмноження ендивію і ескаріолу біотехнологічним методом. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених «Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці» (10 травня 2016 р.). К.: Видавництво «Основа», Умань, 2016. С. 38–39.

15. Лук'янець О. Д. Вирощування салату цикорного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Створення генофонду овочевих і баштанних культур з високим адаптивним потенціалом та виробництво екологічно чистої продукції: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (29 серпня 2014 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). Олександрівка 2014. С. 143–146.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	22
ВСТУП.....	23
РОЗДІЛ 1 ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ, ІСТОРІЯ ПОХОДЖЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЦИКОРНИХ САЛАТІВ ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ В УКРАЇНІ	29
(огляд літератури)	29
1.1 Історія цикорію салатного ендивій та ескаріол в Україні і світі	29
1.2 Морфологічні, біологічні та сортові особливості цикорію салатного ендивій та ескаріол.....	34
1.3 Особливості технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол	36
Висновки до розділу 1.....	42
Список використаної літератури до розділу 1.....	43
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	50
2.1 Програма досліджень	50
2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	50
2.3 Схема дослідів і методика проведення досліджень.....	59
Висновки до розділу 2.....	64
Список використаної літератури до розділу 2.....	65
РОЗДІЛ 3 СТРОКИ СІВБИ І АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ ДО УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	69
3.1. Фенологічні та біологічні особливості цикорію салатного залежно від сортового складу та строку сівби.	69
3.2 Біометричні показники цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту і строку сівби.....	71
3.3. Урожайність сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол та його якісні	

показники	81
3.4. Хімічний склад листків цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту та строку сівби.	86
3.5 Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність цикорію салатного ендивій та ескаріол.....	92
Висновки до розділу 3.....	94
Список використаної літератури до розділу 3.....	97
РОЗДІЛ 4_ВПЛИВ СПОСОБУ ТА ТРИВАЛОСТІ ВИБІЛЮВАННЯ РОСЛИН ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ	99
4.1. Урожайність цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від способу та тривалості вибілювання.....	100
4.2. Хімічний склад цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від способу та тривалості відбілювання.....	104
Висновки до розділу 4.....	109
Список використаної літератури до розділу 4.....	111
РОЗДІЛ 5_ВРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ І СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН	113
5.1 Ріст і розвиток рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від способу сівби і схеми розміщення та густоти рослин.....	114
5.2 Урожайність рослини цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту, способу сівби та схеми розміщення.....	116
Висновки до розділу 5.....	119
Список використаної літератури до розділу 5.....	121
РОЗДІЛ 6 МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ	123
6.1. Відбір експлантів та введення цикорію салатного ендивій та ескаріол в культуру <i>in vitro</i>	124
6.2 Удосконалення складу живильного середовища для введення в культуру і	

активації розвитку експланта (насіння); культивування (розмноження); стимуляції ризогенезу.....	126
6.3 Гемогенез та розсаджування вторинних експлантів	127
6.4 Ризогенез експлантів.....	129
6.5 Адаптація рослин-регенерантів до умов <i>ex vitro</i>	130
Висновки до розділу 6.....	136
Список використаної літератури до розділу 6.....	137
РОЗДІЛ 7 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	139
7.2 Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від схеми сівби та густоти рослин.....	144
Список використаної літератури до розділу 7.....	147
ВИСНОВКИ	148
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	151
ДОДАТКИ	152

**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;

м² – метр квадратний;

мг – міліграм;

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 зумовлені наявністю у них провітаміну А, вітамінів групи В, С, D, Е, Р, РР та інших цінних хімічних речовин.

Актуальність теми. Здорове харчування людини, в тому числі й українців, зумовлює необхідність розширення асортименту овочевої продукції і використання, як зеленої культури, цикорію салатного ендивій та ескаріол зокрема. Нині цикорій салатний досить розповсюджений у країнах Євросоюзу, де займає значну частку сільськогосподарських угідь. В Україні цикорій салатний ендивій та ескаріол вирощують в основному на присадибних ділянках. Однак зростаючий попит населення такі обсяги не задовольняють.

В останні роки питання технології вирощування салатів висвітлено в роботах О. І. Улянич, З. Д. Сича, В. В. Хареби, Л. О. Рябовол, А. О. Яценко, А. Є. Манько, І. М. Бобось, Т. К. Горової та інших дослідників. Існуючі нині досягнення аграрної науки, розвиток овочівництва та забезпеченість галузі фахівцями, дозволяють вирощувати цикорій салатний ендивій та ескаріол. Однак, впровадження їх у виробництво стримується відсутністю науково-обґрунтованої технології вирощування, зокрема вдосконалення окремих елементів. До них належать оцінка і підбір високоякісних сортів, оптимізація строків сівби та площ живлення для максимального задоволення біологічних потреб рослини, вдосконалення методів вибілювання для отримання якісної продукції, вивчення можливостей використання методів *in vitro* як одного з елементів технології, що й визначило актуальність теми

наукової роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу з питань розробки і вдосконалення основних елементів технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол виконано у 2014 – 2018 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 є розроблення та оптимізація технологічних прийомів, направлених на підвищення продуктивності, обґрунтувати елементи технології вирощування на основі добору сортів, строків сівби, оптимальної схеми розміщення та густоти рослин у Правобережному Лісостепу України.

Згідно з метою досліджень поставлено на вирішення низку завдань:

- оцінити сорти цикорію салатного ендивій та ескаріол з метою адаптації до умов вирощування в Правобережному Лісостепу України;
- дослідити вплив строків сівби, схеми розміщення і густоти рослин на ріст, розвиток і врожайність сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол;
- оцінити та порівняти хімічний склад листків цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від елементів технології вирощування;
- оцінити методи вибілювання розеток листків цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сортового складу та строків сівби і на основі аналізу хімічного складу розеток листків підібрати найбільш ефективний;
- визначити особливості розмноження салатів цикорних ендивій

та ескаріол в культурі *in vitro*;

– зробити оцінку біоенергетичної й економічної ефективності елементів технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол і розробити практичні рекомендації з її освоєння у Правобережному Лісостепу України.

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

Предмет дослідження – фенологічні зміни, біометричні показники і параметри врожайності цикорію салатного ендивій та ескаріол, хімічний склад товарної продукції залежно від сорту, строку сівби насіння, схеми розміщення, густоти рослин і застосування мікроклонального розмноження, як одного з елементів технології вирощування.

Методи дослідження. Науково-обґрунтована технологія вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол використання наступних методів: польовий і лабораторно-польовий методи для спостереження за процесами росту, розвитку і формування врожаю цикорію салатного; лабораторний – для проведення хімічного аналізу й оцінки якості продукції; виробничий – для перевірки результатів у виробничих умовах; метод синтезу – для формування висновків і узагальнень. Для обробки експериментальних даних, встановлення точності і вірогідності дослідження застосовано статистичні методи, використано дисперсійний та кореляційний аналіз. Економіко-математичний і біоенергетичний методи для визначення ефективності технології.

Наукова новизна одержаних результатів. *Вперше* в Правобережному Лісостепу України встановлено й обґрунтовано закономірності формування високого рівня врожайності та якості цикорію салатного ендивій та ескаріол за рахунок підвищення біологічної здатності сортів і визначено рівень їх адаптації до умов

регіону. Підібрано оптимальні строки сівби і високоврожайні сорти та визначено їх вплив на врожайність і якість цикорію салатного ендивій та ескаріол. Визначено морфологічні ознаки продуктових органів цикорію салатного, що визначають товарну якість продукції. Вивчено можливості застосування методів вибілювання для покращання якості продукції та визначено найбільш ефективний. Вивчено особливості розмноження салатів цикорних ендивій та ескаріол в умовах *in vitro*, підібрано оптимальні експозиції стерилізації та склад живильних середовищ.

Оптимізовано схеми розміщення та густоту рослин, визначено їх вплив на інтенсивність формування загальної площі листків та основні хімічні показники товарної продукції.

Набуло подальшого розвитку визначення біоенергетичної цінності листової маси рослин, аналіз економічної ефективності елементів технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол.

Практичне значення одержаних результатів. У результаті проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено і рекомендовано сільськогосподарським товаровиробникам промислового, приватного і присадибного сектору вирощувати високоврожайні сорти цикорію салатного ендивій Корбі та ескаріол Салгір на продовольчі цілі. Дотримуватись стрічкового способу висаджування рослин за схеми розміщення $(20+50) \times 10$ см, що забезпечує збільшення врожайності на 5,6–14,2 т/га. Використовувати оптимальний строк сівби цикорію салатного – III дек. квітня, що забезпечить приріст врожаю сортів ескаріолу Очаг і Салгір на 2,1–2,3 т/га та сортів ендивію Корбі (+13,1 т/га) та Жовте серце (+5,7 т/га) від більш пізніх строків.

Використовувати стрічковий спосіб сівби рослин за схеми розміщення $(20+50) \times 20$ см, що забезпечує збільшення рівня врожайності цикорію салатного ескаріол сорту Салгір на 23,5 т/га (69,0 %) та ендивій сортів Корбі та Жовте серце на 24,3 і 23,8 т/га (88,4 і 86,5 %). Для вибілювання

використовувати непрозорі білі ковпаки об'ємом 10 дм³ з тривалістю 14 діб.

Для отримання високого коефіцієнту розмноження цикорію салатного ендивій та ескаріол використовувати живильні середовища MS-3 з концентрацією 0,5 мг/л БАП, а для індукції ризогенезу – живильне середовище MS-2 з концентрацією ІМК 0,5 мг/л.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку і показали високу економічну ефективність у ФГ «Єдність» с. Лебединка Голованівського району Кіровоградської області (2017 р.), НВВ Уманського НУС (2018 р.), НДП «Софіївка» НАН України (2019 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 і рекомендації. Публікації виконано автором самостійно й у співавторстві, внесок здобувача полягає у проведенні польових досліджень, узагальненні результатів, систематизації та підготовці наукових праць до друку, узагальненні висновків, написанні та оформленні дисертації.

Апробація матеріалів 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 і міських виставках (м. Умань, 2014 – 2018 рр.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 15 наукових праць, 2 з яких входять до Переліку наукових фахових видань України, 3 статті у наукових виданнях України, індексованих у Міжнародних науко метричних базах даних, 1 стаття – у міжнародному науковому періодичному виданні, 9 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 167 сторінок комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 151 сторінках та містить 31 таблицю, 23 рисунків, 7 додатків. Список використаних джерел налічує 167 посилань, у т. ч. 70 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ГОСПОДАРСКЕ ЗНАЧЕННЯ, ІСТОРІЯ ПОХОДЖЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЦИКОРНИХ САЛАТІВ ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ В УКРАЇНІ (огляд літератури)

1. Історія цикорію салатного ендивій та ескаріол в Україні і світі

Ендивій був відкритий бельгійським фермером у 1830 році. Випадкове відкриття і увага до нової рослини шеф-кухарів того часу зробило цикорій салатний відомим на весь світ. Вважають, що походить ця рослина з Північної Індії і Малої Азії. Спеціально, як культурну харчову рослину ендивій почали вирощувати з XVIII століття в Голландії, а пізніше в країнах Середземномор'я, Прибалтики, Англії та Франції [1].

Цикорій салатний ендивій та ескаріол у країнах Західної Європи був відомим вже на початку XVI століття. Нині ж ці салати широко розповсюджені в багатьох країнах Європи й Америки. В Україні цикорій салатний відноситься до малопоширених культур, що є недопустимим, оскільки їх використання дозволяє продовжити час надходження свіжої зелені з незахищеного ґрунту в пізньо-осінній період.

Нині бельгійський ендивій належить до широколистих сортів. Річний збір сягає близько 500 тис. тон, в той час як США імпортують приблизно 2,3 тис. т щороку, приносячи близько 55 млн дол. прибутку. Вирощування ендивію в США має менші обсяги порівняно з Європою [2].

Ендивій – рослина з світло-зеленим качаном і зеленими листками, яка більш відома під назвою цикорій салатний. Характерна кучерявість листків робить ендивій схожим на звичайний салат. На перший погляд, може здатися, що ендивій – це кучерявий салат, хоча насправді він є салатним овочем. Смак ендивію гіркий, тому він не такий поширений порівняно з

іншими сортами салату. Для продажу він надходить у щільних качанах, які складаються з гладкого не розітнутого листа. Качани, забарвлені в кремовий колір із зеленими краплями, довжиною близько 12 см [3].

Ендивій належить до дворічних рослин родини Айстрових. Для споживання переважно використовують листову частину рослини, рідше – корені. Зрізані кучеряві та обривні листки мають привабливий вигляд і часто використовуються для прикрашання гарнірів і супів.

Подібно до салату, перед формуванням насінневого пагона, ендивій формує великий стрижневий корінь і розетку листків. Стебло формується на початку літа другого року вегетації. Пагони стебла грубіші і менш чисельні ніж у салату. Квітки ендивію знаходяться у головках і п'ятизазубрених язичкових віночках. Вони блідо-блакитного забарвлення, з чисельністю 18–20 штук у голівці, переважно самозапильні. Насіння ендивію сім'янка з коротким рубчиком. Головки більші ніж у салату.

Ендивій за сортовими особливостями поділяється на дві групи:

- кучеряві, або бахромолисті сорти;
- широколистяні сорти [4].

Сорти відрізняються високою декоративністю і вирощуються переважно як популярні салатні овочі. З кучерявих чи бахромолистих сортів найвідоміший у Європі є Green Curled Ruffic, Deeh Heart Fringed, Green Curled Pancalier і White Curled. З широколистих сортів найпоширеніші є Broad-Leaved Batavian, Full Heart Batavian чи Escarole і Florida Deep Heart. Переважне їхнє використання – в рагу і супах [4].

Ендивій розвивається як розетка листків з кучерявими чи зазубреними краями. Верхні листки зелені та злегка гіркі. Нижні листки, що частково захищені від сонця, ніжніші. Ескаріол має гладкіші листки, ніж ендивій, з менш гірким смаком. Обидва види можуть витримувати легкі заморозки і за наявності достатнього снігового покриву витримують температури нижче 30°C. Цукор у рослині поступово накопичується протягом прохолодної погоди, в результаті чого покращується якість і зменшується гіркота [3, 5, 6].

Важливою біологічною особливістю ендивію є досить швидке формування великої розетки листків з масою 300 – 400 г і більше. Ендивій – рослина довгого світлового дня. З настанням довгих днів і підвищенням температури у рослин швидко утворюються прямостоячі і гіллясті квіткові пагони з суцвіттями, що складаються з багатьох дрібних квіточок бузкового забарвлення [7, 8].

Ендивій вологолюбива рослина, а тому негативно реагує на нестачу вологи в ґрунті. На початкових етапах вегетації він переносить заморозки до мінус 4 – 6 °С, що дуже важливо при використанні його безпосередньо з грядки пізньої осені. Фактично з городу його можна брати до снігового покриву. Проростання насіння починається при 2 –3 °С на глибині його загортання [9].

За хімічним складом ендивій багатий на каротин, вітаміни С, В₁, В₂, солі калію, магнію, заліза. Завдяки високому вмісту інуліну – дуже корисний для людей, що страждають на діабет. Наявність у листках глюкозидінтибіну надає їм своєрідний гіркуватий смак, однак позитивно впливає на нервову систему і кровообіг, підвищує апетит [10].

Ендивій віддає перевагу захищеним від вітру сонячним місцям. Добре він росте на легкому за механічним складом ґрунті з великим вмістом органічних речовин і нейтральною реакцією ґрунтового розчину. Бідні, піщані і важкі глинисті ґрунти, що покриваються щільною кіркою, для вирощування ендивію не придатні.

Вирощують ендивій як розсадним способом, так і сівбою у відкритий ґрунт. Для вирощування розсади насіння висівають у кінці березня на початку квітня в ящики, парники або плівкові теплиці. Після утворення двох справжніх листочків сіянці пікірують у горшечки розміром 8×8 см. Висаджують на таку ж глибину, на якій рослина росла в розпліднику, серцевина повинна перебувати над порхнею ґрунту. Після висаджування сіянці рясно поливають. У відкритий ґрунт розсаду висаджують після припинення весняних заморозків. Якісна розсада повинна мати 4–6 добре

розвинених листків. Висаджують її, зазвичай, за схемою 30×20 см. Така схема дозволяє отримати компактні розетки і спричиняє часткове відбілювання внутрішніх листків [11].

Сівбу у відкритий ґрунт здійснюють безпосередньо в гряди в травні–червні з наступним проріджуванням рослин до необхідної щільності у фазі 1–2 листків.

Агротехніка вирощування ендівію подібна до інших салатів. Коренева система ендівію розташовані близько до поверхні ґрунту, тому верхній його шар повинен бути вологим і розпушеним. У період інтенсивного росту рослини поливають з розрахунку 15 літрів води на 1 м² грядки. При поливі слід бути обережним, щоб вода не потрапила всередину розетки, оскільки це може викликати появу гнилі. Ґрунт розпушують після кожного поливу і дощу, щоб забезпечити хорошу аерацію і попередити утворення ґрунтової кірки [12].

Ендівій використовують як продукт харчування після попереднього відбілювання, що є найважливішою технологічною операцією при вирощуванні культури. Відбілювання проводять за 2–3 тижні до збирання, коли листки досягнуть максимальних розмірів. Завдяки відбілюванню внутрішні листки ендівію стають жовто-зеленими і крихкими, набувають ніжного смаку з мінімальною кількістю гірких речовин [13].

Для цього листки зазвичай пов'язують у верхній частині розетки шпагатом так, щоб світло не проникало до внутрішніх листків. Операцію проводять у суху сонячну погоду. Причому, важливо, щоб на внутрішніх листках не виявилось крапель роси чи дощу, оскільки це може викликати загнивання листків і втрату врожаю. На період відбілювання, яке триває 14–18 діб, рослини треба захищати від потрапляння на листки вологи.

Грядку з ендівієм можна також вкрити натягнутою на каркас чорною плівкою або затемнити рослини щільно збитими ящиками. Таке укриття не тільки дозволяє відбілити ендівій, але і захищає його від дощу. Вибілені

розетки погано зберігаються, тому бажано вибілювати не всі рослини відразу, а лише в межах потреби [14].

Ендивій, отриманий за весняної сівби, збирають в середині літа. Пізній можна викопати з корінням разом з грудкою землі і помістивши у вологий пісок перенести в підвал або парник, присипавши вологим ґрунтом. За таких умов рослини поступово відбілюються і зберігаються в свіжому вигляді до початку зими [15].

Цикорний салат ескаріол – це дворічна рослина з сімейства айстроцвітих, яку в культурі вирощують як однорічник. Він відомий ще з часів Стародавньої Греції та Стародавнього Риму. Нині його широко вирощують у Західній Європі та США [16].

Ескаріол утворює потужну прикореневу розетку листків, кількість яких може сягати 80 штук і більше. Листки у нього широкі, майже цільні або з надрізами біля основи і рівною або слабохвилястою лисктовою пластинкою. Найбільші листки формують пізньостиглі сорти. Забарвлення листків залежно від сорту буває від жовтуватого до темно-зеленого. Корінь – невеликий, розгалужений і здерев'янілий.

Через 60–80 діб після появи сходів рослини утворюють прямостоячий квітконосний пагін висотою 60–80 см, із верхівковим суцвіттям. На 80–100-ту добу рослини зацвітають блакитними або рожевими квітками.

Цей салат дуже холодостійкий і в фазі господарської стиглості переносить зниження температури до мінус 6° С. Однак в розсадний період зниження температури до мінус 2° С може спричинити пошкодження листків і передчасне стеблуння рослин. Він вимогливий до вологи і дуже світлолюбний [16, 17].

У харчовому відношенні листки цього виду салату містять вітамін С (до 30 мг %), каротин (1–4 мг %), інουλін і гірку речовину інтибін. У клітинному соку рослин міститься багато солей калію і магнію, необхідних для людського організму. Ескаріол покращує діяльність органів травлення і

кровоносної системи, рекомендується при лікуванні цукрового діабету, при набряках, тривалій відсутності апетиту [10].

1.2 Морфологічні, біологічні та сортові особливості цикорію салатого ендивій та ескаріол

Зелені культури – це овочеві рослини, що вирощують для отримання зелені, в їжу як у свіжому, так і консервованому вигляді. Цю групу рослин зазвичай поділяють на салатні (салат, крес-салат, огіркова трава тощо) і шпинатові (шпинат, лобода овочева, портулак городній та інше) рослини. Салатні найчастіше використовуються в їжу свіжими, а шпинатові – для приготування страв.

Зелені культури мають різні життєві форми – одно- дво- та багаторічні і належать до різних ботанічних родин, що включають різні роди та види [9]. До цикорію салатного відносять дві форми одного й того ж ботанічного виду, який формує потужну розетку листків:

– ескаріол (*Cichorium endivia* L. var. *latifolium* L.) – салат з широкими цільними листками, рівними або трішки хвилястими краями;

– ендивій (*Cichorium endivia* L. var. *crispum* L.) – з порізанними, кучерявими листками.

Цикорій салатний ендивій (*C. Crispum* L.) та ескаріол (*C. Latifolium* L.) належать до родини айстрових (*Asteraceae*), яка окрім них включає: салат листовий (*Lactuca sativa* L. var. *secalina*), головчастий (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*), ромен (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* Lam. (var. *romana* Gars.) стебловий (*Lactuca sativa* L. var. *angustana*), цикорій салатний (*Cichórium endivia*) та вітлуф (*C. Intibus* L. var. *foliosum heri.*) [10].

Нині ендивій – дуже поширена овочева рослина в країнах Західної Європи. Його річний обсяг виробництва в Європі становить 540–580 тис. тонн, з яких майже половина припадає на Італію. Наступними великими виробниками цього овоча є Франція, Іспанія, Нідерланди та Греція [18, 19].

Обсяг його виробництва підтримується на постійному рівні. В Україні ендивій є одним з маловідомих і культивованих видів з групи листових овочів.

Характеризуючи морфологічну структуру листової пластинки ескаріолу, дослідники відмічають значну її широкую і хвилясті краї. Причому, внутрішні листки утворюють менше хлорофілу і гірких речовин.

Ендивій утворює сильно завиті листки з інтенсивним зеленим кольором і слабо видимим прожилкуванням. Листки такого типу мають більше гірких речовин порівняно з ескаріолем. Цей вид салатів використовується частіше, ніж різновиди ескаріолу [20].

Корені ендивію й ескаріолу мають стрижневу форму, з погано розвиненими бічними корінцями, і можуть проникати в глибину до 130 см, хоча їхня маса сягає близько 20 см. Стебло сильно скорочується на етапі дозрівання. Листки на стеблі формують розетку. Видовження стебла пов'язане з розвитком суцвіття, яке може сягати 50–130 см. У пазухах листків утворюються кошики суцвіття (діаметром близько 4 см) з блакитних, махрових квіток. Квітки потребують додаткового запилення, хоча для них їх характерне самозапилення.

Плоди світло-сірого кольору (у ескаріол) або білясті (у ендивій), довжиною 2–3 мм. Насіння не втрачає схожість навіть після 3–4 років зберігання. [21].

Середній вміст сухої речовини в листках ендивію та ескаріолу становить 7–8%, вміст кальцію – близько 50–60 мг, фосфору від 29 до 40 мг, заліза 0,83–1,3 мг, натрію від 22 до 50 мг на 100 г свіжої ваги. Вміст калію у порівнянні з іншими овочевими листовими культурами найвищий, і досягає 300–314 мг на 100 г свіжої ваги [22].

Листки ендивію й ескаріолу містять гіркі речовини – секвітерпени. Це група природних вуглеводневих сполук, які виявлені в рослинах з сімейства *Asteraceae*. Більшість культурних сортів салату містить його в нешкідливих для людини кількостях, але культивування ендивію та ескаріолу в

несприятливих умовах (високої температури і дефіциту води) може спричинити їх значному збільшенню [23].

У кореневій системі виявлено близько 12 різних секвітерпенових лактонів [24]. Однією з таких сполук є лактакупірин (*laktukopiryna*), що утворюється в молоці соку стебла і коренів, який потім розкладається на лактуцин (*laktucyne*). Надмірна концентрація цих речовин може мати несприятливу, пригнічуючу дію на центральну нервову систему. Проте, зазвичай листки мають незначний їх вміст, що не викликає несприятливих ефектів [25]. Гіркі речовини мають дуже цінні властивості для здоров'я. Дослідження, проведені Warashin і Miyase [26] підтвердили, що лактакупірин і лактуцин можуть лікувати малярію. Вони стимулюють апетит і покращують травлення, стимулюють секрецію слини та шлункових соків, прискорюють спорожнення шлунка, покращують кровопостачання [27, 28]. Споживання сирих листків за 30 хвилин до їжі призначається для людей з проблемами, пов'язаними з травленням. Листки також мають здатність до підвищення рН шлунку, завдяки чому вони стимулюють функцію підшлункової залози та печінки [29].

1.3 Особливості технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол

Ендивій та ескаріол невибагливі до попередників, але найкращі результати продуктивності спостерігаються при вирощуванні їх після шпинату, редису, ранніх капусти і картоплі, зеленого горошку та кольорової капусти [30, 31, 32]. Вимоги ендивію й ескаріолу до вмісту поживних речовин у ґрунті аналогічні для інших листових салатів, які на думку Брезі та співавторів (2008) потребують 50–130 мг азоту, 50–70 мг фосфору, 150–200 мг калію, 60–120 мг магнію та 250–400 мг кальцію [34]. Також вони сприятливо реагують на органічне живлення, проте високі дози органічних і мінеральних добрив можуть спричинити гниття листя та накопичення

нітратів, шкідливих для здоров'я [35]. Кращими ґрунтами для вирощування ендивію та ескаріолу є не важкі, гумусові, добре проникні ґрунти з нейтральною реакцією [30].

Важливим чинником, що впливає на врожай, є добір сортів. Нині в Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік зареєстровано десять сортів цикорних салатів, що належать до ботанічних груп ендивій і ескаріол [36].

Цикорні салати найчастіше вирощуються з розсади, рідше з насіння. При вирощуванні з розсади для отримання літнього, осіннього або ранньозимового врожаю, насіння висівають у підготовлений ґрунт з розрахунку 2 г/м^2 (гектарна норма 200–300 г) [37]. Розрахунками встановлено, що з 1 г насіння можна отримати близько 300 рослин розсади. Вирощування їх триває 4–5 тижнів. Упродовж цього періоду у рослини розвиваються 4–6 листків. Висаджування здійснюють у травні, липні і серпні за схемою садіння 30×40 см.

У випадку вирощування з насіння, його висівають у другій половині квітня з розрахунку 2–3 кг / 1 га [31]. Після появи сходів формують густоту за схемою 30×30 см [38]. За обох способів вирощування насіння висівають на глибину близько 1 см [39]. Швидкій та дружній появі сходів сприяє температура $20\text{--}24^\circ\text{C}$ і помірна вологість. За таких умов сходи з'являються вже через 1 добу [29, 40]. Оптимальною температурою для отримання сходів вважають $16\text{--}20^\circ\text{C}$ впродовж дня та $12\text{--}14^\circ\text{C}$ вночі [40]. Якщо на перших етапах розвитку рослини піддаються впливу низьких температур, то можлива передчасна поява відбілених паростків [29]. Насіння цикорних салатів можна також висівати в теплиці або плівковому тунелі, в касетах по 2–3 насінини в кожен чарунок, з наступним залишенням після проростання однієї рослини.

Важливою технологічною ланкою для збільшення продуктивності та покращання біологічної цінності отриманої овочевої продукції є затінення рослин [41, 43]. Мета його полягає в зменшенні інтенсивності світла, що надходить до рослини, приблизно на 9–14 % залежно від використаного для затінення матеріалу. Завдяки цьому отримана листова продукція є ароматною і

малогіркою. Дослідженнями Wojciechowska та Siwek встановлено [41], що затінення знижує кількість нітратів у рослинах. Гіменес і співавтори відзначають [44] й інші переваги затінення рослин, а саме захист рослини і ґрунту від надмірних і сильних дощів, а також від шкідників і птахів. За їх словами, якість захищених овочів, таких як китайська капуста, шпинат і салат, значно вища, ніж ті, які не захищені.

Більш складнішою агротехнічною операцією, ніж затінення є відбілювання рослин. У цьому випадку рослини повністю відмежовані від світла. В результаті в листках вміст хлорофілу й антоціанів значно зменшується [45, 46]. Процес відбілювання проводять приблизно через два місяці після посадки або близько 2–3 тижнів до збирання врожаю [29, 31]. Окрім цикорних салатів він використовується при вирощуванні селери та кардамону.

У країнах, де активно вирощують цикорні салати, зокрема Середземноморського басейну, для відбілювання ендівію й ескаріолу використовують пластмасові ковпаки, які розміщують на листових розетках і фіксують до ґрунту. Такі ковпаки мають отвори у верхній частині, що дозволяє випаровувати краплинну вологу з рослин і ґрунту або субстрату [47].

Відносно новим рішенням є використання системи Ролло, яка полягає в накриванні декількох рядів рослин білою товстою поліетиленовою фольгою. За допомогою відповідних дуг у формі напівкруга і фіксаторів над рослинами створюють низький тунель. У верхній частині фольги Ролло є отвори, що забезпечують газообмін [48, 49].

Для відбілювання також може використовуватися чорне агроволокно. Ізольовані рослини повинні при цьому повинні бути сухими, тому що покриття вологих рослин сприяє збільшенню грибкових і бактеріальних захворювань, що викликають загнивання листків [41, 50].

Відбілювання можна проводити, зв'язавши листя на відстанні приблизно 2/3 їх висоти, але цей метод не рекомендований для промислового

вирощування салатів [31, 32, 37, 51].

Багато авторів стверджують, що цикорні салати мають спільні збудники хвороб і шкідники [52, 53]. Серед найнебезпечніших захворювань відмічають в основному мозаїку салату (*Lettuce mosaic potv virus*), мокру гниль (збудник бактерія *Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum (foncs) Waldee*), сіру гниль (збудник *Botritis cinerea* Fr.) і несправжню борошнисту росу (*Bremia lactucae* Regel.). Надлишок вологи при поливі може спричинити випрівання, спричинене грибам роду *Rhizoctonia* і *Fusarium* [54].

Існує думка, що за знаного поширення цикорних салатів також можуть з'явитися в майбутньому такі захворювання як альтернаріоз (зокрема *Alternaria cichorii*) бактеріальна плямистість листків (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*) і коркування кореня (*Rhizomonas suberifaciens*) [55, 56].

Окрім захворювань, викликаних інфекційними збудниками, цикорні салати можуть ушкоджуватися і неінфекційними агентами. Найнебезпечнішими і найпоширенішими з них є опіки внутрішньої частини листків, обмороження країв нижнього боку листків. Такі захворювання в зарубіжній літературі називаються «tipburn» [57, 58]. Ці симптоми з'являються під час дефіциту кальцію у ґрунті, за підвищеної вологості і температури ґрунту та повітря (наприклад, під час відбілювання) [59]. Використання краплинного зрошення значно зменшує кількість уражених рослин [59, 60].

Найпоширенішими шкідниками овочевих (у т. ч. і салатних) є гусениці листокруток (*Tortricidae*), капустянка (*Gryllotalpa gryllotalpa*), личинки жуків коваликів – дротяники та попелиці [58]. Однак в Україні відсутня реєстрація препаратів хімічного захисту цикорних салатів

При культивуванні цикорних салатів, як і інших овочевих культур, важливу роль відіграють умови вирощування й елементи технології, оскільки від них залежить кількість і якість отриманої товарної продукції. Найважливішими серед них відмічають стан ґрунту, місце у сівозміні й обмеження поширення шкідників і збудників хвороб, погодні умови, якість

насіннєвого матеріалу, щільність посіву, метод обробітку ґрунту і догляду за рослинами впродовж вегетації, забезпечення рослин вологою (полив) та час збирання врожаю.

Азот серед усіх поживних речовин відіграє найважливішу роль у формуванні якості та кількості врожаю. Недостатня кількість цього елемента живлення спричиняє гальмування росту рослин, що негативно впливає на якість кінцевого продукту [61]. Якщо дози азоту для живлення рослин перевищені, в тканинах рослини, збільшується кількість нітратів і нітритів, які є шкідливими для здоров'я людини [62–64]. Шкідливість цих сполук пов'язана з переходом нітратів (NO_3) до нітритів (NO_2), а отже, утворенням канцерогенних нітрозамінів [65–67]. Нітрати спричиняють знищення вітамінів групи В і провітаміну А, а також зменшують засвоєння білка та жиру з їжі. Найнебезпечнішими для людини є нітрати та нітроти, споживані зі свіжими овочами, через їх високий вміст у цих продуктах.

Під час термічної обробки води вміст нітратів зменшується в середньому на 45–60 %. За даними Комітету експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок (JECFA), прийнятне щоденне споживання нітратів становить менше 3,7 мг, нітритів менше 0,06 мг/кг маси тіла. У свою чергу, Європейська комісія в Правилах № 563 від 2002 року чітко визначає допустимий вміст нітратів у свіжій продукції рослин. Для салатів граничне значення становить 3500–4500 мг/кг [68, 69].

Вміст нітратів і нітритів в овочах збільшується зі збільшенням норм азотних добрив, що особливо важливо для овочевих листових культур, оскільки порівняно з іншими культурами вони найбільше накопичують їх у своїх тканинах. Ця проблема в основному стосується овочів з коротким періодом вегетації, таких як листовий салат, салат з ромінових листків, шпинат та інші [68, 70, 72–74].

Накопиченню нітратів у рослинних тканинах, також сприяють тип ґрунту, період внесення мінерального азоту, інтенсивність освітлення, і сортові особливості [68, 70].

На думку окремих авторів, оптимальний рівень азотного живлення овочів не повинен перевищувати 120–150 кг/га, оскільки при використанні більших норм спостерігається збільшення кількості нітратів [74, 75].

Інші дослідники стверджують, що значне накопичення нітратів можуть спричинити підвищені норми внесення інших поживних речовин, зокрема калію [64]. Так, було встановлено, що збільшення вмісту калію в ґрунті при вирощуванні салатів, вплинуло на збільшення вмісту нітратів у рослинах. Автор також зазначає, що одним із чинників накопичення нітратів і нітритів у рослині, є період збирання врожаю. Так, при збиранні листків салату в денні, а не ранішні години спостерігається значне зниження вмісту нітратів. Натомість вважається, що низька інтенсивність світла і короткий світловий день викликають зростання нітратів у рослинах [64, 76].

Іншими дослідниками [77, 78] також встановлено, що важливим елементом технології є строк сівби і збирання врожаю. Так, було доведено, що із затримкою збирання зафіксовано вищі врожаї з кращими показниками якості продукції за весняної сівби цикорних салатів у листових розетках відмічено більший вміст аскорбінової кислоти, цукру і сухої речовини [79]. Крім цього, при сівбі весною також збільшується врожайність цикорних салатів. Аналогічну залежність також відмічають й інші дослідники [80, 81]. Було відзначено, що цикорій можна висівати з першої декади червня до другої декади липня. Однак найбільші врожаї були зафіксовані при сівбі з кінця червня до першої декади липня. Також встановлено, що метод вирощування істотно впливає на вихід товарної продукції цикорних салатів ендивій та ескаріол. Так, при вирощуванні їх з розсади продуктивність цикорних салатів була у 3,5 раза більшою, ніж за безпосередньої сівби в поле [79, 82]. Рослини, вирощені з розсади також містять більше сухої речовини і вітаміну С у листках.

Проведеними дослідженнями [83]. було підтверджено вплив строку сівби на якість розсади та врожайність цикорних салатів. Найвищі показники виходу якісних саджанців відмічено за самих надранніх строків

висаджування. Однак, при цьому спостерігали також високий відсоток небезпечних патогенів на рослинах. Вирішення проблеми може бути вирощування саджанців у касетах. Автор здійснив дослідження щодо вирощування розсади у касетах з ґрунтовими сумішами. В результаті чого встановлено, що розсада, вирощена в літній період в подальшому характеризуються низькими показниками продуктивності та якістю отриманої продукції.

Листкові розетки цикорних салатів збирають приблизно через 8–12 тижнів після висаджування розсади. Їх вирізають ножем під розеткою, а зовнішні листки видаляють. Окремі рослини досягають маси розетки від 150 до 900 г. Сорти, класифіковані як ескаріоли, зазвичай більші і тяжчі, ніж ендивій. Залежно від сорту, строку вирощування і сприятливих умов навколишнього середовища врожайність була на рівні 35–60 т/га. Ендивій при цьому не придатний для тривалого зберігання, тому його слід реалізовувати відразу ж після збирання врожаю [31, 32, 46].

Висновки до розділу 1

Наявна науково-методична інформація з питань технології вирощування цикорних салатів ендивій та ескаріол досить обмежена. Більшість літературних джерел не розкривають усіх аспектів технології вирощування та їх вплив на формування високого рівня врожайності і якості рослин.

Сучасні агротехнічні заходи з вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол є мало вивченими у Правобережному Лісостепу України і потребують вдосконалення. Для розв'язання цих питань була сформульована робоча гіпотеза, яка передбачала необхідність підвищення врожайності цикорію салатного ендивій та ескаріол і покращення його якості в умовах Правобережного Лісостепу України на основі нових наукових розробок у технології вирощування.

Список використаної літератури до розділу 1

1. Ryder E. J. Lettuce, Endive, and Chicory. CABI Publishing Series. Salinas, California, 1999. 208 p.
2. Weller T. The best of growing edge. New Moon Publing. Corvallis, 2005. 370 p.
3. Ashworth S. Seed to seed. Seed saving and grjwing techniques for vegetable gardens. Decorah. Seed Savers Exchange, 2002. 230 p.
4. Hui Y.H. Handbook of food science, technology, and engineering. 4 volume. New York: CRC Press, 2005. 212 p.
5. Salunkhe D.K., Kadam S.S. Handbook of vegetable science and technology. New York: Marcel Dekker. 712 p.
6. Bartz J.A., Brecht J.K. Postharvest Physiology and Pathology of vegetables. New York: Marcel Dekker, 2003. 622 p.
7. Tamura D. Specialty and minor crops handbook. Oakland: University of California, 1998. 185 p.
8. Desai B.V. Seeds handbook: biology, production, processing and storage. New York: Marcel Dekker, 2004. 780 p.
9. Дудченко Л.И. А.С. Козьяков, В.В. Крищенко й др.. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник, Киев: Наук. думка. 1989. 304с.
10. Лекарственные растения в гастроэнтерологии / Зинченко Т.В. и др.; отв. ред. Б.В. Заверуха. Киев: Наук. думка. 1989. 240 с.
11. Застосування лікарських рослин в дитячому і дієтичному харчуванні. Referat me : веб-сайт. URL: [http:// www. br. com. ua/ referats/ Medicine/ 1492-1/ htm](http://www.br.com.ua/referats/Medicine/1492-1/htm).
12. Целебные растения в нашей жизни / под редакцией Г. К. Смик, Б. М. Гурьянов. Москва: Колос. 1998. 250с.

13. Белоусов Э.В. Особенности формирования врожая салатного цикорію при різних способах сівби і передпосівної підготовки насіння : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Москва, 1986. 22 с.

14. Болотских А. С. Энциклопедия овощеводства. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.

15. Борисова Р.Л., Борисов В.Я., Перегудт М.Ф. Малораспространенные овощные культуры. Симферополь: Таврия, 1979. С. 18–21, 120–122.

16. Воєвода Л.І., Улянич О.І. Цінність вирощування цикорію салатного (Вітлуф). *Рослинний світ України: нетрадиційні і рідкісні види у наукових дослідженнях та господарсько-практичній діяльності* : зб. матеріалів доп. учасників Всеукраїнського науково-практичного семінару. Крути, 2015. С. 21–23.

17. Газенбуш Н. О культуре салатного цикория. *Плодоовощное хоз-во*. 1934. №1. С. 30-32.

18. Rampold C. Die klaine marktstudie: Endive. *Gemüse*. 1998. 8. P. 489-490.

19. Rodkiewicz T. Plonowanie cykorii endywii (*Cichorium endivia* L.) uprawianej z rozsady uzyskanej z kilku terminów siewu nasion. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 1999. 466. P. 109-116.

20. Улянич О.І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ: Дія. 2004. 168 с.

21. Улянич О.І., Кецкало В. В., Мельниченко Т. В., Філонова О. М. Нове у технології вирощування зеленних і прямих овочів. *міжвід. темат. зб. наук. праць «Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва»*. 2010. Вип. 10. С.199–204.

22. Ryder E.J. Lettuce, endive and chicory. New York: CABI Publishing. 1999. 209 p.

23. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Адаптивність та сортові особливості цикорію салатного ендивій і ескаріол у Правобережному

Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. №. 2. С. 48–51.

24.Kisiel W., Michalska K. Sesquiterpenoids and phenolic from roots of *Cichorium endivia* var. *crispum*. *Fitoterapia*. 2006. 77. P. 354-357.

25.Kohlmünzer S. Farmakognozja. Warszawa: PZWL. 1998. 245 p.

26.Warashina T., Miyase T. Sesquiterpernes from roots of *Cichorium endivia*. *Chem. Pharm. Bull.* 2008. 56(10). P. 1445-1451.

27.Borkowski B. Farmakognozja. Warszawa: PZWL. 1957. 250 p.

28.Kisiel W., Michalska K. Sesquiterpenoids and phenolic from roots of *Cichorium endivia* var. *crispum*. *Fitoterapia*. 2006. 77. P. 354-357.

29.Skąpski H., Dąbrowska B. Uprawa warzyw w polu. Warszawa: Wyd. SGGW. 1994. 436 p.

30.Warzywa mało znane i zapomniane. / pod red. M Gapińskiego. Poznań: PWRiL. 1993. 245 p.

31.Orłowski M. Polowa uprawa warzyw. *Brasika Szczecin*: 2000. №5. P. 141-143.

32.Skąpski H., Dąbrowska B. Uprawa warzyw w polu. Warszawa: Wyd. SGGW. 1994. 436 p.

33.Babik J. Cykoria sałatowa i gatunki pokrewne. *Owoce Warzywa Kwiaty*. 2007. 15. P. 8-10.

34.Nawośenie roślin ogrodniczych. Breś W. at al. Poznaniu: Wyd. UP w. 2008. 190 p.

35.Kalembasa S., Deska J. Wpływ dawek i form azotu na plon liści i zawartość azotanów w sałacie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 1996. 440. P. 145-149.

36.Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2019 рік. 496 с.

37.Dąbrowska B. Endywia. *Owoce, Warzywa, Kwiaty*. 1999.12. P. 10.

38.Stępowska A., Zaburzenia fizjologiczne u sałaty. *Hasło Ogrodnicze*. 2006. 04. P. 1-5.

39. Biggs M., McVicar J. Wielka księga warzyw, ziół i owoców. Warszawa: DW Bellona. 2007. 300 p.
40. Vogel G. Handbuch des speziellen Gemüsebaues. Stuttgart: Ulmer. 1996. 1127 p.
41. Siwek P., Wojciechowska R., Libik A. Wpływ cieniowania na plonowanie i wybrane wskaźniki jakości selera naciowego. *Folia Hort., supl.* 2006. №2. P. 124-129.
42. Michalik Ł. Wpływ bielienia roślin na plonowanie i wartość biologiczną ogonków liściowych selera naciowego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 2008. 527. P. 213-219.
43. Effect of different covers on growth and nitrate accumulation in iceberg lettuce (*Lactuca sativa* L.) and escarole (*Cichorium endivia* L.). Suarez-Rey E.M. at al. *Acta Hort.* 2008. 792. P. 655-662.
44. Gimenez C., Otto R.F., Castilla N. Productivity of leaf and root vegetable crops under direct cover. *Scientia Hort.* 2002. 94. P. 1-11.
45. Kleinhenz M.D., French D.G., Gazula A., Scheerens J.C. Variety, shading and growth stage effects on pigment concentrations in lettuce grown under contrasting temperature regimens. *Hortechology.* 2003.13(4). P. 677-683.
46. Warzywa mało znane i zapomniane / pod red. M Gapińskiego. Poznań: PWRiL. 1993. 245 p.
47. Anonim. Neues Bleichverfahren für Endivien. *Gemüse.* 2005 a. 8. P. 36.
48. Anonim. Von gebleichten Endivien. *Der Gemüse bau/Le Maraicher.* 2005 b. 5. P. 135.
49. Collet L. Qualität und sicherheit der production in der Schweiz diskutiert. *Gemüse.* 2005. 12. P. 60-61.
50. Adamczewska-Sowińska K., Uklańska C. The effects of blanching on biological value of endive (*Cichorium endivia* L.). Book of Abstract vol. II. 28th International Horticultural Congress, Lisbon. 2010. 112 p.
51. Позняк О.В. Стан і перспективи селекційної роботи з салатами цикорними на ДС «Маяк» ІОБ НААН. *Рослинний світ України: нетрадиційні*

і рідкісні види у наукових дослідженнях та господарсько-практичній діяльності : зб. матеріалів доп. учасників Всеукраїнського науково-практичного семінару. Крути, 2015. С.21–23.

52.Ryder E.J. Lettuce, endive and chicory. New York: CABI Publishing. 1999. 209 p.

53.Gärber U., Idczak E. Bei salat: anbautechnik contra falscher mehltau? *Gemüse*. 2010. 2. P. 31-33.

54.Pernezny K., Raid R. Florida plant disease management guide: lettuce and endive. University of Florida: IFAS Extension. 2006. P. 1-4.

55.Robinson P.E. Bacterial leaf spot of lettuce: relationship of temperature to infection and potential host range of *Xanthomonas campestris* pv. *Vitians*. *Plant Disease*. 2006. 90. P. 465-470.

56.Barreto R.W., Santin A.M., Vieira B.S. *Alternaria cichorii* in Brazil on *Cichorium* spp. Seeds and cultivated and weedy hosts. *J. Phytopathology* 2008. 156. P. 425-430.

57.Ulrich R. Physiologische Kranzfäule an Friseé und Endivien. *Gemüse*. 2004. 11. P. 58.

58.Ulrich R. Wurzelläuse (*Neotramus caudatus*) in Endivien. *Gemüse*. 2006. 10. P. 47.

59.Stępowska A., Zaburzenia fizjologiczne u sałaty. *Hasło Ogrodnicze*. 2006. 04. P. 1-5.

60.Jenni S., Dubruc J.F, Desrosiers J.C., Stewart K.A. Cooling the canopy with sprinkler irrigation to reduce tipburn in endive. *ISHS Acta Hort*. 2008. 792. P. 379-384.

61.Grzyś E. Azot w Śyciu roślin. *Ekonatura*. 2004. 4. P. 19-21.

62.Greenwood D.J., Hunt J. Effect of nitrogen fertiliser on the nitrate contents of field vegetables grown in Britain. *J. Sci. Food Agric*. 1986. 37. P. 373-383.

63.Cardenas-Navarro R., Adamowicz S., Robin P.: Nitrate accumulation in plants: A role of water. *Journal of Experimental Bot*. 1999. 50 (334). P. 613-624.

64.Kozik E. Wpływ terminu zbioru oraz nawożenia azotem i potasem na zawartość azotanów w sałacie uprawianej w szklarni. *Acta Agrophys.* 2006. 7 (3). P. 633- 642.

65.Kołota E., Problematyka z zakresu nawożenia warzyw polowych azotem. *Efektywność stosowania nawozów w uprawach ogrodnich.* XXVI Międzynarodowym Kongresie Ogrodniczym w Toronto, Kraków, 2004. P. 241-248.

66.Szteke B., Jędrzejczak R., Szymczyk K., 1997. Ocena jakości zdrowotnej warzyw. *Produkcja warzyw do przetwórstwa.* Ogólnopolska Konferencja. Skierniewice, 1997. P. 13-18.

67.Barczak B., Majcherczak E. Ocena jakości warzyw ze szczególnym uwzględnieniem zawartości azotanów. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, 190, Rolnictwo.* 1995. (36). P. 71-85.

68.Pavlou G.C., Ehalotis C.D., Kavvadias V.A. Effect of organic and inorganic fertilizers applied during successive crop seasons on growth and nitrate accumulation in lettuce. *Scientia Hort.* 2007. 111. P. 319-325.

69.Prasad S., Chetty A.A. Nitrate-N determination In leafy vegetables: Study of the effects of cooking and freezing. *Food Chem.* 2008. 106. P. 772-780.

70.Kalembasa S., Deska J. Wpływ dawek i form azotu na plon liści i zawartość azotanów w sałacie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 1996. 440. P. 145-149.

71.Santamaria P., Elia A. Producing nitrate-free endive heads: Effect of nitrogen form on growth, yield, and ion composition of endive. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1997. 122 (1). P. 140-145.

72.Santamaria P. Nitrate in Vegetables: Toxicity, Content, Intake and EC Regulation, Review. *Journal Sci. Food Agric.* 2006. 86. P. 10-17.

73.Effects of nitrate supply on plant growth, nitrate accumulation, metabolic nitrate concentration and nitrate reductase activity in three leafy vegetables / Bao-Ming Ch. at al. *Plant Sci.* 2004. 167. P. 635-643.

74. Boroujerdnia M., Ansari N.A., Dehcordie F.S. Effect of cultivars, harvesting time and level of nitrogen fertilizer on nitrate and nitrite content, yield in romaine lettuce. *Asian Journ. of Plant Sci.* 2007. 6 (3). P. 550-553.

75. The influence of organic and mineral fertilization on nutrient status, nitrate accumulation, and yield of head chicory / Custic M. et al. *Plant Soil Environ.* 2003. 49 (5). P. 218-222.

76. Dapoigny L., de Tourdonnet S., Roger-Estrade J., Jeuffroy M.H., Fleury A. Effect of nitrogen nutrition on growth and nitrate accumulation in lettuce (*Lactuca sativa* L.) under various conditions of radiation and temperature. *Agronomie.* 2000. 20. P. 843-855.

77. Adamczewska-Sowińska K., Kołota E. Badania nad opracowaniem technologii produkcji pora na zbiór wczesny. *Nowe technologie, a jakość plonu warzyw.* Ogólnopolska Konferencja Naukowa. Wrocław, 1995. P. 39-43.

78. Dyduch J., Janowska K. Plonowanie kilku odmian pietruszki naciowej. *Acta Sci. Pol., Hort. Cultus.* 2004. 3(1). P. 145-151.

79. Francke A. Wielkość i jakość plonu cykorii liściowej w zależności od terminu i sposobu siewu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 2008. 527. P. 109-114.

80. Rodkiewicz T. The effect of planting time on the yield of much-curled endive (*Cichorium endivia* L. var. *crispum* Lam.). *Vegetable Crops Res. Bull.* 2001. 55. P. 71-75.

81. Rodkiewicz T. Wpływ doniczkowania rozsady na plonowanie endywii (*Cichorium endivia* L.). *Folia Hort. Supl.* 2003. 2. P. 337-339.

82. Rodkiewicz T. Wpływ terminu uprawy na plonowanie endywii (*Cichorium endivia* L. var. *latifolium* LAM). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sec. EEE (Horticultura).* 2000b. Vol. VIII. P. 205-210.

83. Rodkiewicz T. Plonowanie cykorii endywii (*Cichorium endivia* L.) uprawianej z rozsady uzyskanej z kilku terminów siewu nasion. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 1999. 466. P. 109-118.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень

Відповідно до аналізу джерел літератури, поставленої мети та визначених завдань розроблено програму проведення досліджень на 2014 – 2018 рр., яку здійснювали за напрямком формування високої врожайності і якості цикорію салатного ендивій та ескаріол за оптимізації технології вирощування шляхом добору сортів, визначення оптимальної схеми сівби та густоти насаджень (рис. 2.1).

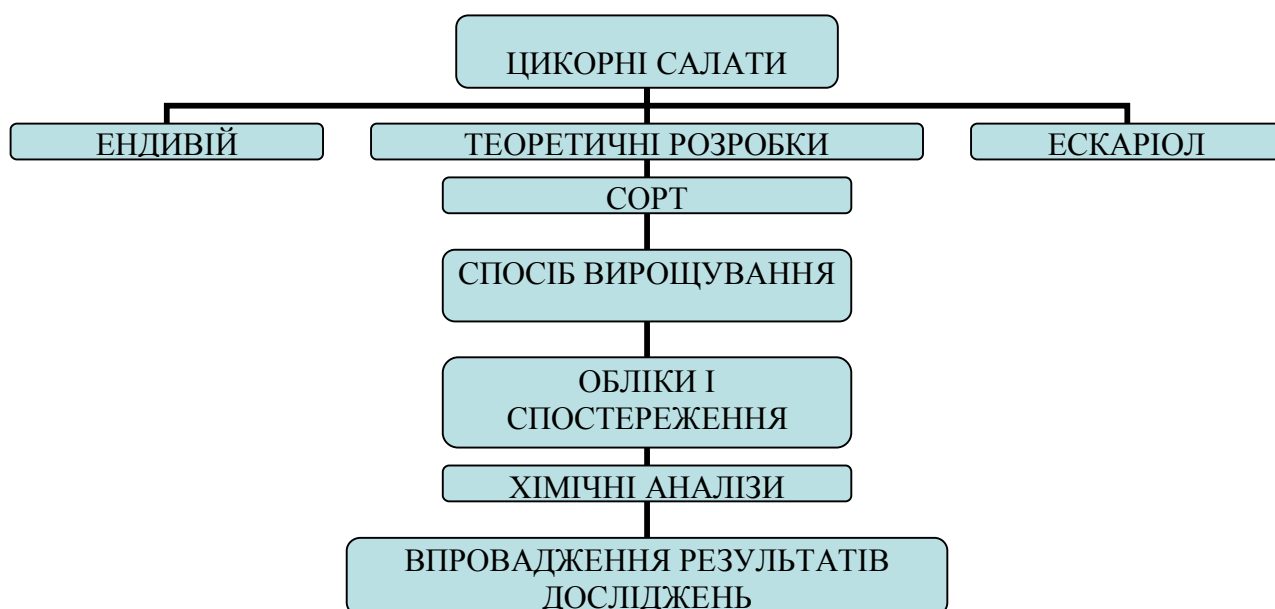


Рис. 2.1 Схема програми проведення досліджень

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2014 – 2018 рр. на дослідному полі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва (НВВ УНУС), розташованого в Маньківському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України та у науковій лабораторії масових аналізів (атестація №АО6-203 від 25.10.06).

Рельєф дослідного поля – рівнинне плато з пологими (1–2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Грунтові води залягають на глибині 22–24 м, тому овочеві рослини користуються вологою атмосферних опадів, яка нагромаджується у ґрунті і використовується впродовж періоду вегетації.

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 91,0–91,8 %, 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 [1]. 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, 2014–2018 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 у таблиці дані вказують, 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 наведені у таблиці 2.2. Аналізуючи наведені показники відмічаємо, що 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.

Таблиця 2.2

**Агрохімічні властивості дослідного поля Уманського НУС,
2014–2018 рр.**

Індекс генетичного горизону	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

Ступінь насичення ґрунту основами досить висока і складає 29,6–33,0 мг/кг ґрунту. У складі увібраних 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 цьому 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.

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

Важливу роль в одержанні високого і стабільного рівня врожайності цикорію салатного ендивій та ескаріол відіграють метеорологічні умови, що складаються під час його вегетаційного періоду. Клімат природно-господарського району, де проводилися дослідження, помірно-континентальний, досить теплий. Нерівномірність випадання опадів і коливання температури повітря відносять цей регіон 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 [2]. Як результат цього досить часто виникають періодичні засухи (через 2–3 роки, а в окремі періоди 3–5 років за десятиріччя посушливі). Це зумовлено не стільки загальною річною сумою опадів, а частіше всього нерівномірним їх розподілом упродовж року. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньоконтинентальний. 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 2900–3000⁰С. Сумарна фотосинтетично-активної радіації (ФАР), що надходить за вегетацію, становить 1561,6 кДж/м².

Нагромадження запасів вологи в ґрунті відбувається впродовж осінньо-зимового і весняного періодів. 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 короточасні 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 цикорію салатного. Переважаючі літні вологі західні вітри приносять значну кількість опадів, які іноді супроводжуються грозою та градом. Щороку спостерігається близько 25 днів з грозою. Проте в окремі роки бувають літні засухи, зумовлені 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 днів, 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, що створює реальну загрозу посухи.

Осінь найчастіше тепла, сонячна і тривала. Перехід середньодобової температури через 10 °С 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 °С у середньому спостерігається 20 листопада.

Зима переважно тепла, з частими відлигами і хмарною погодою. Середня температура повітря в найхолоднішому місяці (січні) мінус 5,7 °С, в найхолодніші зими мінімальна температура в січні – лютому досягає мінус 34–36 °С. Щороку буває біля 95 днів 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 показниках за 30-річний період 633 мм. В окремі роки

річна кількість опадів сягала 670–784 мм. Опади 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. Зимом 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.

За даними метеостанції Умань клімат Уманського району характеризується як помірно–континентальний з недостатньою вологозабезпеченістю. Аналізом основних метеорологічних показників підтверджено, що кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування цикорію салатного, проте несприятливі періоди погоди в окремі роки призводять до значного зниження врожайності (рис. 2.2–2.4, додаток А).

Аналізуючи кількість опадів за 2014 рік, відмічаємо недостатню кількість опадів у допосівний період (лютий – березень). Подвійна місячна норма опадів у квітні місяці певною мірою компенсувала нестачу весняної вологи, що дало змогу провести сівбу відповідно до рекомендованих строків (середина – кінець квітня) та отримати дружні сходи.

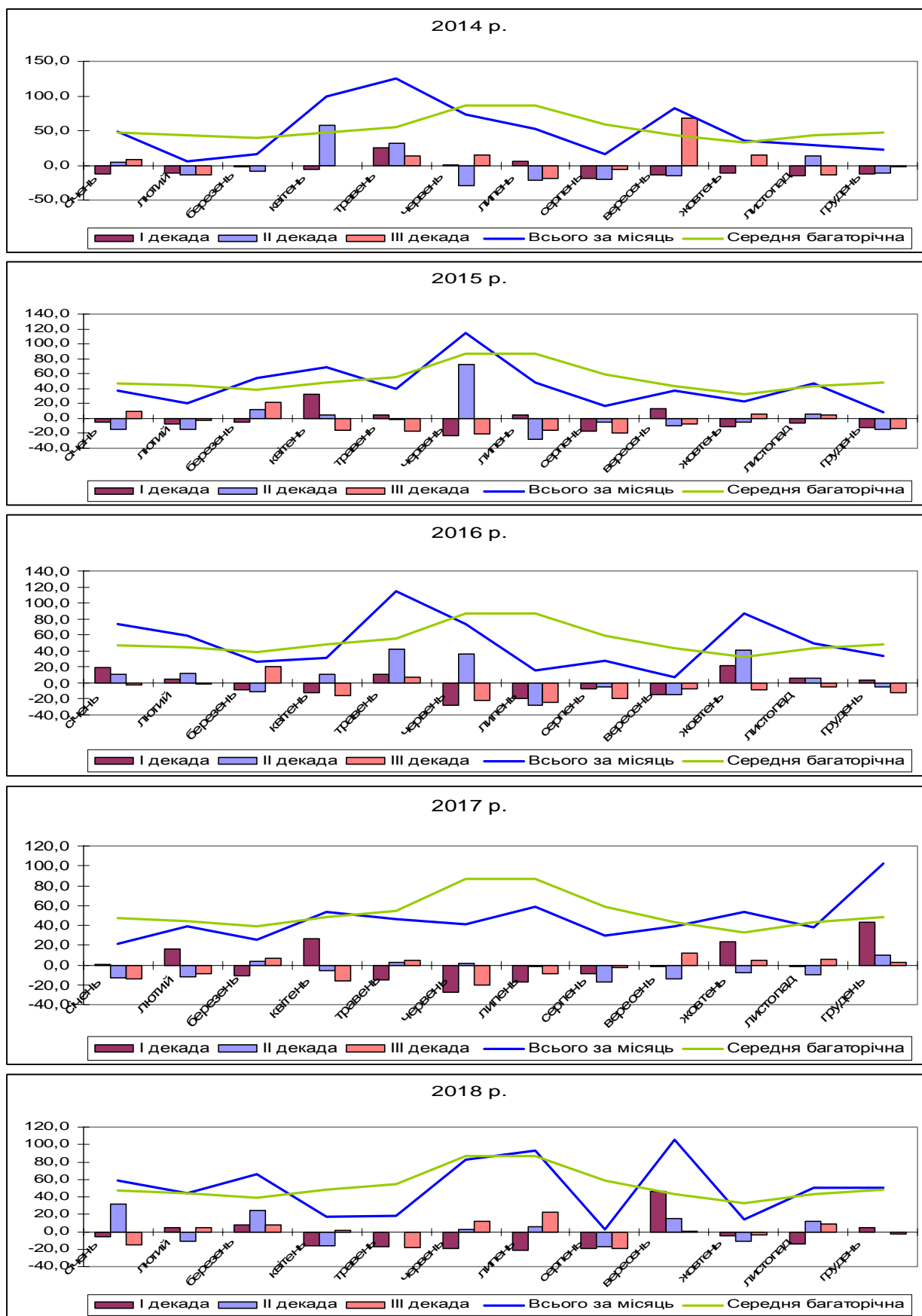


Рис. 2.2 Відхилення від середніх багаторічних даних кількості опадів за роки проведення досліджень (2014 – 2018 рр.), мм

Дощовий травень сприяв росту і розвитку рослин, однак негативно вплинув на проведення робіт з догляду за посівами. Початок червня характеризувався сухою погодою, що дало змогу виконати всі необхідні технологічні операції.

Однак період формування розеток листків виявився дещо посушливим, що негативно вплинуло на показники продуктивності та товарну якість отриманої продукції. Найбільша кількість опадів у 2014 році була відмічена у травні – 125,5 мм.

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 наступний період їх 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 і вересень були практично без дощів. За цей період випало лише 102,8 мм, що в поєднанні з відносно високою температурою (+17,7...+21,3 °С), створили несприятливі погодні умови для росту та розвитку рослин.

Вегетаційний період 2016 року за погодними умовами був схожим із 2015 роком. Початок вегетації (травень–червень) відзначався рясними дощами (188,1 мм), що перевищили середньобагаторічні значення та високою температурою, що сприяло доброму росту цикорних салатів. 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 впродовж вегетаційного періоду. У травні перевищення складали 0,7 %, червні – 14,0 %, липні – 14 %, серпні – 14 %, вересні – 15 %.

За вегетаційний період 2017 року випала недостатня кількість опадів. Так, у травні їх було – 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.

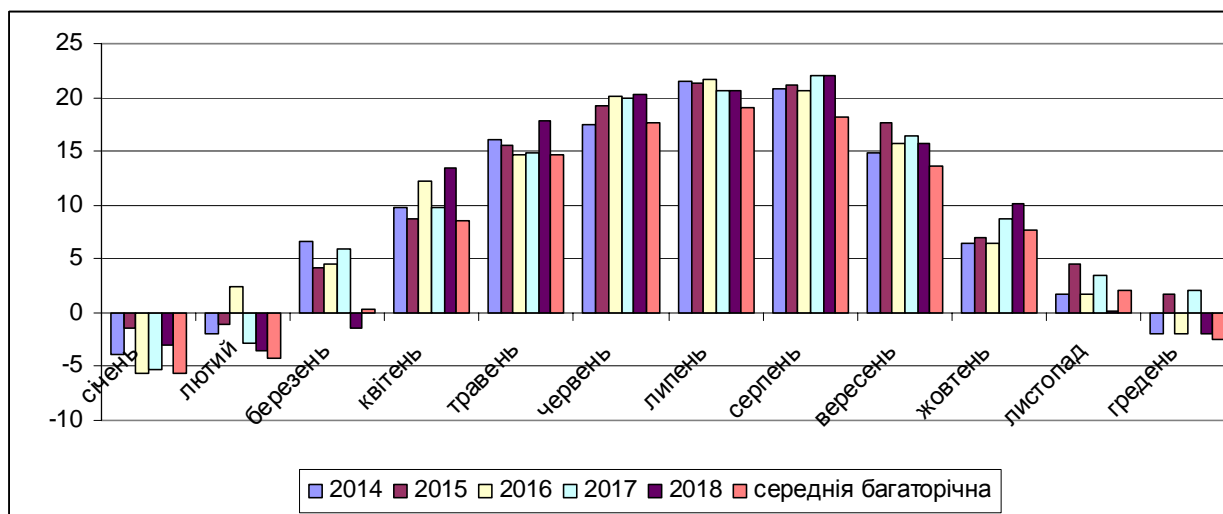


Рис. 2.3 Показники середньодобової температури повітря за роки проведення досліджень, °С

2018 рік характеризувався значно кращим вологозабезпеченням, порівняно з посушливим 2017 роком. У весняний передпосівний період кількість опадів складала 65% від середніх багаторічних даних. Літні місяці, як і в попередньому році, виявилися засушливими, що негативно вплинуло на загальний розвиток рослин.

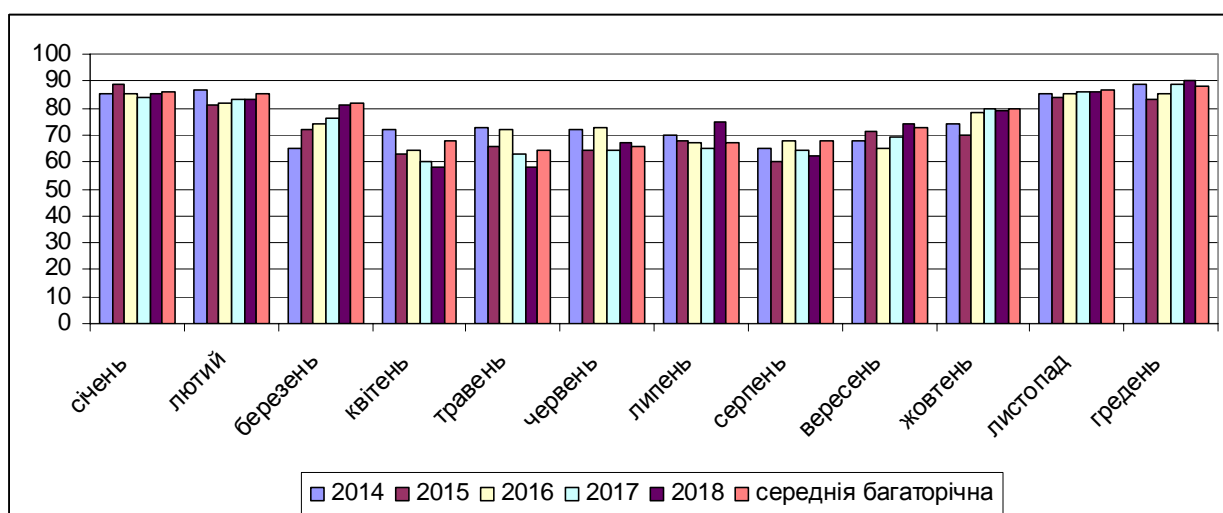


Рис. 2.4 Відносна вологість повітря за роки проведення досліджень, %

Таким чином, природно-кліматичні та погодні умови періоду проведення досліджень 2014–2018 рр. були відносно сприятливими для

вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол. А ґрунт, чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі, – придатний для вирощування досліджуваної культури.

2.3 Схеми дослідів і методика проведення досліджень

З метою встановлення впливу елементів технології вирощування цикорію салатного та застосування найбільш оптимальних із них для одержання найвищої врожайності впродовж 2014–2018 рр. проведено дослідження відповідно до загальноприйнятих національних методик і стандартів: «Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [3]; «Методика полевого опыта» [4]; «Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» [5]; «Основи наукових досліджень в агрономії» [6]. Технологічні прийоми застосовували у строки, загальноприйняті для Правобережного Лісостепу України [7–9].

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

Технологічні прийоми у досліді проводили відповідно розроблених технологічних схем до цикорних салатів [10–12]. Основний обробіток та удобрення ґрунту здійснювалося у вигляді зяблевого та передпосівного обробітку на відповідну глибину у загальноприйняті для Правобережного Лісостепу України строки [10, 13–16]. В польових дослідіх попередником цикорію салатного були різні види капусти. Висівали насіння відповідно до методики закладання дослідів [17–20]. Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушуванні ґрунту, підгортанні рослин, видаленні бур'янів і захисті посівів від шкідників і хвороб [21, 22–23]. Схеми досліджень склали з урахуванням мети досліджень [9, 25].

Дослід 1. Адаптивна здатність сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від строку сівби.

Для проведення досліджень використано сорти цикорію салатного, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в

Україні Очаг і Салгіг та цикорію салатного ендівій – Сігал, Галант, Корбі і Жовте серце [26, 27]. Схема розміщення рослин 45×20 см, що відповідає густоті 111,1 тис. росл/га [28–30]. Сівбу здійснювали у два строки – треті декади квітня і травня [31, 32]. Площа загальної ділянки 10 м², облікової – 5 м².

Характеристика досліджуваних сортів:

Очаг – середньостиглий сорт цикорію салатного ескаріол. Період від появи сходів до початку збирання 60–65 діб. Формує великі розетки з темно-зеленими листками, і жовто-зеленим центром. Маса рослини – 180–250 г. Вирощуються розсадним і безрозсадним способами.

Оригігатор – Рійк Цваан Велвер ГмбХ (Нідерланди). У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні не підтримується з 2014 року.

Салгіг – ранньостиглий сорт цикорію салатного ескаріол. Розетка листків компактна, листки зелені, цільні, сидячі, довгасто-лопатові. Краї листка округлі, зубці пальчаті, гострі. Різці зубців глибокі з нахилом. Верхній край листка рівний без зубців. Листкова пластинка середньо-горбкувата.

Оригігатор – Рійк Цваан Велвер ГмбХ (Нідерланди). У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні не підтримується з 2014 року.

Корбі – сорт листового салату ендівій призначений для вирощування у відкритому ґрунті з початку квітня до вересня і цілорічному вирощуванні в захищеному ґрунті. Характеризується компактною з хорошим наливом і високою частиною жовтого кольору розеткою і з слабопуклими дрібнокучерявими сильно розсіченими листками. Листки мають темно-зелений блискучий відтінок, ніжні соковиті. Рослина має масу до 500 г.

Сорт стійкий до несправжньої борошнистої роси салату, внутрішнього некрозу та салатної попелиці. Характерна висока пластичність, витримує перепади температур та має тривалий період пагоноутворення.

Гарантована можливість отримання великого врожаю наслідок

тривалого періоду збирання. Сорт відрізняється високою якістю товарної продукції, тривалим періодом зберігання і високими якостями при транспортуванні. Вирощують як для переробки, так і для свіжовживання.

Оригінатор – Рійк Цваан Велвер ГмбХ (Нідерланди). У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2014 року.

Сігал – має дрібні кучеряві листки та компакту будову. Листковий апарат жовтуватого кольору, дуже добре піддається вибілюванню. Має високу стійкість до стрілкування та загнивання суцвіття. Сорт може вирощуватися у відкритому ґрунті з березня до початку серпня. Характеризується високою врожайністю, прекрасним збереженням товарного вигляду та відмінними смаковими якостями.

Оригінатор – Рійк Цваан Велвер ГмбХ (Нідерланди). У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2008 року [33].

Жовте серце – ранньостиглий сорт для вирощування у відкритому і закритому ґрунті, утворює великі розетки гофрованих листів світлих в центрі і темно-зелених по краях. Високоврожайний. Характеризується тривалим терміном споживчої придатності, навіть за високої температури можна зрізати головки листків, які не пускають квіткових пагонів. Цей сорт салату відрізняється не тільки відмінними смаковими властивостями, але й своєю декоративністю. Строк сівби в квітні – травні. Період вегетації від сходів до технічної стиглості 65–75 діб. Оригінатор – Рійк Цваан Велвер ГмбХ (Нідерланди). У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні не підтримується з 2014 року [33].

Дослід 2. Вплив способу вибілювання цикорію салатного ендивій та ескаріол на його біологічну цінність.

Дослідження проводили з використанням вище описаних сортів цикорію салатного, сівби яких здійснювали у III декаді квітня. Схема розміщення рослин 45×20 см, площа загальної ділянки 10 м², облікової – 5 м².

Для вибілювання застосовували метод зав'язування розетки листків, непрозорі відбілювальні ковпаки та чорний агротекстиль. Для встановлення оптимальної тривалості періоду відбілювання цей технологічний процес становив сім, 10 та 14 діб від застосування ізоляторів до збору розеток.

Дослід 3. Урожайність товарної продукції сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від способу і схеми розміщення рослин у відкритому ґрунті.

Вивчення схем розміщення рослин цикорію салатного сортів Салгір та Корбі проводили впродовж 2014 – 2018 рр. Досліджувалися схеми розміщення рослин – 45×20 см, 45×30 см, (20+50)×20 і (20+50)×30 см, з густиною – 111 тис. шт/га, 94, 142 і 94 тис. шт/га відповідно [34]. Дослід закладено у восьми варіантах, чотири повторення, площа дослідної ділянки – 10 м², облікової – 5 м².

Дослід 4. Оптимізація способів розмноження рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол у культурі *in vitro*.

Дослідження проведено у лабораторії мікроклонального розмноження рослин Національного дендропарку «Софіївка» НАН України.

При культивуванні рослин *in vitro* використано метод індукції морфогенезу рослин під дією регуляторів росту. Пророщування насіння і культивування експлантів проводили у культуральній кімнаті з кондиційованим повітрям, на скляних стелажах, при температурі 25±1 °С, відносній вологості повітря 70–75 %, фотоперіоді 16 годин і штучному освітленні інтенсивністю 3–5 тис. люкс. Посуд, матеріали, інструменти та живильні середовища стерилізували згідно загальноживаних методик.

У кожному варіанті було висіяно 25 шт. насінин. Впродовж семи діб у кожному з варіантів визначали ефективність стерилізації, підраховуючи відсоток стерильних та інфікованих експлантів. Життєздатність введених експлантів оцінювали через 25 діб.

Зміст і характер наукових досліджень визначалися конкретними завданнями, пов'язаними з вивченням окремих питань досліджуваної теми. У

процесі виконання наукових досліджень було використано наступні методи досліджень: польовий, лабораторно-польовий, статистичний, лабораторний та економіко-розрахунковий. Схеми дослідів, необхідні спостереження та обліки, обрахунки одержаних експериментальних даних розробляли відповідно до загальноприйнятих методик [4].

Фенологічні спостереження за рослинами проводили за методиками В.Ф. Беліка [35] та В.Ф. Мойсейченка [36–38]. При цьому відмічали дату сівби насіння, настання відповідних фенологічних фаз росту і розвитку рослин: з'явлення поодиноких (10 %) і масових сходів (75 %); утворення першого та другого справжнього листків, початок утворення розетки листків, біологічна стиглість [39]. Початком настання певної фази вважали період, коли вона спостерігалася у 10 % рослин, а масове настання фази – у 75 % рослин [40, 41]. Біометричні вимірювання проводили на 10 типових маркованих рослинах сортів цикорію салатного у повтореннях кожного варіанту дослідів [39, 42]. Впродовж періоду вегетації вимірювали висоту рослин, довжину та діаметр розетки листків та їх кількість у визначені планом досліджень строки [43].

Облік урожаю проводили ваговим методом, визначаючи при цьому масу товарних листових розеток, їх довжину і діаметр. Хімічні показники якості листків сортів цикорію салатного визначали після збирання врожаю у свіжих зразках відповідно до загальноприйнятих стандартних методів:

- суху речовину – за ДСТУ 4586:2008;
- вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі РПЛ-3М згідно ДСТУ 4945:2008 [44];
- вміст масової концентрації цукрів – фериціанідним методом згідно з ДСТУ 4875.93 [45];
- аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі згідно з ДСТУ 4958:2008 [46];
- вміст суми хлорофілів у зеленій частині рослини – методом фотоелектроколориметруванням;

Одержані в досліджах дані обробляли методами кореляційного і дисперсійного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel [42].

Економічну ефективність елементів технології вирощування селери черешкової розраховували згідно технологічних схем, складених за фактичними матеріально-грошовими витратами на вирощування та методичними рекомендаціями ІОБ НААНУ [3]. Біоенергетичні витрати сукупної енергії на вирощування та відповідний коефіцієнт розраховували за методикою, розробленою О. С. Болотських, М. М. Довгаль [47].

Висновки до розділу 2

1. Кліматичні та погодні умови регіону та періоду проведення досліджень були сприятливими для вирощування сортів цикорію салатного, а ґрунти дослідного поля – типові для Лісостепу України цілком придатні для вирощування культури.

2. Для вирішення поставлених завдань відповідно до загальноприйнятих методик і стандартів, складено схему проведення досліджень.

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.

4. Методологічно обґрунтовано визначення показників якості отриманої продукції та методи статистичної оцінки результатів досліджень, що стало основною базою для отримання достовірних результатів і обґрунтованих даних для формування об'єктивних висновків.

Список використаної літератури до розділу 2

1. Крупский Н. К., Полупан Н. И. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины. Киев: Урожай, 2008. 159 с.
2. 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.
3. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Грицаенко З. М., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. 316 с.
6. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 286 с.
7. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочі та баштанні культури). Київ: 2001. 101 с.
8. Барабаш О.Ю., Цизь О.М., Леонт'єв О.П. Овочівництво і плодівництво. Київ: Вища школа, 2000. 503 с.
9. Барабаш О. Ю., Семенчик П. С. Все про городництво. Київ: Вирій, 2005. 114 с.
10. Барабаш О. Ю. Овочівництво: Підручник. Київ: Вища школа, 1994. 374 с.
11. Саблук П. Т., Мазоренко Д. І., Мазнев Г. Є. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. К.: Урожай, 2005. 401 с.

12. Сич З. Д., Бобось І. М. Атлас овочевих рослин. Київ: АРТ-ГРУП, 2010. С. 27.
13. Барабаш О.Ю., Федоренко В.С., Гапоненко Б.К. Технологія виробництва овочів і плодів. Київ: Вища школа, 1993. 326 с.
14. Болотских А. С. Настольная книга овощевода. Харьков : Фолио, 2005. 487 с.
15. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
16. Болотських О. С., Склярєвський М. О. Азбука городника. Київ: Урожай, 1993. 288 с.
17. Бондаренко Г. Л. На допомогу городникам. Київ: Урожай, 1994. 190 с.
18. Бондаренко Г. Л. Довідник по овочівництву. Київ: Урожай, 1990. 271 с.
19. Бубович Э. Огородник. Практические советы. Санкт-Петербург, 1994. С. 102–106.
20. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Київ: Нова Книга, 2008. С. 265.
21. Гордієнко В. П., Недвига М. В., Осадчий О. С. Основи ґрунтознавства і землеробства. Київ: 2000. 387 с.
22. Найченко В. М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. Київ: ФАДА ЛТД, 2001. 211 с.
23. Недвига М. В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. Київ: Агропромвидав України, 1999. 239 с.
24. Недвига М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. Київ: Сільгоспосвіта, 1994. 344 с.
25. Белогубова Е. Н., Васильев А. М., Гиль Л. С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Киев.: ОАО Издательство «Киевская правда», 2006. 298 с.

26. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефірноолійних, пряносмакових рослин. Київ: Вища школа, 1994. 234 с.
27. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2017 р. Київ. Алефа, 2017. 355 с.
28. Гуца М.А. Конвеєрне вирощування малопоширених овочів. Київ: Урожай, 1989. С. 15–16.
29. Едельштейн В. И. Овощеводство. Москва: Сельхозиздат, 1962. 440 с.
30. Рациональные схемы размещения растений овощных культур в открытом грунте. Рекомендации. Москва: ЦНТИПиР, 2010. 42 с.
31. 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.
32. Плеханова Т.Ф., Носанчук М.П. Технологія вирощування малопоширених культур (пастернак, селера коренеплідна, кмин, вівсяний корінь, редька зимова). Сквирська дослідна станція, 2005. 16 с.
33. Сигал (Cigal) семена салата Эндивий Rijk Zwaan. *Аграрний магазин "Нива"* : веб-сайт. URL: <https://niva.biz.ua/p70177382-sigal-cigal-semena.html>
Цикорий салатный (эндивий). *Pesticidov.net* : веб-сайт. URL: <http://pesticidov.net/ru/semena/kultura/cikorij-salatnij-endivij/>
34. Тимошенко І. І, Майщук З. М., Косилович Г. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Львів: ЛДАУ, 2004. 111 с.
35. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. Москва: ВО Агропромиздат, 1992. 215 с.
36. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. Київ: УМКВО, 1992. 215 с.
37. Мойсейченко В. Ф. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве. Київ: Вища школа Главное из-во, 1988. 141с.

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

39.Улянич О. І., Кецкало В. В. Методологічні підходи до визначення площі листка. *Зб.наук. праць УДАУ. Умань.* 2008. № 67. Ч.1. Агронімія. С. 190–194

40.Яковенко К. І. Овочівництво України на порозі ХХІ століття. *Вісник аграрної науки.* 2000. № 8. С. 21–22.

41.Dyduch, J., Kossowski, M. Influence of planting date on yield rasady four varieties of celery slerow on mineral soil and torfovej. *Agricultura.* 1980. number 35. P. 343–350.

42.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.* 2007. Вип. 9. С. 50–56.

43.Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур. Позняк ОВ–Вінниця: Нілан-ЛТД. 2015. 133 с.

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

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

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

47.Болотских А. С., Довгаль Н. Н., Пивоваров В. Ф. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве. Москва: ВНИИССОК, 2009. С. 32.

РОЗДІЛ 3

СТРОКИ СІВБИ І АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ ДО УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

3.1. Фенологічні та біологічні особливості цикорію салатного залежно від сортового складу та строку сівби.

З метою вивчення строку сівби і адаптивності впродовж 2014–2018 рр. в умовах дослідного поля Уманського НУС проведено дослідження з оцінки сортових особливостей та показників продуктивності салатів ендивій Галанті, Корбі, Сігал і Жовте серце та ескаріол Очаг і Салгір, які відповідно до програми досліджень, висівали у два строки – III декади квітня і травня.

Спостереженнями за розвитком рослин впродовж періоду вегетації встановлено, що строки сівби досліджуваних сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол певною мірою впливали на тривалість основних фаз розвитку рослин. Тривалість основних фаз росту і розвитку рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від строків сівби наведено в таблицях 3.1 та 3.2, а дати їх настання у додатку Б.

Так, за сівби насіння цикорію салатного у III декаді квітня тривалість фази сівба–поява перших сходів для сортів цикорію салатного ескаріол за роки досліджень становила 12 діб. Масові сходи для цих сортів спостерігалися через 8–9 діб.

Початок формування розетки для цикорію салатного ескаріол відмічено через 27–29 діб після сівби. А фаза початок формування розетки – інтенсивний ріст розетки тривала 9–10 діб відповідно для сортів Очаг і Салгір. Період вегетації для цих сортів за сівби у III декаді квітня становив 61–63 доби.

Тривалість основних фенологічних фаз росту і розвитку сортів цикорію салатного залежно від строку сівби 2014–2018 рр., діб

Сорт	Тривалість міжфазних періодів діб			
	сівба–поява сходів	поява–масові сходи	початок формування–інтенсивний ріст розетки	тривалість періоду вегетації
Цикорій салатний ескаріол				
Очаг	12	9	9	61
Салгір	12	8	10	63
Цикорій салатний ендивій				
Сігал	12	8	8	65
Галанті	10	12	8	64
Корбі	11	7	10	58
Жовте серце	10	8	9	68

Для сортів цикорію салатного ендивій тривалість періоду від сівби до появи перших сходів становила 10 – 12 діб. При цьому, перші сходи були відмічені у сортів Галанті та Жовте серце.

Тривалість інших фаз росту і розвитку для сортів цикорію салатного ендивій була різною. Так, тривалість міжфазного періоду поява–масові сходи тривала для усіх сортів цього виду цикорію 7–12 діб. Найкоротшою ця фаза була у сорту Корбі – 7 діб, найтривалішою – у сорту Галанті – 12 діб. Міжфазний період початок формування–інтенсивний ріст розетки був порівняно стабільним для досліджуваних сортів і тривав 8–10 діб. В цілому період вегетації для сортів цикорію салатного ендивій становив 58–68 діб.

Аналізуючи результати спостережень за тривалістю основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол за сівби у III декаді травня, відмічаємо стабільність у тривалості міжфазного періоду сівба–поява сходів незалежно від строку сівби (див. табл. 3.2). Так, для сортів цикорію салатного ескаріол тривалість міжфазного періоду сівба–поява сходів становила, як і за сівби у III декаді квітня, 12 діб.

Тривалість інших міжфазних періодів має певні відмінності, які пояснюються погодніми умовами, що склалися на цей період.

Таблиця 3.2

Тривалість основних фенологічних фаз росту і розвитку сортів цикорію салатного залежно від строку сівби 2014–2018 рр., діб

Сорт	Тривалість міжфазних періодів			
	сівба–поява сходів	поява–масові сходи	початок формування–інтенсивний ріст розетки	тривалість періоду вегетації
Цикорій салатний ескаріол				
Очаг	12	8	8	59
Салгір	12	8	9	61
Цикорій салатний ендивій				
Сігал	11	9	8	63
Галанті	10	10	8	62
Корбі	12	8	9	57
Жовте серце	10	8	9	65

Тривалість інших міжфазних періодів для сортів цикорію салатного ескаріол за сівби у III декаді травня була дещо меншою порівняно до сівби у квітні місяці. Так, міжфазний період сівба–масові сходи тривала 8 діб для сортів цикорію салатного ескаріол та 8–10 діб для сортів цикорію салатного ендивій. Період вегетації за такого строку сівби становив 59–61 діб для цикорію салатного ескаріол та 57–65 діб для сортів цикорію салатного ендивій .

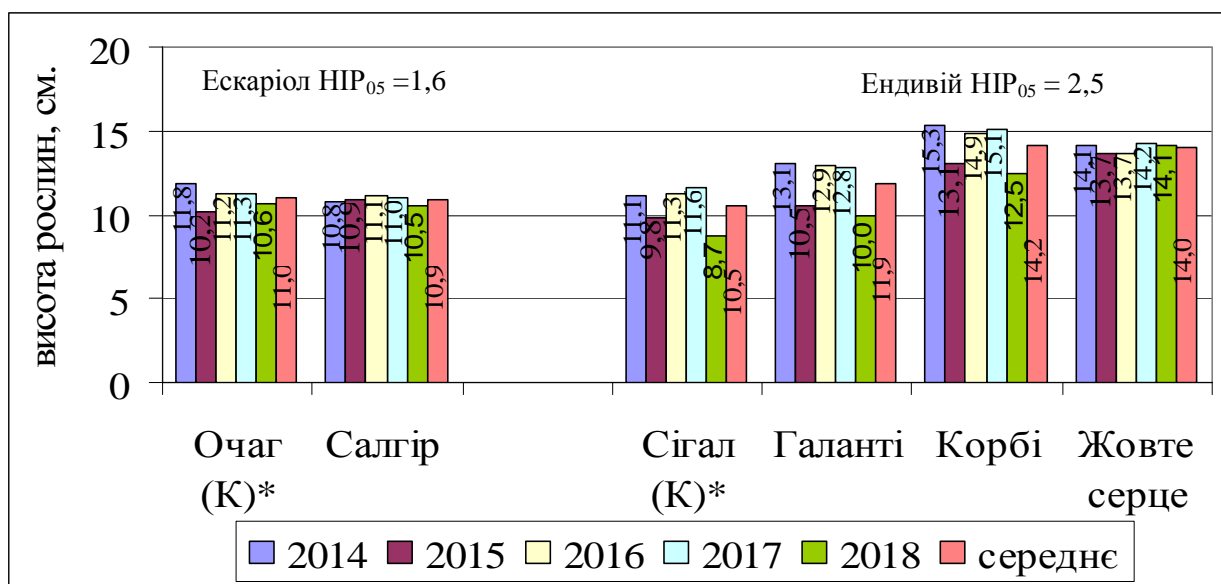
3.2 Біометричні показники цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту і строку сівби.

Спостереженнями основних біометричних показників, зокрема висоти рослин, встановлено певні відмінності залежно від досліджуваних сортів і строку сівби (рис. 3.1, 3.2).

Так встановлено, що у 2014 р. висота рослин досліджуваних сортів

цикорію салатного ендивій та ескаріол становила 10,8–15,3 см. Найнижчий показник відмічено у сорту цикорію салатного ескаріол Салгір – 10,8 см, а найвищий – у сорту ендивію Корбі – 15,3 см. За висотою рослин сорт ендивію Сігал (11,1 см) майже не різнився від сортів ескаріолу Очаг (11,8 см) і Салгір (рис. 3.1).

Аналізуючи результати висоти рослин, отримані у 2015 р., відмічаємо їх значне варіювання. Слід відмітити, що цикорій салатний ескаріол характеризується значно меншим рівнем цього показника, порівняно до цикорію салатного ендивій. Так, для сортів Очаг і Салгір висота рослин варіювала в межах 10,2 – 10,9 см. Характеризуючи сорти цикорію салатного, відмічаємо певну стабільність цієї ознаки впродовж років проведення досліджень, особливо для сорту Салгір – 10,5–11,1 см. Найвищу висоту рослин для цикорію салатного ескаріол відмічено у 2015 р. у сорту Салгір – 10,9 см, серед цикорію салатного ендивій найвищими у цьому році були рослини сорту Жовте серце – 13,7 см.



*Примітка: (К) — контроль

Рис. 3.1 Висота рослин цикорію салатного за сівби у III декаді квітня, 2014–2018 рр.

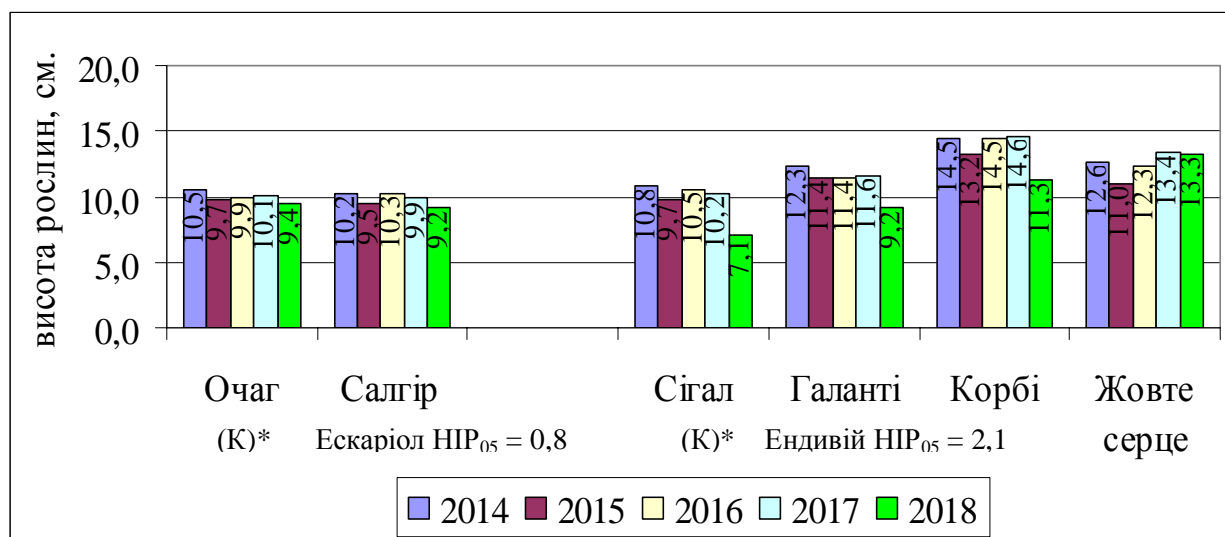
За роки проведення досліджень сорти цикорію салатного ендивій, за виключенням сорту Сігал, мали значно вищі показники висоти рослин – 10,0–15,3 см. За висотою, рослини сорту Сігал знаходилися у межах 8,7–

11,6 см.

Аналізуючи отримані впродовж років проведення досліджень дані, відмічаємо, що за висотою рослин з цієї групи цикорію салатного вирізнявся салат Корбі – 12,5–15,3 см. Дещо меншою висота рослин була у сорту Жовте серце – 13,7–14,2 см. Висота рослин сорту Галанті становила 10,0–13,1 см за роки досліджень.

Поряд з досить високими значеннями висоти рослин досліджуваних сортів цикорію салатного ендивій, відмічаємо порівняно низкі показники цієї ознаки у 2014 та 2018 роках – 9,8–13,7 та 8,7–14,1 см. Очевидно, це пояснюється впливом погодних умов, зокрема температури повітря та забезпечення вологою в період інтенсивного росту і розвитку рослин.

Дослідники цикорію салатного ендивій та ескаріол відмічають, що цю культуру для отримання зеленої продукції можна вирощувати в умовах незахищеного ґрунту до пізньої осені [1, 4–7]. Для встановлення впливу строку сівби на основні бометричні показники, від яких залежить продуктивність культури, другим строком сівби вибрали III декаду травня (рис. 3.2).



*Примітка: (К) — контроль

Рис. 3.2 Висота рослин цикорію салатного за сівби у III декаді травня, 2014–2018 рр.

Характеризуючи висоту рослин за роки досліджень, відмічаємо, що висота рослин за перенесення сівби на травень у середньому на 10 % була

меншою. Як і за сівби квітні, погодні умови 2014 і 2018 років сильно вплинули на формування висоти рослин – 9,5–11,0 і 7,1–13,3 см відповідно.

Для сортів цикорію салатного ескаріол Очаг і Салгір різниця за висотою рослин була незначною і коливалася у мажах 0,2–0,4 см, а середнє значення цього показника для цих сортів за роки проведення досліджень склало 9,9–9,8 см.

Сорти цикорію салатного ендивій за висотою рослин характеризувалися значним варіюванням. Так, висота рослин для ендивію за роки досліджень становила 7,7–14,6 см. Найнижчими рослини були в умовах 2018 р. у сорту Сігал – 7,1 см, а найвищим у 2017 р. – 14,6 см у сорту Корбі.

Важливим показником, що впливає на продуктивність цикорію салатного є кількість листків[2,3,8]. Проведеними дослідженнями встановлено, що динаміка наростання листків та їх загальна кількість, що сформувалася на фазу інтенсивного росту, залежать як від сортових особливостей, так і строку сівби (табл. 3.3, 3.4).

Аналізуючи отримані в результаті проведення досліджень дані, спостерігаємо певні відмінності за кількістю листків у сортів цикорію салатного ескаріол та ендивій, що висівали у III декаді квітня (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Загальна кількість листків за посіву у III декаді квітня (2014–2018 рр.)
шт/роsl.**

Сорт	Рік досліджень					Середнє	± до контролю
	2014	2015	2016	2017	2018		
Цикорій салатний ескаріол							
Очаг (К)*	31,4	28,6	30,9	30,0	28,1	29,7	–
Салгір	32,2	29,3	31,1	30,1	26,5	29,9	+0,2
НІР ₀₅	2,4	2,7	5,5	2,1	0,7	3,6	–
Цикорій салатний ендивій							
Сігал (К)*	35,6	32,2	32,8	38,0	33,7	34,5	–
Галанті	39,8	34,5	41,2	40,9	33,6	38,0	3,5
Корбі	45,6	41,4	46,5	43,2	40,2	43,4	8,9
Жовте серце	48,9	51,2	51,1	52,1	52,2	51,1	16,6
НІР ₀₅	1,8	4,7	1,8	3,9	4,7	2,5	–

* Примітка – К – контроль

Так, у сорту Очаг за загальної кількості листків 29,7 шт/роsl. спостерігаємо на 0,1 шт/роsl. Листків не суттєво менше від середнього значення для даної групи сортів. Однак для цього ж сорту у 2018 році, не дивлячись на негативний вплив метеорологічних чинників, кількість листків була на 0,8 шт/роsl. більшою від середнього показника. Для сорту Салгір навпаки – за перевищення середніх показників кількості листків у 2014 – 2017 рр., у 2018 році їх кількість була на 0,8 шт/роsl. меншою. Однак статистичними обрахунками отриманих експериментальних даних суттєвого перевищення кількості листків для цього сорту порівняно до контролю не встановлено.

Сорти цикорію салатного Сігал і Галанті за кількістю листків перевищували сорти салатів ескаріолу, однак їх кількість була істотно меншою від середніх показників салатів ендивій. Для сорту Сігал цей показник складав 5,6–10,1 шт/роsl, а для сорту Галанті – 1,7–6,3 шт. відповідно (при $HP_{05} = 2,5$)

Найбільшою кількістю листків характеризувався сорт цикорію салатного ендивій Жовте серце – 48,9–52,2 шт., що на 6,4–12,3 шт. істотно перевищувало середні показники. Для сорту з цієї групи салатів Корбі кількість листків становила 48,9–52,2 шт. Для групи сортів цикорію салатного ендивій статистичними обрахунками підтверджено суттєве перевищення кількості листків сортів Галанті, Корбі та Жовте серце порівняно до контролю – сорту Сігал.

Характеризуючи загальну кількість листків на рослині при травневій сівбі, відмічаємо порівняно до аналогічних квітневих строків сівби суттєво меншу їх кількість на 15,0–16,1 % (табл. 3.4), що пов'язано з погодніми умовами впродовж вегетації. Нестача вологи та досить високі показники температури від появи сходів до настання фази інтенсивного росту за травневої сівби негативно позначилося на формуванні загальної листкової продуктивності рослин.

За цього висота рослин цикорію салатного ескаріол в період років досліджень становила 22,4–27,2 см. Сорт Салгір, як і за квітневого строку

сівби не суттєво перевищив середні показники у 2014 – 2017 рр. на 0,1–0,3 шт, а у 2018 році цей показник був на 0,6 шт. менше від середнього значення. Як і за попереднього строку сівби для цикорію салатного ендивій сорту Салгір не підтверджено перевищення кількості листків порівнядо до контролю – сорту Очаг. Отже, можемо припустити, що погодні умови, зокрема нестача волого забезпечення та високі температури впродовж періоду вегетації негативно впливають на формування кількості листків для цього сорту.

Таблиця 3.4

**Загальна кількість листків за сівби в III декаді травня 2014–2018 рр.,
шт./роsl.**

Сорт	Рік досліджень					Середнє	± до контролю
	2014	2015	2016	2017	2018		
Цикорій салатний ескаріол							
Очаг (К)*	26,6	24,3	25,9	25,2	23,7	25,1	–
Салгір	27,2	24,6	26,3	25,5	22,4	25,2	+0,1
НІР ₀₅	2,4	0,4	3,2	0,5	1,3	0,9	–
Цикорій салатний ендивій							
Сігал (К)*	30,0	27,0	27,8	32,2	28,4	29,1	–
Галанті	33,5	29,1	34,9	34,6	28,5	32,1	3,0
Корбі	38,8	34,9	39,4	36,7	34,2	36,8	7,7
Жовте серце	41,4	43,1	43,3	44,1	44,2	43,2	14,1
НІР ₀₅	2,2	4,0	2,9	1,9	3,8	2,5	–

* Примітка – К – контроль

Аналогічні закономірності кількості рослин були відмічені і в сортів цикорію салатного ендивій. Сорти Сігал і Галанті мали відповідно 27,0–32,2 та 28,5–34,9 шт. листків на рослині, що на 4,2–7,2 шт. істотно менше ніж у сортів Корбі та Жовте серце.

Найбільшу кількість листків відмічено у сорту ендивію Жовте серце – 41,4–44,2 шт, а перевищення середнього показника у 2018 році склало 10,4 шт, що суттєво більше, порівняно з іншими сортами.

Інтенсивність наростання вегетативної маси у рослин різнилася.

Характеризуючи кількість листків досліджуваних сортів за квітневого строку сівби у динаміці відмічаємо, що цей показник на дату першого спостереження (25.05) був практично однаковим і знаходився у діапазоні 4–8 штук (рис. 3.3). На 5 червня у середньому за роками кількість листків у цикорію салатного значно різнилася і становила 13,5 –24,6 шт/роsl.

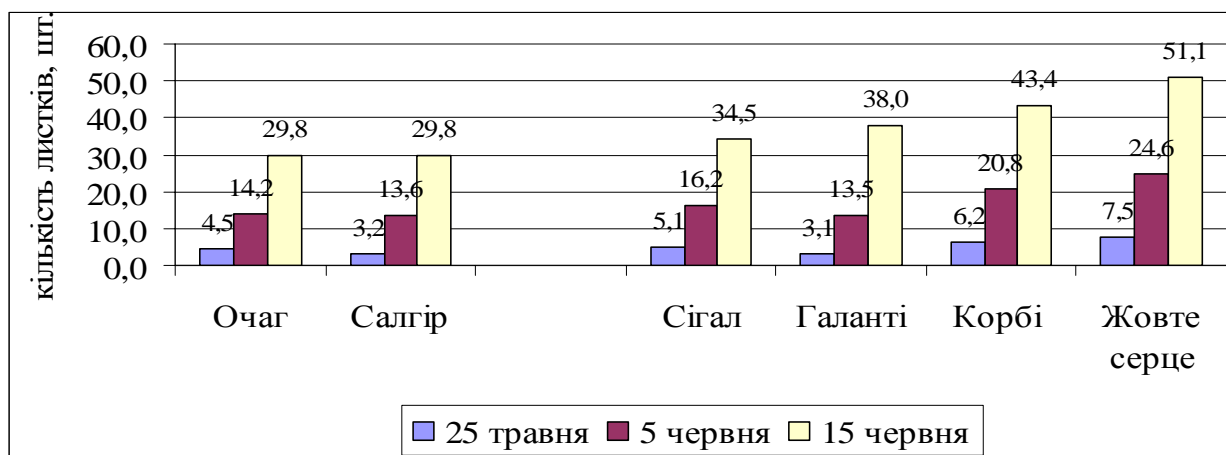


Рис. 3.3 Динаміка наростання кількості листків за сівби у III декаді квітня, (2014–2018 рр.), шт/роsl.

Найбільшу кількість листків відмічено у сортів Корбі, Жовте серце і Сігал. На період збирання врожаю (15 червня) найбільшою вона була у сортів Корбі та Жовте серце – 43,4 і 51,1 шт/роsl., відповідно.

За травневого строку сівби подібно до попереднього строку, динаміка наростання листків практично не змінювалася (рис. 3.4).

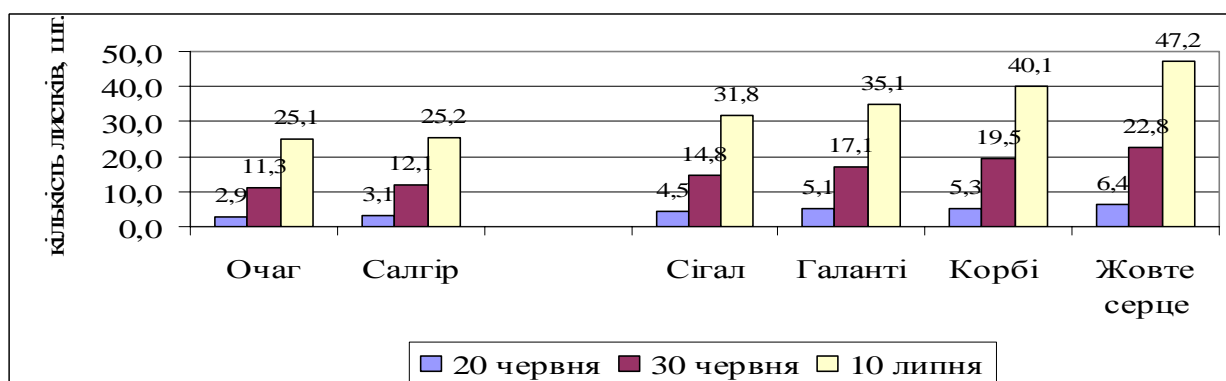


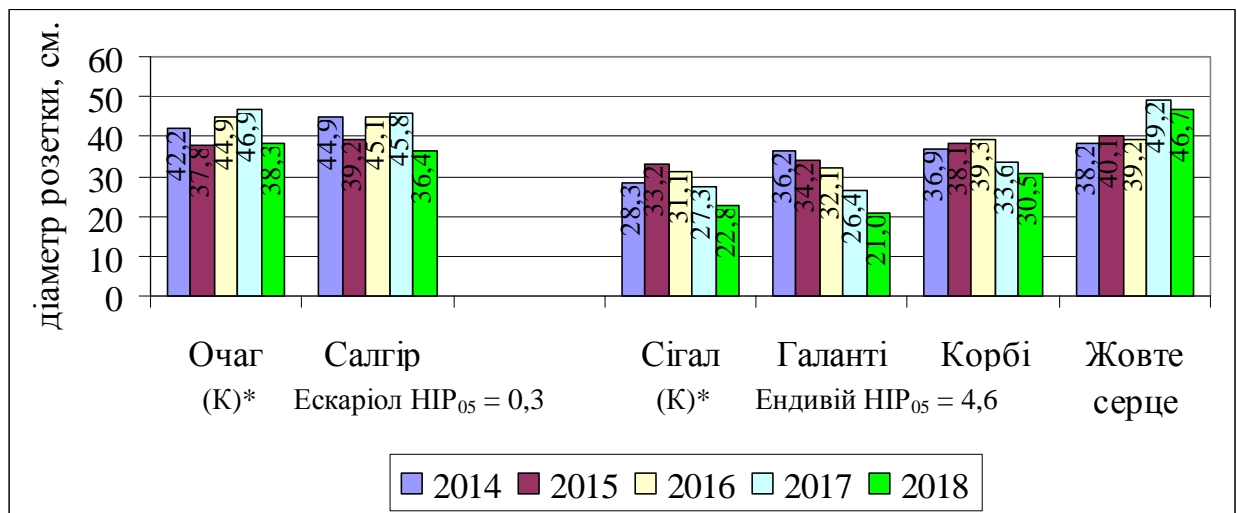
Рис. 3.4 Динаміка наростання кількості листків за сівби у III декаді травня, (2014–2018 рр.), шт/роsl.

Для сортів цикорію салатного ескаріол за цього строку сівби спостерігали практично однакову кількість листків відповідно до дат

проведення обліків – 2,9–5,2 шт/роsl. Для салату ендивій варіювання було значно ширшим – 4,5–47,2 шт/роsl.

Аналізуючи показники діаметра розетки листків вирощуваних сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол, відмічаємо перевищення цього показника на 7,7 – 8,1% за травневого строку сівби сортів ескаріол порівняно до сортів ендивій (рис. 3.3, 3.4). Це пояснюється ботанічними особливостями ескаріолів, які при меншій кількості листків формують листову пластинку з дещо більшими розмірами та площею, а це впливає на збільшення розмірів самої рослини.

Характеризуючи вплив строку сівби і сортового складу на діаметр розетки листків за квітневого строку сівби, відмічали значне перевищення цього показника у сортів цикорію салатного ескаріол порівняно до ендивію. Так за роки досліджень діаметр розетки листків салатів ескаріол Очаг і Салгір становила 37,8–46,9 і 36,4–45,8 см відповідно (рис. 3.5).



*Примітка: (К) – контроль

Рис. 3.5 Діаметр розетки листків рослин цикорію салатного за сівби у ІІІ декаді квітня (2014–2018 рр.), см

Погодні умови 2018 року негативно вплинули на формування листового апарату, а тому в цьому році відмічаємо найнижче значення цього показника для усіх сортів – 38,3–36,4 см. Найсприятливішими умовами для росту і розвитку рослин сортів Очаг і Салгір були умови 2017 року, що забезпечило показники діаметра розетки листків на рівні 46,9 і 45,8 см

відповідно.

Діаметр розетки листків сортів цикорію салатного ендивій був значно менший, і для сортів Сігал, Галанті та Карбі варіював у межах 21,0–39,3 см. Салат сорту Жовте серце мав порівняно більші показники, які за роки досліджень відмічено у межах – 38,2–49,2 см. Це пояснюється його сортовими особливостями, оскільки він належить до ранньостиглих сортів та утворює великі розетки гофрованих листків.

Як і для салатів ескаріол, відмічали досить малий діаметр розетки листків салатів ендивій у 2018 році (за виключенням сорту Жовте серце), які для сортів Сігал, Галанті та Корбі відмічено на рівні 22,8, 21,0 і 30,5 см відповідно.

За травневого строку сівби було встановлене значне перевищення цього показника у сортів ескаріол Очаг і Салгір, – 45,3–45,6 см відповідно (рис. 3.6).

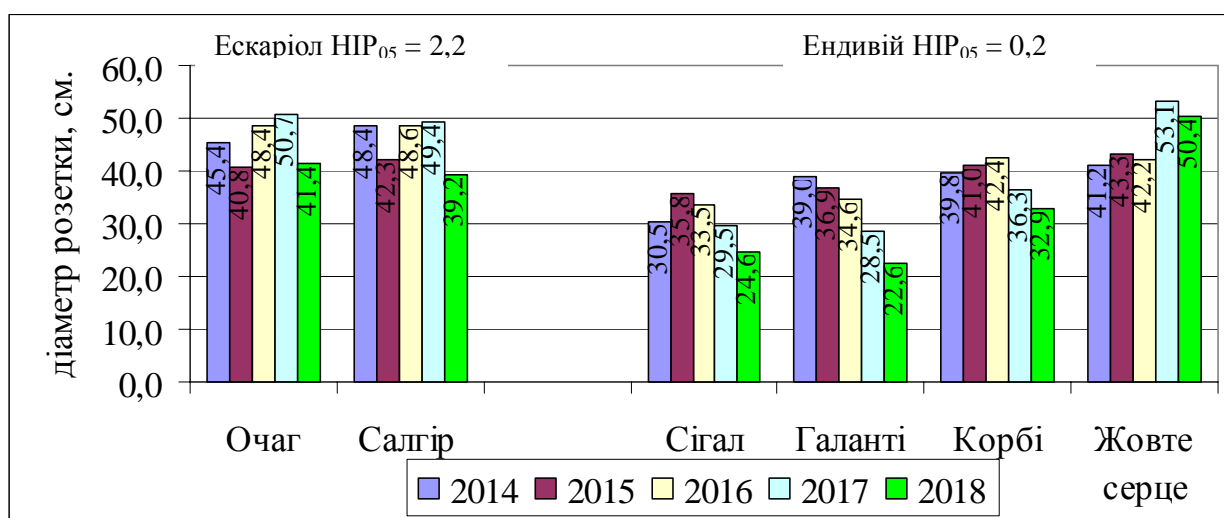


Рис. 3.6 Діаметр розетки листків рослин цикорію салатного за сівби у III декаді травня (2014–2018 рр.), см

Середні показники діаметра розетки листків групи салатів ендивій за роки досліджень становили для сорту Сігал – 30,8 см, Галанті – 32,3 см, Корбі – 38,5 см та Жовте серце – 46,0 см. Як і за сівби у квітня, при сівбі у травні для сорту Жовте серце спостерігали певне перевищення діаметра розетки листків порівняно з іншими сортами групи ендивій. Для цього сорту

показники досліджуваної ознаки відмічено у межах 41,2–53,1 см. Найбільший діаметр відмічено у 2017 і 2018 роках – 53,1 і 50,4 см відповідно.

Динаміка наростання діаметру продуктивної розетки досліджуваних сортів на дату проведення спостережень мала певні відмінності (див. рис. 3.7, 3.8). Так, станом на 25 травня діаметр розетки за сівби у III декаді квітня становив 9,1 – 16,4 см. Найвищий показник на дату спостереження відмічено у сортів Корбі та Жовте серце – 12,8 – 16,4 см відповідно (рис. 3.7).

Ця закономірність для сорту Жовте серце спостерігалася і на наступну дату спостереження (5 червня) — діаметр розетки становив 34,7 см. Серед сортів цикорію салатного ескаріол найвищий показник на 5 червня відмічено у сорту Очаг – 25,9 см.

Станом на 15 червня діаметр розетки коливався у межах 28,5–42,7 см. Найвищий показник (42,7 см) відмічено у сорту Жовте серце. Найнижчі показники за цією ознакою відмічено у сорту Сігал – 28,5 см.

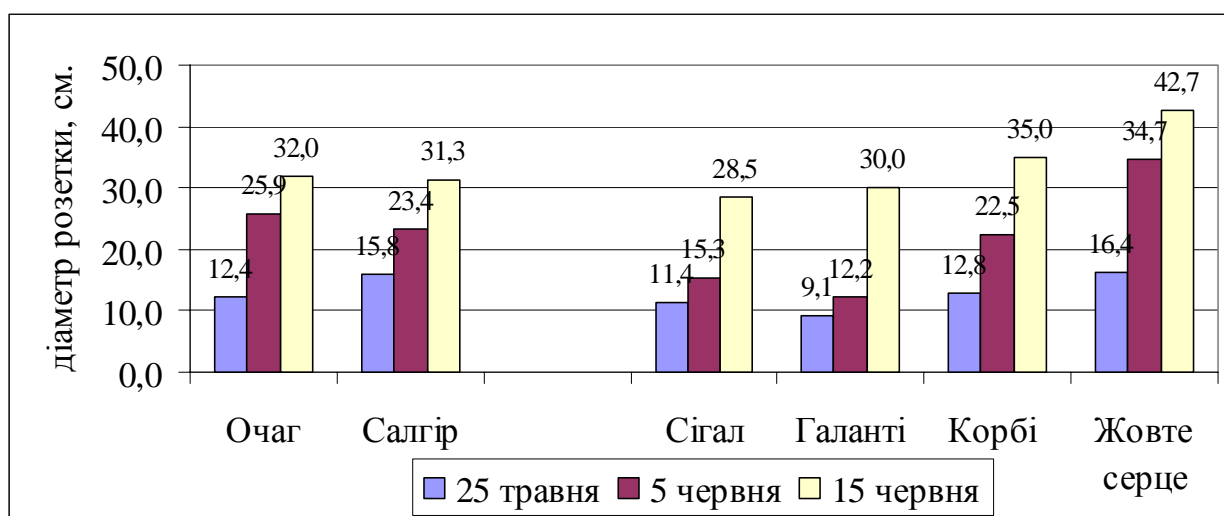


Рис. 3.7 Динаміка наростання діаметру розетки за сівби у III декаді квітня (2014–2018 рр.), см

Характеризуючи середні показники динаміка наростання діаметру розетки за сівби у III декаді травня, відмічаємо дещо менші їх показники (рис. 3.8).

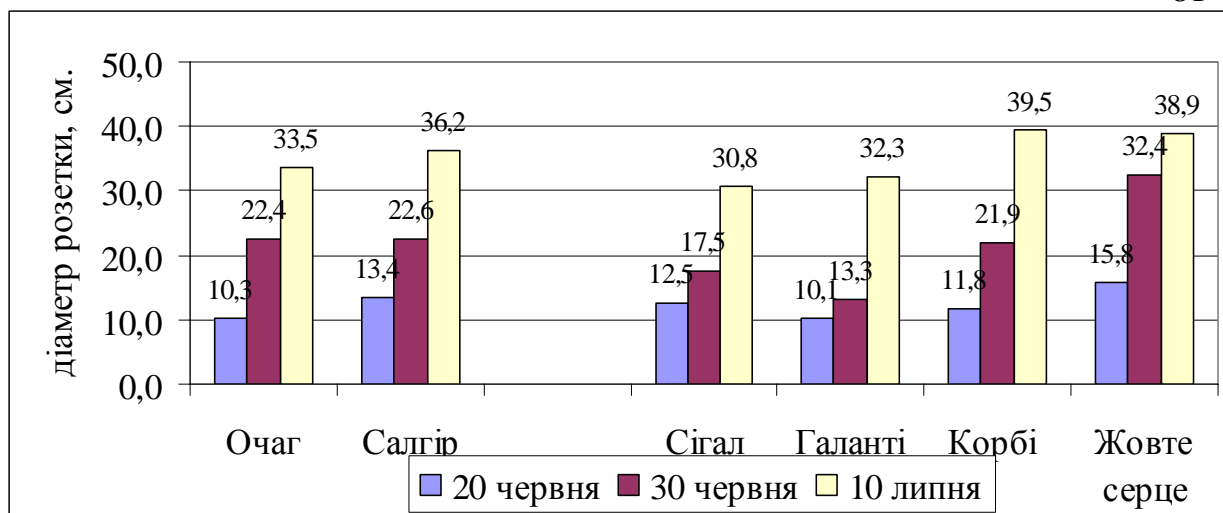


Рис. 3.8 Динаміка наростання діаметру розетки за свби у III декаді травня (2014–2018 рр.), см

Станом на 20 червня розетка листків сортів цикорію салатного ескаріол складала 10,3–13,4 см. Для сортів салатів ендивій показники відмічено у межах 10,1–15,8 см. На наступну дату спостережень діаметр розетки досліджуваних сортів збільшився майже вдвічі, за виключенням сортів цикорію салатного ендивій Сігал та Галанті, для яких цей показник збільшився на 5,0–3,2 см відповідно.

Станом на 10 липня ситуація для даних сортів значно покращилася і діаметр розетки склав 30,8–32,3 см, при показнику 38,9–39,5 см інших сортів салатів цієї групи. Діаметр розетки для сортів цикорію салатного ескаріол на дату останнього спостереження становив 33,5–36,2 см.

Отже, характеризуючи отримані дані основних біометричних ознак, відмічаємо, що на їх значення впливають як сортові ознаки досліджуваних сортів так і строки посіву та метеорологічні умови років проведення досліджень.

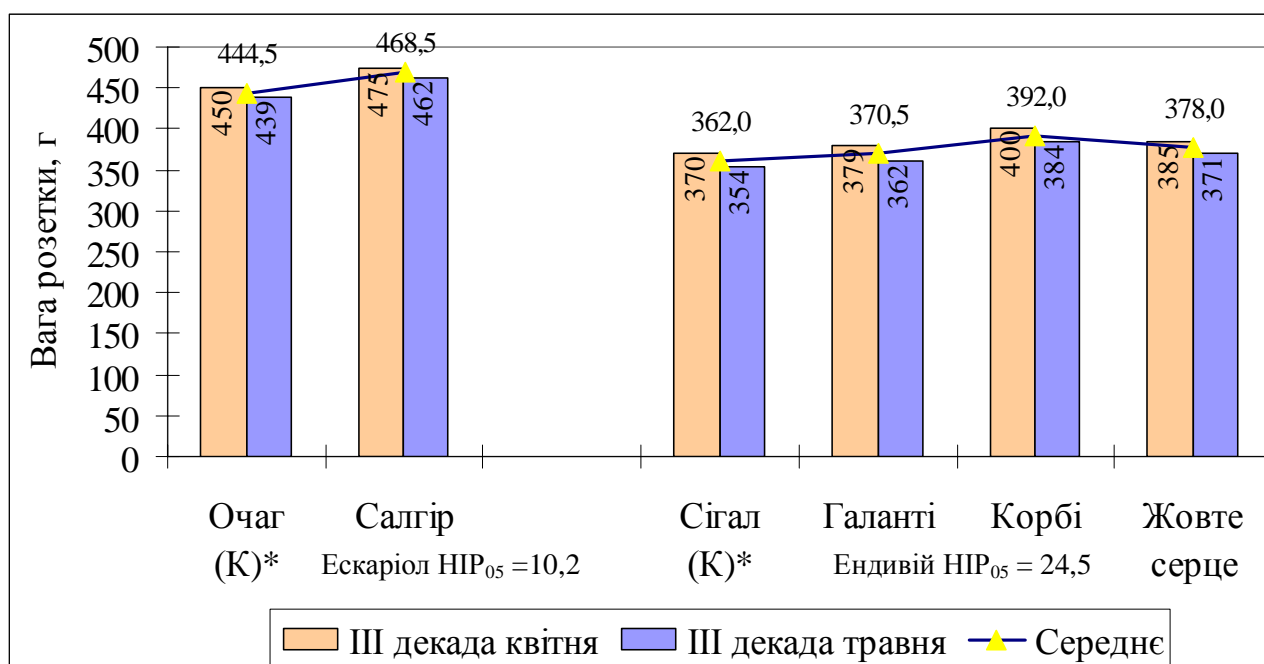
3.3. Урожайність сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол та його якісні показники

Аналіз результатів біометричних вимірювань цикорію салатного ендивій та ескаріол, проведених на час збирання врожаю, дозволив встановити, що в середньому впродовж п'яти років досліджень кількість

листіків, діаметр розетки та маса рослин значною мірою впливає на продуктивність сортів та залежить від строку сівби та сорту.

Характеризуючи масу розетки листків цикорію салатного ендивій та ескаріол за роки проведення досліджень, відмічаємо значне варіювання показників як по групах цикорію салатного так і за строками сівби рослин. Середній показник маси розетки листків для досліджуваних сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол відмічено на рівні 424,2 г, за цього вага розетки цикорію салатного ескаріол становила 456,5 г, ендивій – 391,8 г (рис. 3.9).

За квітневого строку сівби сортів цикорію салатного при сівбі у III квітня середнє значення даного показника становить 430,9 г., для сортів салату ескаріол – 462,5 г., салатів ендивій – 399,3 г. За посіву у III декаді травня показники маси розетки листків дещо нижчі, так середнє значення для цього строку посіву складає 417,4 г., а для салату ендивій та ескаріол – 384,3–450,5 г відповідно.



*примітка: (К) – контроль

Рис 3.9 Вплив строку сівби та сорту на середню масу розетки листків (в середньому за 2014–2018 рр.)

За квітневого строку сівби сортів цикорію салатного середнє значення даного показника становило 430,9 г, для сортів салату ескаріол – 462,5 г, салатів ендивій – 399,3 г. За травневого строку сівби показники маси розетки

листіків були дещо нижчі. Так, середнє значення для цього строку склало 417,4 г, а для салату ендивій та ескаріол – 384,3 і 450,5 г відповідно.

Аналіз результатів продуктивності підтвердив, що врожайність досліджуваних сортів залежить від строку сівби, сортового різноманіття, а також впливу умов вирощування в роки досліджень (табл. 3.5). Аналізуючи середні показники продуктивності, відмічаємо певне їх перевищення у сортів цикорію салатного ескаріол – 34,2 т/га, порівняно до 33,4 т/га для сортів цикорію салатного ендивій. Однак за квітневого трюку сівби урожайність цикорію салатного ескаріол була на 0,54 т/га істотно меншою порівняно до сортів ендивію.

Таблиця 3.5

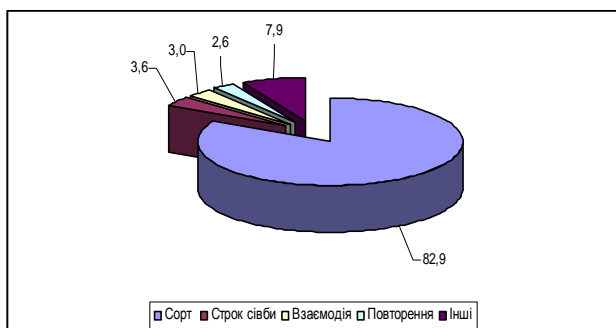
**Урожайність сортів цикорію салатного залежно відстроку сівби
(2014–2018 рр.), т/га**

Сорти (фактор А)	Строк сівби (фактор В)									
	2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня
Цикорій салатний ескаріол										
Очаг (К)*	37,7	36,5	42,4	41, 2	41,9	40,2	40,0	38,9	33,9	32,7
Салгір	45,9	44,5	32,4	31,4	24,4	23,5	32,3	31,2	32,2	31,2
НІР ₀₅ загальна	3,0		2,2		2,0		3,7		4,3	
фактору А	3,2		2,7		2,7		2,8		2,7	
фактору В	0,2		0,3		0,7		0,1		0,2	
взаємодія АВ	2,1		1,6		1,5		2,6		3,1	
Цикорій салатний ендивій										
Сігал (К)*	32,0	31,3	33,2	32,6	22,2	21,7	30,3	29,6	27,3	26,4
Галанті	48,5	47,4	25,2	24,7	18,5	18,0	31,5	30,8	28,1	27,2
Корбі	54,1	53,0	41,6	40,9	39,4	38,1	45,4	44,3	30,3	29,4
Жовте серце	34,3	33,5	40,6	39,8	28,5	27,6	34,0	33,2	31,6	30,6
НІР ₀₅ загальна	3,0		3,1		1,8		2,9		1,5	
фактору А	3,2		2,3		2,7		2,1		5,5	
фактору В	2,8		2,0		2,4		2,7		2,9	
взаємодія АВ	2,1		2,2		1,3		2,1		1,1	

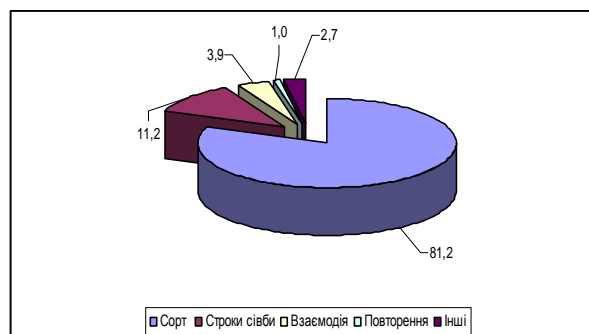
* Примітка: К – контроль

Найвищу врожайність було відмічено у сорту цикорію салатного ескаріол у 2015 році за сівби у III декаді квітня – 42,4 т/га, серед сортів ендивію аналогічний показник зафіксовано у 2014 році для сорту Корбі – 54,1 т/га, який забезпечив формування найвищої продуктивності серед досліджуваних сортів – 41,7 т/га. Найменшу продуктивність відмічено у сорту цикорію салатного ендивій Сігал – 28,7 т/га.

Серед досліджуваних чинників, що впливають на загальну врожайність сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол найбільший відсоток відмічено для фактору А (сортівий склад), який для сортів салатів ендивій та ескаріол становить 83 та 81 % відповідно (рис. 3.10).



а) цикорій салатний ендивій



б) цикорій салатний ескаріол

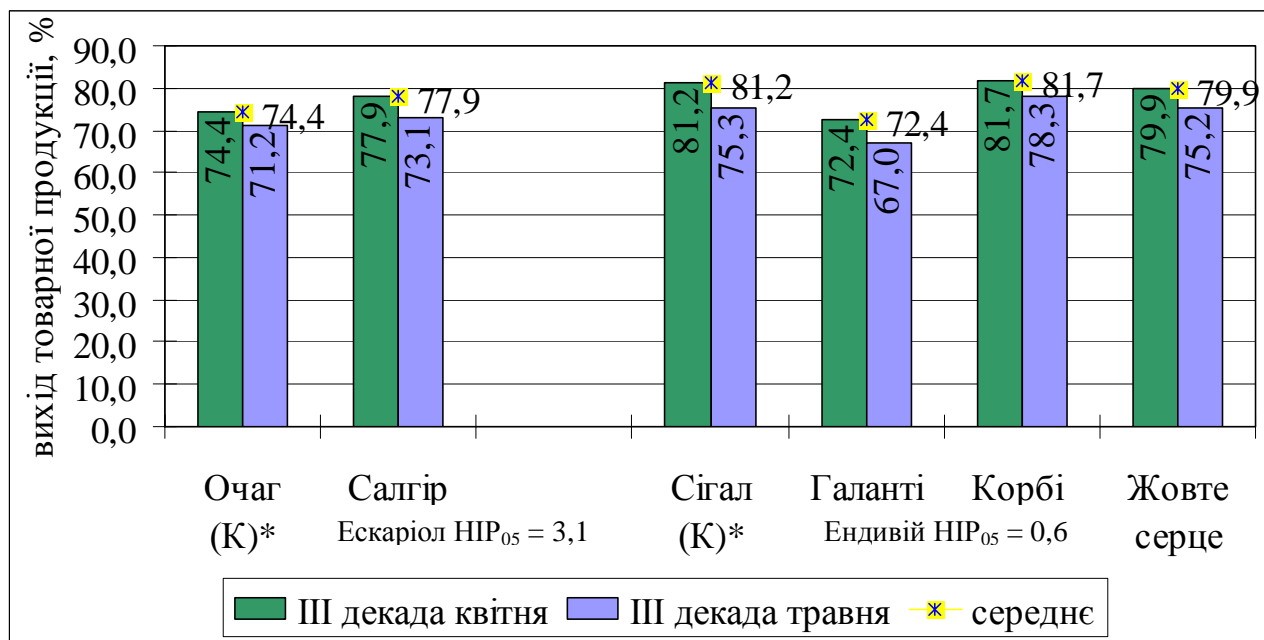
Рис. 3.10 Вплив строку сівби цикорію салатного ендивій та ескаріол та на урожайність, середнє за 2014–2018 рр.

Строки сівби (фактор В) мали значно менший вплив на формування врожайності. Так для сортів цикорію салатного ендивій він складає 4% а для сортів ескаріолу – 11 %.

Аналіз показників продуктивності, дозволив встановити значні відмінності у кількості отриманої якісної товарної продукції, що зумовлено впливом досліджуваних чинників – сорт і строк сівби. Середній товарний вихід якісної продукції склав 77,9 % від загальної врожайності. Великий вплив на рівень цього показника мали погодні умови і адаптивність окремих сортів до періоду формування квітоносного пагона, їх сприйнятливність до збудників хвороб і пошкодження шкідниками (в основному листогризучими) (рис. 3.11).

Оцінюючи отримані результати, було відмічено високий вихід товарної

продукції для цикорію салатного ескаріол Салгір – 77,6 і 73,1% відповідно до квітневого і травневого строків сівби. Однак приріст урожайності даного сорту (8,28 та 8,03 т/га відповідно до строків сівби, за НІР₀₅ 3,11 і 4,33 т/га) за роки досліджень порівняно до контролю (сорт Очаг), було статистично підтверджено лише у 2014 році.



*примітка: (К) – контроль

Рис. 3.11 Вихід товарної продукції цикорію салатного ендивій та ескаріол, % (середнє за 2014–2018 рр.)

Стосовно сортів цикорію салатного ендивій достовірно перевищення над контролем (сорт Сігал) підтверджено для всіх досліджуваних сортів, окрім Галанті, для якого різниця врожаю до контролю суттєвою була лише у 2014 році (табл. 3.5).

Для цього ж сорту відмічено найнижчий збір якісної продукції – 72,4–67,0 %. Це пояснюється в першу чергу надто ранніми строками формування квітоносного пагона та значною кількістю листків, які не досягнули стандартів якості стосовно маси однієї розетки (передбачено не менш, як 200 г), що істотно вплинуло на вихід товарної продукції. Вихід якісної продукції для інших сортів цикорію салатного ендивій коливався в межах 72,4–81,7 %.

Отже, проведеними дослідженнями підтверджено вплив морфо-біологічних особливостей сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол і

строку сівби на зміни досліджуваних біометричних показників. Причому, такі з них як кількість листків, діаметр і маса однієї розетки вплинули на формування показників продуктивності та виходу товарної продукції.

3.4. Хімічний склад листків цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту та строку сівби.

Оцінювання хімічного складу зеленої маси листків цикорію салатного ендивій та ескаріол є невідомою складовою характеристики рослини. Аналізами вмісту вітаміну С, хлорофілу та сухої речовини, проведеними впродовж 2014 – 2018 рр. встановлено, що листкова маса цикорію салатного за хімічним складом товарної продукції варіювала залежно від сортового складу та строку сівби.

Вміст вітаміну С. Аналізуючи одержані результати дослідження, було виявлено значний вплив досліджуваних чинників, зокрема строку сівби, морфо-біологічних сортових відмінностей та умов вирощування на вміст вітаміну С у листках розеток було встановлено, що найбільшу його кількість вітаміну містили рослини, вирощені в 2015 році, з перевагою пізньовесняної сівби в травні. (табл. 3.6).

Для умов цього року вміст вітаміну С в листках цикорію салатного ескаріол залежно від квітневого і травневого строку сівби склав 45,4–51,4 мг/100 г. Найменший вміст вітаміну С в рослинах цикорію салатного відмічено у 2014 році, середні показники якого становили: для сортів салатів ескаріол – 20,8–28,4 мг/100 г, а для сортів салату ендивій – 24,6–34,3 мг./100г.

Серед досліджуваних сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол найвищий вміст вітаміну С відмічено у салату ендивій сорту Корбі за сівби у III декаді травня 2015 року – 68,5 мг/100 г. Серед салатів ескаріол найвищий вміст вітаміну С встановлено у цьому ж році за аналогічного строку сівби у сорту Салгір – 57,2 мг/100 г. Найменшим вміст вітаміну С встановлено у сорту цикорію салатного ескаріол Салгір – 15,0мг/100 г. і сорту салату

ендивій Сігал – 15,38 мг/100 г за сівби у III декаді травня 2016 року.

У 2016–2018 рр. показники вітаміну С для досліджуваних сортів салату цикорного знаходилися у межах 14,96–60,39 мг/100 г.

Таблиця 3.6

Вміст вітаміну С у листках сортів цикорію салатного залежно від сорту і строку сівби (2014–2018 рр.), мг/100 г

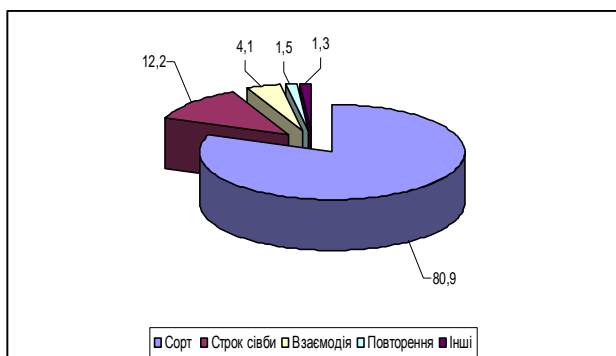
Сорти (фактор А)	Строк сівби (фактор В)									
	2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня	III декада квітня	III декада травня
Цикорій салатний ескаріол										
Очаг (К.)*	21,5	24,5	44,8	45,5	31,6	18,0	24,8	26,7	32,6	34,2
Салгір	20,1	32,3	45,9	57,2	26,4	15,0	30,8	35,1	20,7	26,7
НІР ₀₅ загальна	2,4		3,2		2,0		3,0		1,8	
фактору А	1,9		1,5		3,1		7,7		9,3	
фактору В	1,1		1,3		2,7		3,0		5,5	
взаємодія АВ	1,8		2,4		1,4		2,1		1,3	
Цикорій салатний ендивій										
Сігал (К.)*	19,9	23,0	34,6	42,5	39,3	15,4	31,3	30,6	24,3	26,2
Галанті	40,2	42,2	50,5	38,7	30,5	19,7	40,4	33,5	33,4	34,4
Корбі	16,6	45,5	45,9	68,5	44,1	30,9	35,5	48,3	39,2	42,5
Жовте серце	21,7	42,2	46,5	51,5	60,4	22,5	35,5	42,9	37,1	34,5
НІР ₀₅ загальна	2,1		3,9		2,0		2,5		1,9	
фактору А	2,5		2,4		2,4		1,4		2,0	
фактору В	4,1		1,8		6,5		9,5		2,7	
взаємодія АВ	1,5		2,7		1,4		1,9		1,4	

* Примітка: К. – контроль

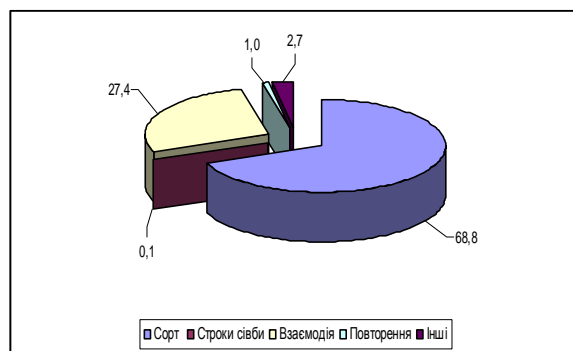
Також необхідно відмітити істотно нижчий вміст вітаміну С у листках сортів цикорію салатного за сівби у III декаді травня, середні показники яких становили: для салатів ескаріол – 16,5 мг/100 г, що на 12,5 мг/100 г менше ніж за сівби у III декаді квітня; для салатів ендивій – 22,1 мг/100 г за показника 43,6 мг/100 г для першого строку сівби.

Оцінюючи вплив сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол на вміст вітаміну С у листках, відмічаємо переважаючий вплив сорту (фактор А), який

для сортів цикорію салатного ендивій за роки досліджень складає 81,0 %, а для сортів цикорію салатного ескаріол – 69,0% (рис. 3.12).



а) цикорій салатний ендивій



б) цикорій салатний ескаріол

Рис. 3.12 Вплив сортового складу цикорію салатного ендивій та ескаріол на вміст вітаміну С, 2014–2018 рр.

Строки сівби також мали певний вплив на вміст вітаміну С і за роки досліджень становили 12,0 та 25,0 % відповідно для сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол.

Вміст суми хлорофілів ($a+b$) у листках досліджуваних сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол. Дослідженнями встановлено, що кількість хлорофілу в листка цикорію салатного, залежить від досліджуваних чинників, що вивчалися в досліді (табл. 3.7). Так за роки проведення досліджень його вміст коливався від 65,3 мг/100 г сирової маси в 2016 році за сівби у III декаді равня до 121,1 мг/100 г сирової маси за сівби у III квітня 2015 року. При цьому відмічаємо, що вміст хлорофілу ($a + b$) був значно вищим у рослинах, висіяних у III декаді квітня в середньому на 6–8%, порівняно до травневого строку сівби.

Вміст хлорофілу різнився відповідно групи салатів. Так для салатів ескаріол в середньому за роки досліджень він був вищий і становив для сівби у III декаді квітня 91,3 мг/100 г сирової маси, для сівби у III декаді травня – 85,0 мг/100 г сирової маси. Однак достовірне перевищення вмісту хлорофілу у листках підтверджено у 2014 році за сівби у III декаді квітня ($HIP_{05} = 1,05$ мг/100 г сирової маси). Для цикорію салатного ендивій ці показники становили 90,8 та 84,3 мг/100 г сирової маси відповідно, достовірне перевищення яких над контролем підтверджено математичними

обрахунками, окрім сорту Жовте серце у 2016–2018 рр.

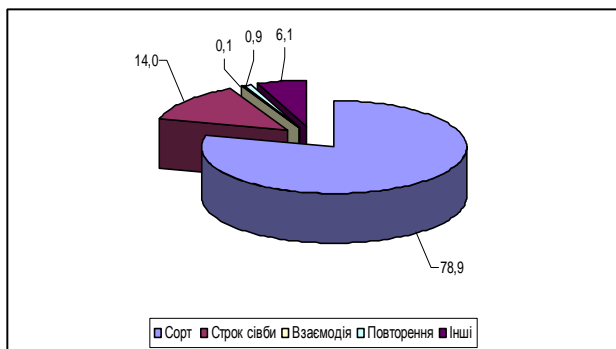
Таблиця 3.7

Вміст суми хлорофілів ($a+b$) у листках сортів цикорію салатного залежно від трюку сівби (2014–2018 рр.), %/ суху речовину

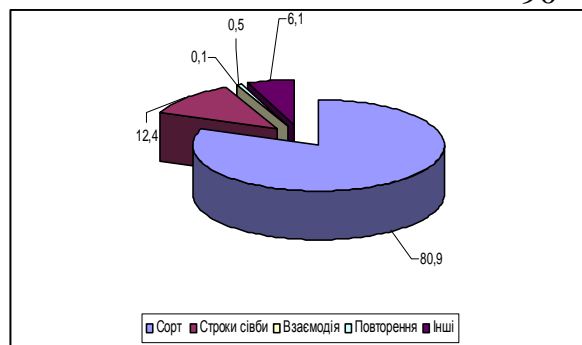
Сорти (фактор А)	Строк сівби (фактор В)									
	2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
	II декада світня	II декада гравня	II декада світня	II декада гравня	II декада світня	II декада гравня	II декада світня	II декада гравня	II декада світня	II декада гравня
Цикорій салатний ескаріол										
Очаг (К)*	83,3	78,3	116,3	107,0	92,5	85,1	97,4	91,5	82,2	77,2
Салгір	84,5	78,6	112,4	105,7	75,8	69,8	90,9	83,7	78,0	73,3
НІР ₀₅ загальна	1,1		1,1		4,5		8,5		7,5	
фактору А	1,3		2,0		1,7		1,6		1,2	
фактору В	1,1		3,1		1,6		1,9		0,3	
взаємодія АВ	7,5		7,9		3,2		6,3		5,3	
Цикорій салатний ендивій										
Сігал (К)*	66,2	62,2	96,8	89,1	79,5	73,9	80,8	74,4	76,0	70,6
Галанті	103,0	94,7	115,5	108,6	90,4	84,1	103,0	94,7	92,2	84,8
Корбі	93,9	87,3	121,1	111,4	84,3	79,2	99,8	93,8	89,8	82,6
Жовте серце	79,5	73,9	111,7	102,8	70,2	65,3	87,1	80,2	76,2	71,7
НІР ₀₅ загальна	5,7		8,3		4,5		5,8		4,9	
фактору А	4,6		3,1		2,5		3,3		2,4	
фактору В	1,9		2,5		1,6		2,1		1,9	
взаємодія АВ	4,1		5,9		3,3		4,1		3,5	

*Примітка: К. – контроль

Вплив досліджуваних факторів на вміст хлорофілу представлено на рис. 3.13.



а) цикорій салатний ендівій



б) цикорій салатний ескаріюл

Рис. 3.13 Вплив сортового складу цикорію салатного ендівій та ескаріюл і строк сівби рослин на вміст хлорофілу ($a + b$), 2014 – 2018 рр.

Аналізуючи отримані результати, відмічаємо суттєву перевагу досліджуваних сортів цикорію салатного ендівій та ескаріюл у формуванні хлорофілу ($a + b$) в листках. Цей показник складає 78,9 % для сортів цикорію салатного ескаріюл та 81,0 % для сортів цикорію салатного ендівій. Строки сівби мають частку впливу на рівні 14 % (квітень), і 12,4 % (травень) відповідно.

Вміст сухої речовини. Середній вміст сухої речовини у листках цикорію салатного за роки проведення досліджень, незалежно від строку сівби, сорту та року досліджень, становив 8,1 %. У перший рік дослідження середній вміст сухої речовини для всіх досліджуваних сортів складав 6,9 %, в наступні роки спостерігаємо перевищення цього показника приблизно на 2–3 % (табл. 3.8).

У період проведення досліджень відмічено певне перевищення вмісту сухої маси в листках цикорію салатного ендівій та ескаріюл, вирощеного від сівби у квітні, порівнянні з травневими посівами – відповідно 8,0 і 7,8 та 8,3 % і 8,1 %.

Найвищий показник вмісту сухої речовини у випробуваних сортах цикорію салатного ескаріюл відмічено у сорту Салгір – 9,35 %. Однак математичними обрахунками експериментальних даних перевищення показників як за фактором А (сорт) так і за фактором В (сівба) не підтверджено.

Серед салатів ендівій такий показник зафіксовано у сорту Галанті –

10,8 % за сівби у III декаді квітня 2015 року. Найнижчі показники відмічено у сорту салату ескаріол Салгір – 6,6 % та салату ендивій Галанті 4,8 %. Також відмічено, що в рослинах сортів групи цикорію салатного ендивій за роки проведення досліджень міститься більше сухої речовини – 8,2 % у порівнянні з сортами салату ескаріол – 7,9 %. Для даної групи сортів цикорію салатного статистично підтвержене перевищення показників залежно від факторів А та В відмічено у 2016 – 2018 роках.

Таблиця 3.8

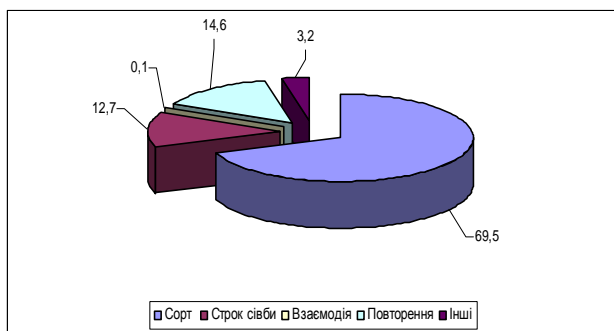
Вміст сухої речовини у листках сортів цикорію салатного залежно від строку сівби (2014–2018 рр.), %

Сорти (факторА)	Строки сівби (фактор В)									
	2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
	II декада квітня	II декада травня	II декада квітня	II декада травня	II декада квітня	II декада травня	II декада квітня	II декада травня	II декада квітня	II декада травня
Цикорій салатний ескаріол										
Очаг (К)*	7,3	7,1	9,1	8,8	8,2	7,9	8,2	7,9	7,6	7,4
Салгір	6,8	6,6	9,4	9,1	8,1	7,8	8,1	7,8	7,8	7,5
НІР ₀₅ загальна	0,4		0,3		0,6		0,8		0,6	
фактору А	0,5		0,7		0,8		0,6		0,6	
фактору В	0,01		0,03		0,05		0,02		0,01	
взаємодія АВ	0,3		0,2		0,5		0,6		0,4	
Цикорій салатний ендивій										
Сігал (К)*	6,7	6,5	8,8	8,6	7,8	7,6	7,8	7,6	8,0	7,7
Галанті	4,86	4,76	10,78	10,58	7,67	7,45	7,77	7,58	8,39	8,1
Корбі	7,8	7,6	9,8	9,6	8,7	8,4	8,8	8,6	9,0	8,7
Жовте серце	8,5	8,4	9,1	8,9	8,8	8,5	8,8	8,6	8,4	8,1
НІР ₀₅ загальна	0,4		0,6		0,7		0,5		0,5	
фактору А	4,8		2,7		1,8		1,8		1,2	
фактору В	0,4		0,5		0,7		0,6		0,9	
взаємодія АВ	0,3		0,4		0,5		0,5		0,5	

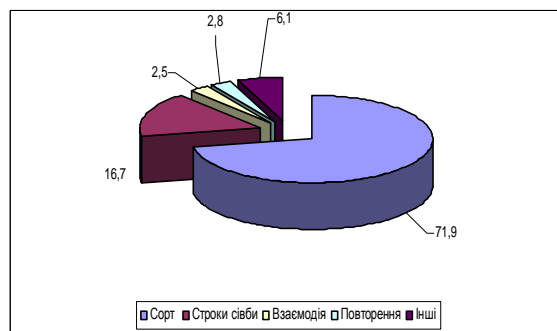
* Примітка: К. – контроль

Аналізуючи частки впливу досліджуваних факторів на вміст сухої речовини, відмічаємо суттєвий вплив сортів цикорію салатного ендивій та

ескаріол на вміст сухої речовини у розетках листків.



а) цикорій салатний ендивій



б) цикорій салатний ескаріол

Рис. 3.14 Вплив сортового складу цикорію салатного ендивій та ескаріол і строк сівби рослин на вміст сухої речовини, 2014–2018 рр.

Для сортів цикорію салатного ендивій частка впливу сорту за роки досліджень склала 70 %. Для сортів цикорію салатного ескаріол така частка була дещо більшою і становила 72,0 %.

Отже, проведеними дослідженнями встановлено, що вміст сухої речовини для сортів цикорію салатного ендивій за сівби у III декаді квітня варіював у межах 6,8–9,1 %, а за сівби у III декаді травня такі показники відмічено на рівні 6,6–8,8 %. Для сортів цикорію салатного ескаріол такі показники зафіксовано на рівні 4,9–10,8 і 4,8–10,6 % відповідно до квітневого і травневого строків сівби. При чому рівень цього показника істотно залежав від морфо-біологічних особливостей, ніж від строку сівби.

3.5 Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність цикорію салатного ендивій та ескаріол.

Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність цикорію салатного визначали за допомогою розрахунку коефіцієнтів кореляції. Кореляційна функція дозволяє встановити ступінь взаємозв'язку між змінними та їхнього впливу на урожайність (табл. 3.9).

**Матриця кореляційного аналізу зміни елементів структури рослин
цикорію салатного ендивій**

Показник	Висота рослини	Кількість листків на одній рослині, шт.	Діаметр розетки, см	Маса розетки листків з рослини, г	Урожайність, т/га
Висота рослин, см	1				
Кількість листків на одній рослині, шт.	0,79	1			
Діаметр розетки листків, см	0,55	0,51	1		
Маса розетки листків з рослини, г	0,32	0,62	0,82	1	
Урожайність, т/га	0,45	0,74	0,91	0,96	1

Аналізуючи показники коефіцієнтів кореляції рослин цикорію салатного ендивій, встановлено сильний позитивний кореляційний зв'язок між товарною урожайністю та масою розетки листків з однієї рослини ($r=0,96$), а також між урожайністю та діаметром розетки листків ($r=0,91$) (табл. 3.10).

Середньої сили зв'язок встановлено між кількістю листків на одній рослині та висотою рослин, за якої $r=0,79$, масою розетки листків і діаметром розетки – $r=0,62$ та $0,82$ відповідно. Дещо менші показники коефіцієнта кореляції відмічено між масою листків з однієї рослини та висотою рослин $r=0,32$.

Для сортів цикорію салатного ескаріол показники кореляційної залежності урожайності від основних біометричних показників рослин дещо різнився від аналогічних показників цикорію салатного ендивій (табл. 3.10).

**Матриця кореляційного аналізу зміни елементів структури рослин
цикорію салатного ескаріол**

Показник	Висота рослини	Кількість листків на одній рослині, шт.	Діаметр розетки, см	Маса розетки листків з рослини, г	Урожайність, т/га
Висота рослин, см	1				
Кількість листків на одній рослині, шт.	0,64	1			
Діаметр розетки листків, см	0,59	0,66	1		
Маса розетки листків з рослини, г	0,45	0,68	0,88	1	
Урожайність, т/га	0,55	0,79	0,90	0,97	1

Сильний прямий зв'язок для даної групи сортів відмічено між масою розетки листків та діаметром розетки ($r=0,88$), урожайністю та діаметром розетки ($r=0,90$) та урожайністю і масою розетки листків ($r=0,97$). Залежність урожайності від інших елементів структури рослин оцінено як слабку і середню залежність (0,45–0,68).

Проведене господарсько-біологічне оцінювання сортів цикорію салатного ендівій та ескаріол дозволяє встановити їх придатність для вирощування на чорноземах опідзолених в умовах Правобережного Лісостепу України, де вони відзначалися майже однаковим ростом і розвитком протягом вегетації.

Висновки до розділу 3.

1. Висота рослин цикорію салатного впливає на формування показників продуктивності та залежить як від сортового складу так і строку сівби. Встановлено, що висота рослин висіяних у квітні на 10–12 % більша за травневої сівби.

2. Сорти цикорію салатного ескаріол за роки проведення досліджень характеризувалися певною стабільністю показника висоти рослин незалежно

від строку сівби – 10,5–11,8 і 9,3–10,5 см. відповідно. У сортів цикорію салатного ендивій спостерігаємо значне варіювання цього показника – 8,7–15,3 та 7,1–14,6 см. При чому слід відмітити, що погодні умови також істотно впливали на висоту рослин даного виду салатів.

3. Встановлено, що кількість листків залежить від сортового складу та строку сівби. Так, сорти цикорію салатного ескаріол характеризуються порівняно меншою кількістю листків, ніж ендивій, а середня кількість за роки досліджень, з урахуванням строків посіву складала – 27,3–21,8 і 25,3–26,9 шт. відповідно. Кількість листків для салату ендивій залежно від сорту та строків посіву зафіксовано у межах – 34,2–43,6 і 35,9–36,9 шт.

4. Діаметр розетки листків сортів цикорію салатного ескаріол перевищує значення салатів ендивій. За сівби у III декаді травня перевищення значень діаметра розетки листків салатів ендивій та ескаріол відмічено на рівні 7,7–8,1 %, що підтверджує можливість використання даних сортів цикорію салатного впродовж весняно-літнього періоду.

5. За врожайністю досліджуваних сортів, відмічаємо певне перевищення середніх показників у сортів цикорію салатного ескаріол – 34,2 т/га, порівняно до 33,4 т/га для сортів цикорію салатного ендивій. Однак за сівби у III декаді квітня врожайність цикорію салатного ескаріол була на 0,54 т/га меншою порівняно до сортів ендивію. Середній товарний вихід якісної продукції при цьому становив 77,9 % від загальної врожайності.

6. Аналізуючи основні показники хімічного складу листків цикорію салатного відмічаємо певні перевищення за вмістом вітаміну С, хлорофілу ($a + b$) та сухої речовини для салатів ескаріол.

7. Оцінюючи масу розетки листків цикорію салатного ендивій та ескаріол, відмічаємо значне варіювання показників як по групах цикорію салатного так і за строками сівби. Середній показник маси розетки листків для досліджуваних сортів цикорію салатного, було відмічено на рівні 424,2 г, а маса розетки цикорію салатного ескаріол становила 456,5 г, ендивію – 391,8 г.

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.**, Воєвода Л. І. Адаптивність та сортові особливості цикорію салатного ендивій і ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань. 2018. №. С. 45–47.
2. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.**, Воєвода Л. І. Ефективність застосування різних строків сівби для цикорію салатного. Наукові доповіді НУБіП України № 6 (76) (Грудень), 2018. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/12272/10655>
3. Улянич Е. И., **Лук'янець О. Д.**, Сорока Л. В., Воєвода Л. И. Адаптивность сортов рукколы и салата цикорного в Лесостепи Украины. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишенев, 2015. С. 251–254
4. Лук'янець О. Д. Урожайність салату цикорного ендивійта ескаріол залежно від сорту. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, приуроченої 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодовода П. Г. Шитта, 6 травня 2015 р. Умань, 2015. С. 55–56.
5. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.** Господарська характеристика сортів салатів цикорних ендивій та ескаріол. Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і сільськогосподарських рослин. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (21-22 вересня 2017 р.). Умань: Візаві, 2017. С. 75–77.
6. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.**, Воєвода Л. І. Ефективність вирощування різних видів і сортів салату цикорного у Правобережному Лісостепу України. Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції: «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва» (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П. Ф. Сокола) (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. – Пляда, 2017. С. 194 – 199.

7. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Врожайність салату цикорного ендивію та ескаріолу залежно від густоти рослин. Мат. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку», (26 березня 2015 р.). – Крути, 2015. – С.210 – 212.

8. Улянич О.І., Воєвода Л. І., Лук'янець О.Д. Продуктивність салатів цикорних залежно від виду і сорту в Правобережному Лісостепу України // 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.). Крути, 2017. Т.І. 269–273 с.

9. Лук'янець О. Д. Вирощування салату цикорного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Створення генофонду овочевих і баштанних культур з високим адаптивним потенціалом та виробництво екологічно чистої продукції: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (29 серпня 2014 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). Олександрівка 2014. С. 143 – 146.

Список використаної літератури до розділу 3

1. Болотских А. С., Бондаренко Г. Л., Скляревский М. А. Всё об огороде. Практические советы овощеводам. Київ: Урожай, 2000. 432 с.

2. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Ефективність застосування різних строків сівби для цикорію салатного. Наукові доповіді НУБіП України № 6 (76) (Грудень), 2018. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/12272/10655>

3. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Врожайність салату цикорного ендивію та ескаріолу залежно від густоти рослин. *Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи*

розвитку. зб. матеріалів доп. учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції. Крути, 2015. С.210 – 212.

4. Вітанов О. Д., Зелендін Ю. Д. Вплив способів вирощування овочевих рослин на їх продуктивність. *Овочівництво і багтанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Харків, 2005. Вип. 50. С. 352– 354.

5. Мельниченко Т. В., Філонова О. В., Улянич О. І. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і пряних овочевих рослин. *Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: 2009 рік* : матеріали Міжнар. науково-практичної конф., 4–6 червня 2009 р. Мелітополь-Кирилівка: Таврійський державний агротехнологічний університет, 2009. Вип.1. С. 100–101

6. Улянич О. І. Інноваційна технологія вирощування зеленних і пряноароматичних культур. *Інноваційні розробки Уманського національного університету садівництва*, 2014. С. 43.

7. Улянич О. І. Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування зеленних і пряноароматичних рослин в Лісостепу України. : дис. на здоб. наук. ступ. д-ра с.-г. наук : 06.01.06 –овочівництво, 2010. 370 с.

8. Улянич О. І., Кецкало В. В., Мельниченко Т. В. Нове в технології вирощування зеленних і пряних овочів. *Вісник Уманського національного університету садівництва*, 2012. вип. 1–2. С. 51–58.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ СПОСОБУ ТА ТРИВАЛОСТІ ВИБІЛЮВАННЯ РОСЛИН ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Одним з важливих технологічних процесів у вирощуванні цикорію салатного ендивій та ескаріол є вибілювання рослин – коли вся розетка листків або її частина ізолюється від сонячного світла. Цей процес проводять за 14–21 добу до збирання врожаю, коли листки рослин повністю сформовані. У результаті в захищених від сонячного світла листках зменшується вміст хлорофілу та антоціанів. Внутрішні листки розетки набувають жовтого або світлого жовтувато-зеленого відтінку, стають крихкими і мають ніжний смак [1–3]. Окрім вибілювання листків цикорію салатного даний метод використовують у вирощуванні селери та кардамону. Для вибілювання розеток цикорію салатного у європейських країнах, де даний вид салату вирощують на досить великих площах, використовують білі непрозорі пластмасові ковпаки, які розміщують на листових розетках, фіксуючи їх на ґрунті [4–6].

Досить непоганий ефект спостерігається за використання чорного агроволокна або поліетиленової плівки та зв'язування розетки листків на 2/3 висоти рослини шпагатом так, щоб внутрішні листки знаходилися всередині. Зв'язування слід робити в суху погоду, для того щоб всередину не потрапила волога, через яку листки швидко загнивають і втрачається значна частина товарної продукції [7–10].

Відносно новим рішенням у вибілюванні є використання системи Ролло, яка полягає в охопленні цілих рядів рослин білою товстою поліетиленовою фольгою з отворами у верхній частині для забезпечення газообміну [11–13].

Однак, не дивлячись на досить великий об'єм інформації щодо виконання даного технологічного процесу, ефективність застосування вище описаних прийомів, зокрема зв'язування листків, використання агроволокна

та ковпаків потребує уточнення. Потребує уточнення і тривалість вибілювання і його вплив на зміни у хімічному складі розеток листків.

Для вирішення даних задач нами було проведено дослідження, з використанням двох сортів цикорію салатного ескаріол Салгір та ендівію Корбі. Вивчали ефективність вибілювання при використанні білих непрозорих ковпаків, чорного агроволокна та зв'язування розетки листків. Тривалість вибілювання становила сім, десять і чотирнадцять діб.

4.1. Урожайність цикорію салатного ендівій та ескаріол залежно від способу та тривалості вибілювання.

Для оцінки ефективності вибілювання та його вплив на показники врожайності впродовж 2014–2018 рр. проводили дослідження з використанням білих непрозорих ковпаків, чорного агроволокна та зв'язування листків рослин для вибілювання (додаток Г). Тривалість процесу відбілювання становила 7, 10 і 14 діб. Оцінку вибілених рослин проводили один раз у першій або другій декаді червня відповідно до тривалості вибілювання, фіксуючи загальну та товарну врожайності. Хімічний аналіз розеток листків проводили на час збирання врожаю.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що всі методи вибілювання та їх тривалість зумовили значне зниження врожайності досліджуваних сортів цикорію салатного. Так, оцінюючи показники товарної врожайності цикорію салатного сорту Салгір за роки проведення досліджень у варіанті без вибілювання (контроль) показники продуктивності відмічено у межах 22,6–34,6 т/га. При чому, найбільше зниження врожайності спостерігали за використання чорного агроволокна для вибілювання – 0,43–14,3 т/га (табл. 4.1). На зниження врожайності при застосуванні цього методу вибілювання впливають періоди з інтенсивними дощами. Так, за кількості опадів 100,9 мм у II декаді червня 2015 р. врожайність для сорту Салгір становила лише 0,43 т/га.

Товарна врожайність цикорію салатного ендивій сорту Салгір залежно від методу і тривалості вибілювання (2014–2018 рр), т/га

Метод відбілювання	Тривалість відбілювання, діб	2014	2015	2016	2017	2018	Середнє	± до контролю
Без вибілювання (контроль)		22,3	30,3	34,6	22,6	23,9	26,7	–
Зав'язування листків	7	18,5	29,2	33,3	20,3	21,2	24,2	-2,1
	10	16,4	5,9	35,1	19,3	18,3	19,0	-7,7
	14	13,7	3,8	29,4	19,8	16,0	16,5	-10,2
Ковпаки	7	21,3	28,5	28,3	25,9	24,6	25,7	-1,03
	10	20,8	12,6	31,5	23,9	26,2	23,0	-3,8
	14	18,6	12,9	34,6	22,1	29,0	23,4	-3,3
Чорне агроволокно	7	17,4	20,4	28,7	21,1	22,4	22,0	-4,7
	10	16,1	0,9	31,2	18,2	21,2	17,5	-9,2
	14	14,3	0,4	32,1	19,0	20,3	17,2	-9,5
Середнє для терміну відбілювання	7	19,0	26,0	30,1	22,6	22,7	24,1	-2,6
	10	17,8	6,4	32,6	20,5	21,9	19,8	-6,9
	14	15,5	5,7	32,0	20,3	21,8	19,1	-7,7
<i>НІР₀₅</i>		1,7	1,1	2,3	1,0	1,6	–	–

Найвищий показник зниження товарної врожайності відмічено за використання для вибілювання методу зв'язування листків при тривалості вибілювання 14 діб – 10,2 т/га. Використання чорного агроволокна, також значною мірою впливало на зниження товарної врожайності, були – 4,7 т/га, 9,2 та 9,48 т/га показники якої були нижчими ніж за контроль.

Найменше зниження товарної врожайності спостерігали за використання непрозорих ковпаків – 1,03, 3,8 та 3,3 т/га відповідно до терміну вибілювання.

Оцінюючи показники товарної врожайності цикорію салатного ескаріол сорту Корбі, відмічаємо порівняно вищі середні показники, ніж у цикорію салатного ендивій сорту Салгір, що варіюють у межах 26,0 – 36,8 т/га (табл. 4.2).

Товарна врожайність цикорію салатного ескаріол сорту Корбі залежно від методу і тривалості вибілювання (2014 – 2018 рр), т/га

Метод відбілювання	Тривалість відбілювання, діб	2014	2015	2016	2017	2018	Середнє	± до контролю
Без вибілювання (контроль)		31,3	33,7	37,9	35,8	33,6	34,4	0,00
Зв'язування листків	7	29,5	32,3	36,4	34,6	31,1	32,8	-1,7
	10	34,4	11,1	38,5	31,2	27,3	28,5	-6,0
	14	38,1	8,5	36,5	38,8	25,5	29,5	-5,0
Ковпаки	7	42,3	35,3	37,7	33,7	29,3	35,7	1,2
	10	42,4	32,3	38,9	34,6	31,2	35,9	1,4
	14	46,0	27,2	39,4	39,3	32,3	36,8	2,4
Чорне агроволокно	7	21,0	32,2	36,6	32,2	29,0	30,2	-4,2
	10	21,3	12,5	37,9	28,3	30,3	26,0	-8,4
	14	23,6	10,0	35,7	40,1	27,1	27,3	-7,2
Середнє для терміну відбілювання	7	30,9	33,2	36,9	33,5	29,2	32,9	-1,6
	10	32,7	18,6	38,4	31,4	29,6	30,1	-4,3
	14	35,9	15,3	37,2	39,4	28,3	31,2	-3,2
<i>НІР₀₅</i>		2,6	1,8	2,2	2,4	1,9	–	–

Найвищі показники продуктивності отримано за використання непрозорих білих ковпаків для вибілювання – 24,8–35,1 т/га відповідно до років досліджень. Навіть за умови надмірних опадів на період проведення вибілювання у 2015 році було отримано урожайність для цикорного салату ескаріол сорту Салгір на рівні 20,4, 12,6 та 12,9 т/га за тривалості вибілення 7, 10 і 14 діб. Для цикорію салатного ендивій сорту Корбі за таких же умов врожайність складала 35,3, 32,3 та 27,2 т/га відповідно. Це пояснюється тим, що ковпаки захищають розетки листків від попадання у них вологи та загнивання, що спостерігаємо при зв'язуванні листків та, особливо, при використанні агроволокна.

Характеризуючи середню врожайність цикорію салатного сортів Салгір та Корбі, відмічаємо значне їх варіювання, як за сортовою належністю так і

за терміном вибілювання – 15,63–36,83 т/га. При цьому спостерігаємо перевищення показників для цикорію салатного ендивій сорту Корбі, показники якого знаходяться у межах 26,03–36,83 т/га (рис. 4.1).

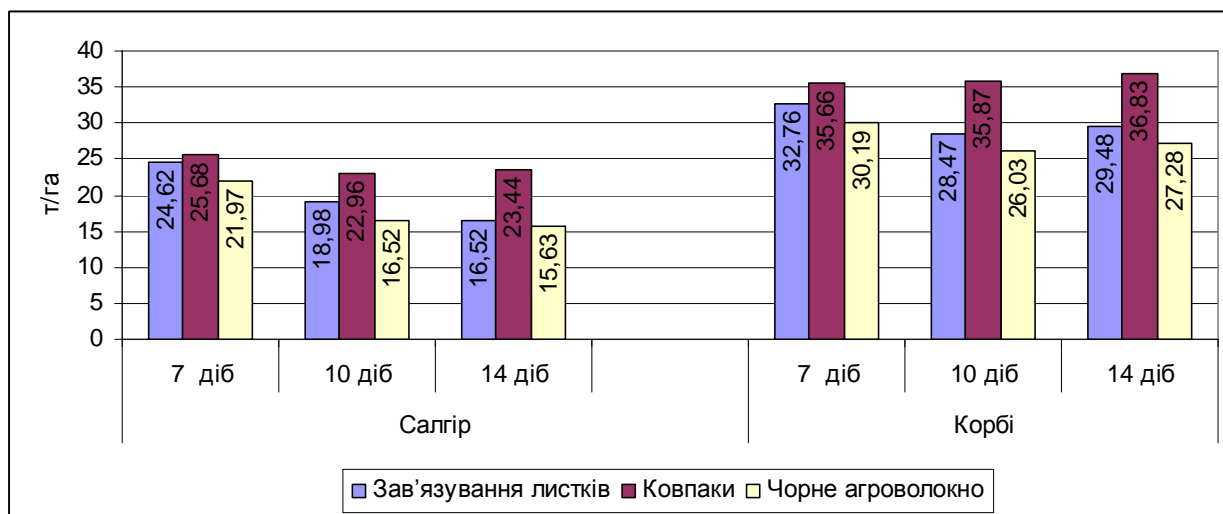


Рис. 4.1 Урожайність сортів цикорію салатного залежно від терміну вибілювання, т/га (2014–2018 рр.)

Зі збільшенням терміну вибілювання спостерігаємо зменшення показників продуктивності досліджуваних сортів. Так, на 14 добу вибілювання вони становили для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір 15,63 т/га, для цикорію салатного ендивій сорту Корбі – 27,28 т/га. Найменші середні показники врожайності відмічено за використання для вибілювання чорного агроволокна – 21,97, 16,52 та 15,63 т/га відповідно до терміну вибілювання для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір, та 30,19, 26,03 і 27,28 т/га для ендивію сорту Корбі. Це пов'язано з тим, що при використанні агроволокна накривається повністю ділянка, погіршуються умови випаровування краплинної вологи з листків, а тому частина їх загниває (див. Додаток Д).

Найвищу врожайність зафіксовано при використанні непрозорих білих ковпаків – 22,96–36,83 т/га з певним перевищенням їх для сорту Корбі.

Аналізуючи середні показники виходу товарної продукції, спостерігаємо значне їх зменшення порівняно до загальної врожайності. Так, вихід товарної продукції за використання методу зв'язування розеток листків для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір становив 61–63 %, ендивію

сорту Корбі – 60–65 % від загальної врожаю (рис. 4.2).

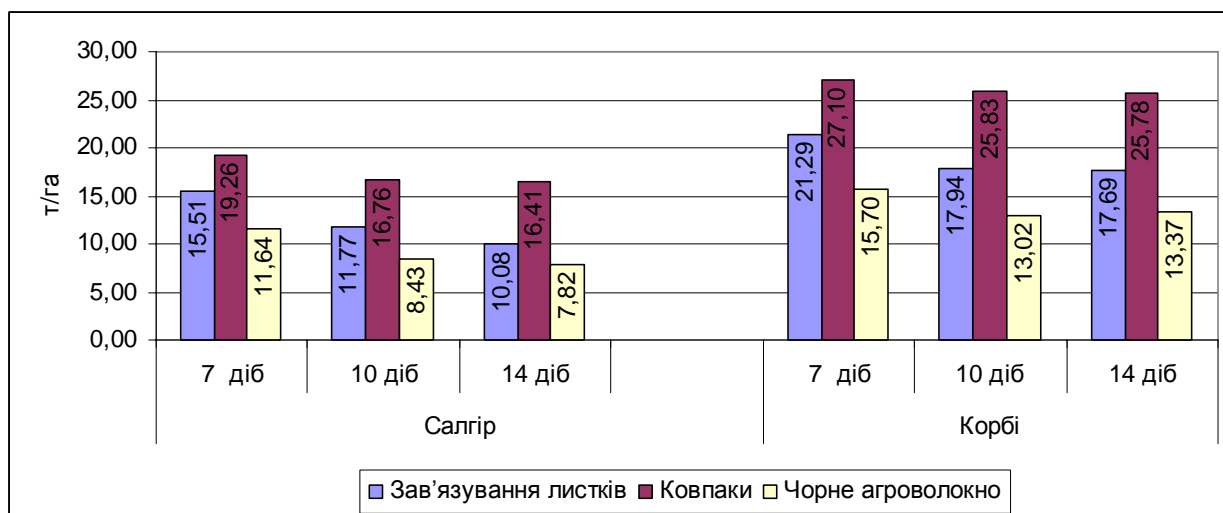


Рис. 4.2 Вихід товарної врожайності досліджуваних сортів цикорію салатного залежно від терміну вибілювання (2014–2018 рр.), %

Використання чорного агроволокна, як методу вибілювання, призводить до значних втрат врожайності – 49–53 %. За такого методу вибілювання, середній вихід товарної врожайності за роки досліджень для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір складав 50–53 %, для ендивію сорту Корбі – 49–52 %.

Під час використання білих непрозорих ковпаків відмічали найвищі показники виходу товарної врожайності, які для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір становили 16,41–19,26 т/га, і для цикорію салатного ендивію сорту Корбі – 25,78–27,10 т/га, це 70–76 %.

4.2. Хімічний склад цикорію салатного ендивію та ескаріол залежно від способу та тривалості вибілювання.

Вміст вітаміну С. Аналізуючи результати лабораторних досліджень, відмічаємо, що на вміст вітаміну С вплинули як досліджувані сорти цикорію салатного, так і методи та тривалість вибілювання рослин (табл. 4.3).

Вміст вітаміну С у листках досліджуваних сортів (2014–2018 рр.), мг/100 г

Метод відбілювання	Термін відбілювання, діб	Час проведення досліджень									
		2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
		Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі
Контроль (без відбілювання)		16,9	33,1	13,3	57,1	16,2	27,3	15,5	39,2	25,0	27,3
Зв'язування листків	7	15,7	33,1	16,8	14,4	13,0	21,3	15,2	17,3	15,2	16,2
	10	13,5	33,1	10,5	10,3	13,8	21,0	12,6	14,4	12,7	13,5
	14	11,3	33,1	5,0	3,0	10,6	18,4	9,0	9,9	9,8	9,4
Ковпаки	7	15,3	33,1	20,5	18,2	11,9	29,6	15,9	20,1	14,0	18,0
	10	9,5	33,1	5,7	11,7	8,8	25,7	8,0	16,4	10,6	12,2
	14	3,7	33,1	1,8	5,4	8,2	22,7	4,6	12,9	7,2	8,7
Чорне агроволокно	7	16,8	33,1	12,2	15,8	13,7	22,1	14,2	17,9	16,0	16,2
	10	13,4	33,1	4,4	4,9	7,5	13,4	8,4	11,1	9,8	14,2
	14	9,9	33,1	3,9	4,5	6,8	8,9	6,9	9,3	8,1	12,1

Також встановлено, що цикорій салатний ендивій сорту Корбі завжди характеризувався більш високим вмістом вітаміну С у порівнянні з сортом Салгір. Найбільша різниця спостерігалася у 2016 році – 47,5 %, найменша – у перший рік вирощування – 15,8 %. Показники вмісту вітаміну С у варіанті без відбілювання для цикорію салатного ендивій та ескаріол сортів Корбі та Салгір за роки досліджень відмічали у межах 27,3–57,1 і 13,3 – 25,0 % відповідно. З огляду на зміну погодніх умов у роки дослідження встановлено, що найбільше зниження кількості вітаміну С спостерігалася у 2015 році.

Виділювання рослини значно знизило вміст вітаміну С у листках, в середньому на 49,7 % для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір і 44,7 % для цикорію салатного ендивій сорту Корбі. При використанні методу відбілювання зв'язування листків, рівень вітаміну С для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір та ендивій сорту Корбі становив 45,7–62,9 і 44,9–62,2 % порівняно до контролю (рис. 4.3).

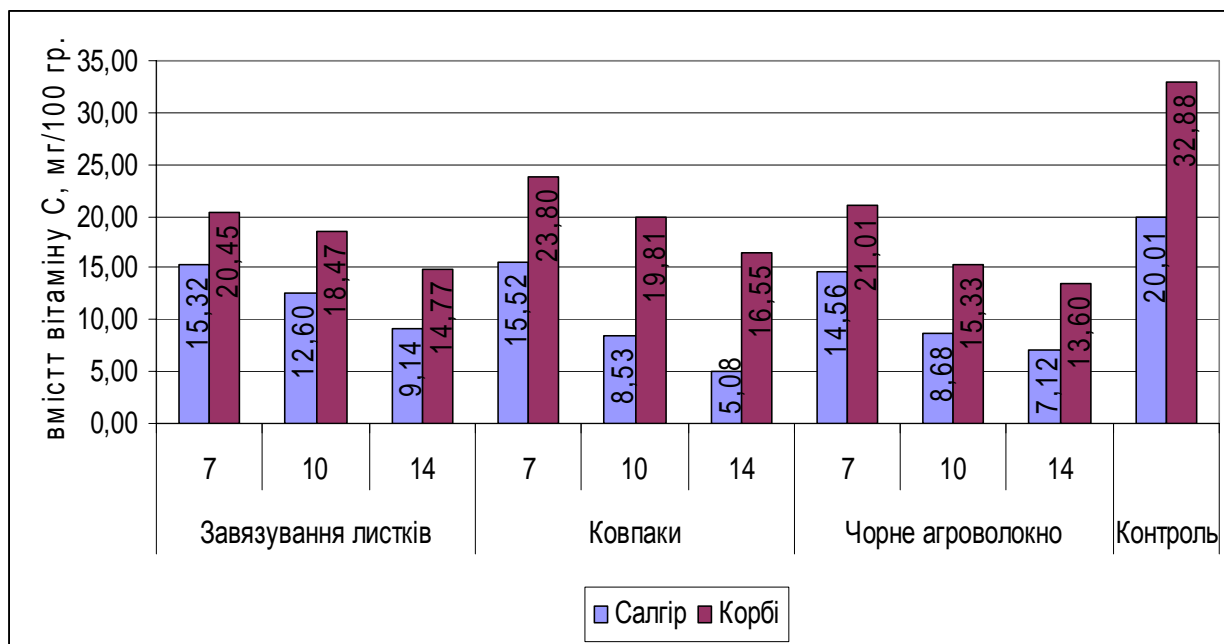


Рис. 4.3 Вміст вітаміну С в листках цикорію салатного залежно від терміну вибілювання (2014–2018 рр.), мг/100 г

При використанні ковпаків для досліджуваних сортів вміст вітаміну С відмічено на рівні 25,4–77,6 і 50,3–72,4 %. Найменші показники вмісту вітаміну С було зафіксовано за використання чорного агроволокна – 35,6–72,8 і 41,4–63,9 % до показників на контролі.

Найменше середнє значення вмісту вітаміну С спостерігаємо для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір за використання білих непрозорих ковпаків на 14 добу вибілювання —5,08 мг/100 г, і на 7 добу вибілювання найвищий вміст вітаміну С – 23,80 мг/100 г для цикорію салатного ендивій сорту Корбі.

Вміст суми хлорофілів (a+b) у листках досліджуваних сортів. Проведеними дослідженнями встановили, що кількість хлорофілу в листках цикорію салатного ендивій та ескаріол в значній мірі залежить від сорту, методу вибілювання, його тривалості, а також погодних умов в окремі роки досліджень. Також встановлено, що вирішальним чинником якості процесу вибілювання є вміст хлорофілу, причому чим меншим є його вміст, тим кращим є отриманий ефект вибілювання (табл. 4.4).

Вміст суми хлорофілів (a+v) у листках досліджуваних сортів (2014–2018 рр.), % сухої речовини

Метод відбілювання	Термін відбілювання, діб	Час проведення досліджень									
		2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
		Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі
Контроль (без відбілювання)		45,7	50,6	63,9	48,2	57,5	51,1	60,7	64,7	68,7	79,7
Зв'язування листків	7	33,7	43,2	34,3	38,5	35,6	36,9	51,3	60,0	43,5	47,4
	10	31,1	34,2	30,3	32,6	30,7	31,1	37,1	43,5	35,2	36,2
	14	29,4	28,5	29,7	29,0	28,6	27,6	32,7	25,3	27,4	30,1
Ковпаки	7	41,2	42,4	28,3	41,8	30,6	32,8	48,8	46,7	40,2	44,5
	10	30,0	33,8	26,2	31,9	25,9	25,6	35,4	39,1	31,6	33,5
	14	19,7	26,5	24,6	23,1	25,0	25,3	27,7	31,9	25,6	26,7
Чорне агроволокно	7	43,2	47,7	36,3	45,5	34,8	33,2	54,5	65,7	47,3	50,9
	10	34,1	44,2	32,8	39,1	31,5	30,2	49,7	57,2	40,5	45,1
	14	28,6	40,8	32,5	34,7	28,5	24,5	43,7	48,5	33,8	38,8

Середній вміст хлорофілу в листках досліджуваних рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол за роки проведення досліджень становив 36,0 мг/100 г сирової маси. Найнижчий його вміст відмічено в 2016 році у рослинах цикорію салатного ендивій сорту Корбі – 24,5 мг/100 г сирової маси, найвищий у 2017 році – 65,7 мг/100 г сирової маси у сорту Корбі.

У варіанті без вибілювання для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір показники вмісту хлорофілу знаходилися в межах 45,7–78,8 мг/100 г сирової маси. Для цикорію салатного ендивій сорту Корбі аналогічні показники були порівняно вищими – 48,2–79,7 мг/100 г сирової маси. Таке перевищення спостерігали і за використання різних методів та термінів вибілювання.

Найбільш ефективним методом вибілювання щодо середнього значення вмісту хлорофілу в роки досліджень було встановлення білих непрозорих ковпаків, для якого показники становили 46 %, щодо варіанту без вибілювання, змінюючись з року в рік в діапазоні від 33 % до 52,8 %.

За використання для вибілювання зв'язування листків вміст хлорофілу порівняно до варіанту без відбілювання зменшувався в середньому на 41,4 %.

Найменш ефективним методом виявився варіант з використанням чорного агроволокна, в якому вміст хлорофілу в середньому знизився на 30,6 % у порівнянні до контролю.

Тривалість вибілювання також відіграла важливу роль у зниженні вмісту хлорофілу. Так, за тривалості вибілювання 7 діб кількість хлорофілу становила в середньому 26,4 %, 10 діб – 40,9% та 50,8% впродовж найдовшого періоду вибілювання (14 діб).

Вміст сухої речовини. Проведеними дослідженнями щодо впливу методів відбілювання на вміст сухої речовини у листках розеток, було виявлено значний вплив досліджуваних чинників, зокрема сортового складу, тривалості терміну вибілювання і умов вирощування. Середній вміст сухої речовини в листках цикорію салатного ендивій та ескаріол становив 5,1 % і істотно залежав від досліджуваних експериментальних факторів (табл. 4.5).

Незважаючи на те, що отриманими експериментальними даними підтверджено значний вплив умов, що склалися в період проведення досліджень, вміст сухої речовини в листках цикорію салатного залежав від методів та терміну відбілювання. Так для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір її вміст відмічено у межах 4,2–6,1 % при показнику у варіанті без відбілювання 6,5–9,2 %. Також відмічаємо, що цикорій салатний ендивій сорту Корбі характеризується більш високим вмістом сухої речовини, який коливається у межах 4,2–7,1 %, при чому дана різниця спостерігається і за всі роки досліджень.

Використання для вибілювальних білих непрозорих ковпаків значно зменшило вміст сухої речовини в листках розеток, середнє значення якої складає 5,4 % за показника на контролі – 5,7 %. Найбільший вплив на зниження вмісту сухої речовини відмічено за використання чорного агроволокна, середній показник якої за роки проведення досліджень становив 4,8 %. Зв'язування листків, як методу вибілювання, також сприяло зменшенню вмісту сухої речовини у листках – вона була меншою на 0,6 %,

порівняно до варіанту без вибілювання.

Таблиця 4.5

Вміст сухої речовини у листках досліджуваних сортів (2014–2018 рр.), %

Метод вдбілювання	Термін вдбілювання, дб	Час проведення досліджень									
		2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
		Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі	Салгір	Корбі
Контроль (без вдбілювання)		6,5	8,7	9,2	7,6	7,7	6,2	6,5	8,4	6,4	7,5
Завязування листіків	7	5,4	6,2	5,5	5,8	5,2	5,0	5,6	7,0	5,8	5,3
	10	4,7	5,3	4,7	5,1	4,6	4,6	4,7	5,9	5,0	4,7
	14	4,4	4,9	4,8	4,6	4,6	4,5	4,4	5,0	4,6	4,4
Ковпаки	7	5,6	6,7	6,1	6,2	5,8	5,5	5,2	7,1	6,0	5,4
	10	4,8	6,3	5,5	5,5	5,1	4,6	4,6	7,	5,5	4,7
	14	4,5	5,3	5,0	4,9	4,6	4,2	4,5	5,4	4,8	4,4
Чорне агроволокно	7	5,0	5,7	5,6	5,3	5,2	4,9	4,8	5,6	5,3	4,9
	10	4,5	5,3	5,1	4,9	4,6	4,2	4,7	5,2	4,8	4,5
	14	4,2	4,8	4,7	4,5	4,5	4,2	4,2	4,5	4,4	4,2

Термін вибілювання також вплинув на зменшення вмісту сухої речовини. Так за тривалості вибілювання лисків цикорію салатного ендивій та ескаріол впродовж 7 дб викликало зменшення кількості сухої речовини в середньому на 1,9 %. Збільшення тривалості цього процесу до 10 і 14 дб викликало зниження кількості сухої маси 2,5 % і 3,0 % відповідно.

Отже, методи та тривалість процесу вибілювання впливають на зменшення у листках кількості вітаміну С, хлорофілу ($a+v$) та сухої речовини. Причому меншу кількість досліджуваних компонентів відмічено для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір.

Висновки до розділу 4

1. Методи вибілювання та їх тривалість зумовили значне зниження врожайності досліджуваних сортів цикорію салатного. При чому найбільше зниження врожайності спостерігали за використання чорного агроволокна для вибілювання – 12,7–33,7 т/га, за врожайності у варіанті без вибілювання

(контроль) – 22,3–35,8 т/га. Найвищі показники врожайності отримано за використання білих непрозорих ковпаків – 24, 8–35,1 т/га відповідно до років досліджень.

2. Вихід товарної продукції при використанні для вибілювання методу зв'язування розеток листків цикорію салатного ескаріол сорту Салгір становив 61–63 %, ендивію сорту Корбі – 60 і 65 % від загального врожаю. Використання чорного агроволокна, як методу вибілювання, призводить до досить значних втрат врожайності 49–53 %.

За використання білих непрозорих ковпаків відмічено найвищі показники виходу товарної продукції, які для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір становили 16,4–19,3 т/га, для цикорію салатного ендивій сорту Корбі – 25,8–27,1 т/га, це 70–76 %.

3. Встановлено, що методи вибілювання та тривалість процесу значно впливають на зменшення у листках кількості вітаміну С, хлорофілу (*a + b*) та сухої речовини. Так, вміст вітаміну С у листках в результаті вибілювання рослини знизився в середньому на 49,7 % для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір та 44,7 % для цикорію салатного ендивій сорту Корбі, порівняно до варіанту без вибілювання.

4. Середній вміст хлорофілу в листках досліджуваних рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол за роки проведення досліджень становив 36,0 мг/100 г сирої маси при показнику у варіанті без вибілювання для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір – 45,69–78,81 мг/100 г сирої маси. Для цикорію салатного ендивій сорту Корбі аналогічні показники були порівняно вищими – 48,2–79,7 мг/100 г сирої маси. Таке перевищення спостерігаємо і при використанні різних методів та термінів вибілювання.

5. Вміст сухої речовини в листках цикорію салатного залежав від методів та терміну вибілювання. Так, для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір її вміст був у межах 4,2–6,1 % при показнику у варіанті без вибілювання 6,5–9,2%. Цикорій салатний ендивій сорту Корбі характеризувався більш високим вмістом сухої речовини, який був у межах 4,2–7,1 %, при чому дана різниця спостерігається за всі роки досліджень.

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Лук'янець О. Д. Вибілювання, як елемент технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань 2019. Вип. 94. Частина 1. С. 285–295.

Список літератури до розділу 4

1. Ryder E. J. Lettuce, Endive, and Chicory. CABI Publishing Series. Salinas, California, 1999. 208 p.

2. Улянич О.І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ: Дія. 2004. 168 с.

3. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Адаптивність та сортові особливості цикорію салатного ендивій і ескаріол у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. №. 2. С. 48–51.

4. Dąbrowska B. Endywia. *Owoce, Warzywa, Kwiaty*. 1999.12. P. 10.

5. Stębowska A., Zaburzenia fizjologiczne u sałaty. *Hasło Ogrodnicze*. 2006. 04. P. 1-5.

6. Biggs M., McVicar J. Wielka księga warzyw, ziół i owoców. Warszawa: DW Bellona. 2007. 300 p.

7. Ulrich R. Physiologische Kranzfäule an Friseé und Endivien. *Gemüse*. 2004. 11. P. 58.

8. Ulrich R. Wurzelläuse (*Neotrampus caudatus*) in Endivien. *Gemüse*. 2006. 10. P. 47.

9. Stębowska A., Zaburzenia fizjologiczne u sałaty. *Hasło Ogrodnicze*. 2006. 04. P. 1-5.

10. Kozik E. Wpływ terminu zbioru oraz nawożenia azotem i potasem na zawartość azotanów w sałacie uprawianej w szklarni. *Acta Agrophys*. 2006. 7 (3). P. 633- 642.

11.Kołota E., Problematyka z zakresu nawożenia warzyw polowych azotem. *Efektywność stosowania nawozów w uprawach ogrodnich*. XXVI Międzynarodowym Kongresie Ogrodniczym w Toronto, Kraków, 2004. P. 241-248.

12.Effects of nitrate supply on plant growth, nitrate accumulation, metabolic nitrate concentration and nitrate reductase activity in three leafy vegetables / Bao-Ming Ch. at al. *Plant Sci.* 2004. 167. P. 635-643.

13.Rodkiewicz T. The effect of planting time on the yield of much-curled endive (*Cichorium endivia* L. var. *crispum* Lam.). *Vegetable Crops Res. Bull.* 2001. 55. P. 71-75.

РОЗДІЛ 5

ВРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ І СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН

Зростання ефективності сільськогосподарського виробництва загалом і овочівництва зокрема, змушує вчених продовжувати дослідження в напрямі удосконалення основних технологічних прийомів, спрямованих на підвищення рівня урожайності. Важливим моментом при цьому є вибір науково-обґрунтованого способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин, за допомогою яких створюються оптимальні площі живлення для отримання якісної товарної продукції [1].

Високу врожайність і якість товарної продукції цикорію салатного ендивій та ескаріол неможливо отримати без вибору оптимальної схеми розміщення рослин. Так, О. І. Улянич вважає, що схема розміщення рослин впливає на формування врожаю, і через загущення посівів або значному зрідженні, спостерігається різке його зниження [2–4]. А тому потреба у вивченні способу сівби та схеми розміщення рослин виникає у зв'язку з необхідністю врахування особливостей цикорію салатного ендивій та ескаріол та встановлення оптимальної площі живлення рослини, оскільки ці питання у технології вирощування даних салатів в Правобережному Лісостепу України на сьогодні не вивчено.

Цикорій салатний ендивій та ескаріол для свого росту і розвитку потребує достатньої площі живлення, що забезпечується відповідними способами вирощування та схемами розміщення [5]. Деякі дослідники вважають, що стрічковий спосіб сівби за рахунок збільшення кількості рослин на одиницю площі дозволяє отримати вищу врожайність [6]. В той же час інша частина вчених вважає, що вирощувати цикорні салати краще широкорядним способом з дотриманням густоти рослин в межах 80–120 тис шт/га. Саме такий спосіб, на їх думку, забезпечує достатню кількість поживних речовин та сонячної енергії на одну рослину [7].

А тому встановлення оптимальних схем рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол за сівби широкорядним або стрічковим способами, які забезпечать одночасний розвиток і дружнє дозрівання рослин та сприятимуть одержанню високої врожайності, є актуальним.

5.1 Ріст і розвиток рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від способу сівби і схеми розміщення та густоти рослин

Спостереженнями за ростом і розвитком цикорію салатного встановлено, що основні фенофази в усіх варіантах дослідів відбувалися майже одночасно з різницею 2–4 доби, що пояснюється сортовими особливостями. Зміна кількості рослин на одиницю площі, що регулюється зміною схеми розміщення рослин, створювали неоднакові умови для росту та розвитку цикорію салатного, що вплинуло на певні відхилення у біометричних показниках (табл. 5.1).

Так, висоту рослин досліджуваних сортів відмічено у межах 9,0–14,3 см. Такі відхилення пояснюються як сортовими особливостями, так і впливом зміни площі живлення рослин. За густоти рослин 143,0 тис. шт/га спостерігали найнижчу висоту рослин, яка для сортів цикорію салатного ескаріол була 9,5 – 10,2 см, а для сортів цикорію салатного ендивій – 9,0–13,4 см.

Зміна площі живлення певною мірою вплинула на формування кількості та діаметра розетки листків. Коли за кількості рослин 74,0 тис.шт/га (схема сівби 45×30 см) кількість листків становила 29,8–51,2 шт., а діаметр розетки листків – 28,5–42,9 см, то при збільшенні кількості рослин до 143,0 тис.шт/га (схема свби (20+50)×20 см спостерігали зменшення кількості листків та діаметра розетки, показники яких відмічено на рівні 27,4–48,9 см та 25,8–41,1 см відповідно.

Біометричні показники рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол у фазу технічної стиглості (середнє 2014 – 2018 рр.)

Схема розміщення рослин	Висота рослин, см	Кількість листків, шт	Діаметр розетки листків, см	Середня вага розетки
Цикорій салатний ескаріол сорту Очаг				
45×30 (контроль)	11,2	29,8	42,9	459,4
45×20	10,6	28,2	39,6	391,3
(20+50)×30	11,4	29,5	41,8	461,4
(20+50)×20	10,2	27,4	40,5	350,3
Цикорій салатний ескаріол сорту Салгір				
45×30	10,9	30,1	42,4	475,5
45×20	9,3	28,2	40,3	412,3
(20+50)×30	11,1	31,2	42,9	464,4
(20+50)×20	9,5	27,9	39,4	402,3
НІР ₀₅ загальна фактору А	0,3	0,9	1,1	1,3
фактору В	0,8	0,6	0,7	1,1
взаємодія факторів	0,4	0,8	0,4	0,8
	0,7	0,9	0,5	0,9
Цикорій салатний ендивій сорту Сігал				
45×30 (контроль)	10,6	34,6	28,5	371,2
45×20	9,1	29,2	26,4	350,2
(20+50)×30	10,4	33,9	28,4	369,5
(20+50)×20	9,0	28,9	25,8	348,5
Цикорій салатний ендивій сорту Галанті				
45×30	11,9	38,1	30,8	379,8
45×20	10,5	36,5	28,2	351,3
(20+50)×30	12,1	38,6	31,2	363,4
(20+50)×20	10,3	35,9	27,5	349,4
Цикорій салатний ендивій сорту Корбі				
45×30	14,1	43,5	35,8	401,2
45×20	13,4	40,3	34,9	384,2
(20+50)×30	14,3	44,1	36,1	399,4
(20+50)×20	13,2	40,1	33,9	362,5
Цикорій салатний ендивій сорту Жовте серце				
45×30	14,2	51,2	42,2	385,8
45×20	13,5	49,5	40,9	365,5
(20+50)×30	13,9	50,8	41,9	378,5
(20+50)×20	13,4	48,8	41,1	358,4
НІР ₀₅ загальна фактору А	1,2	8,2	5,1	7,4
фактору В	0,9	3,4	2,8	3,3
взаємодія факторів	0,6	2,7	1,9	2,5
	0,8	1,8	2,1	2,6

Така закономірність характерна як для сортів цикорію салатного ескаріол, так і для сортів салату ендивій. А найнижчі показники кількості листків та діаметра розетки цикорію салатного ендивій сорту Сігал були 28,9–34,6 см та 25,8–28,5 см відповідно, що пояснюються сортовими особливостями.

Характеризуючи результати досліджень з вивчення впливу способу сівби та схеми розміщення рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол, відмічено, що із збільшенням густоти рослин середня вага розетки листків досліджуваних сортів цикорію салатного зменшувалася (табл. 5.1). Так, найменший показник відмічено у цикорію салатного ендивій сорту Сігал за густоти рослин 143,0 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення $(20+50) \times 20$ см, який становить 348,5 г, що на 22,7 г менше за показник на контролі – 371,2 г за схеми сівби 45×30 см.

Оцінюючи способи сівби – стрічковий та широкорядний, відмічено загальну закономірність – незалежно від способу сівби та досліджуваного сорту, спостерігали зменшення значень біометричних показників зі збільшенням кількості рослин на одиницю площі при найвищих показниках на контролі за схеми сівби 45×30 см.

5.2 Урожайність рослини цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту, способу сівби та схеми розміщення

Густота рослин, яка формувалася досліджуваними схемами сівби, значною мірою вплинула на показники продуктивності сортів цикорію салатного (табл. 5.2). Не дивлячись на загальне перевищення значень біометричних показників, зокрема середньої ваги розетки листків, при сівбі широкорядним способом за схеми розміщення рослин 45×30 см (контрольний варіант), спостерігали найнижчі показники врожайності, середнє значення яких за роки досліджень були 27,5–35,2 т/га. Збільшення кількості рослин до 111,0 тис.шт/га при широкорядному способу сівби за схеми розміщення рослин 45×20 см сприяло збільшенню показника врожайності на 10,6–11,4 т/га порівняно до варіанту на контролі.

Урожайність рослини цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту, способу сівби та схеми розміщення, т/га

Схема розміщення рослин	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2014-2018 рр.	± до контролю
Цикорій салатний ескаріол сорту Очаг							
45×30 (К)*	34,1	33,8	34,0	32,9	34,9	34,0	–
45×20	43,4	42,9	43,9	44,6	42,2	43,4	+ 9,4
(20+50)×30	43,4	43,9	39,8	44,4	39,4	42,4	+ 8,4
(20+50)×20	48,3	51,1	51,0	50,8	51,2	50,1	+ 16,1
Цикорій салатний ескаріол сорту Салгір							
45×30	36,6	33,7	35,3	35,4	33,5	35,2	+ 1,2
45×20	45,9	45,0	46,4	43,7	47,8	45,8	+ 11,8
(20+50)×30	43,3	44,2	40,6	41,8	42,9	42,7	+ 8,7
(20+50)×20	59,0	58,3	55,2	57,2	56,3	57,5	+ 23,5
НІР ₀₅ загальна	3,1	3,5	2,9	2,8	4,3	3,7	
фактору А	2,4	2,2	1,6	1,7	2,3	2,1	
фактору В	1,2	0,9	0,7	0,6	1,6	2,5	
взаємодія АВ	1,6	1,7	1,5	1,4	2,2	1,9	
Цикорій салатний едивій сорту Сігал							
45×30 (К)*	26,3	28,7	27,5	26,5	29,7	27,5	–
45×20	39,4	37,6	39,7	38,1	39,1	38,9	+ 11,4
(20+50)×30	35,2	32,5	34,3	33,7	33,1	34,0	+ 6,5
(20+50)×20	51,8	51,7	45,9	49,2	48,3	49,8	+ 22,3
Цикорій салатний едивій сорту Галанті							
45×30	29,3	28,6	26,4	27,6	27,4	28,1	+ 0,6
45×20	39,2	39,7	38,1	40,3	37,5	39,0	+ 11,5
(20+50)×30	33,8	32,3	34,1	32,9	33,5	33,4	+ 5,9
(20+50)×20	48,5	48,1	53,4	51,7	49,9	50,0	+ 22,5
Цикорій салатний едивій сорту Корбі							
45×30	29,8	30,9	28,4	28,7	30,6	29,7	+ 2,2
45×20	44,7	44,0	39,1	43,0	40,1	42,6	+ 15,1
(20+50)×30	38,0	38,1	34,0	37,5	34,6	36,7	+ 9,2
(20+50)×20	52,4	50,7	52,3	50,2	52,9	51,8	+ 24,3
Цикорій салатний едивій сорту Жовте серце							
45×30	29,6	29,2	26,7	29,5	26,4	28,5	+ 1,0
45×20	40,3	41,3	40,1	41,5	40,0	40,6	+ 13,1
(20+50)×30	34,5	34,8	35,2	34,8	35,1	34,8	+ 7,3
(20+50)×20	52,1	49,6	52,2	52,4	49,3	51,3	+ 23,8
НІР ₀₅ загальна	2,7	3,0	2,5	2,4	3,7	3,2	
фактору А	1,8	1,7	1,2	1,3	1,8	1,6	
фактору В	1,1	0,8	0,7	0,6	1,5	2,4	
взаємодія АВ	1,5	1,5	1,4	1,3	2,0	1,7	

Примітка: (К)* – контроль

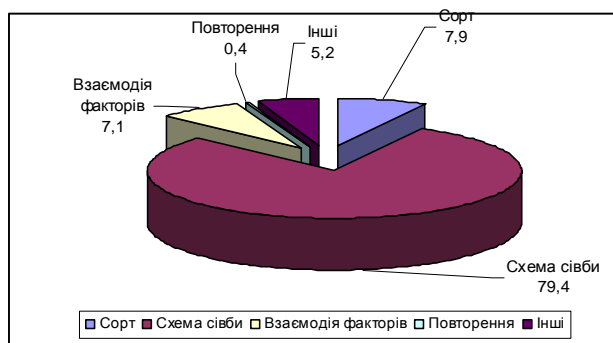
Стосовно врожайності досліджуваних сортів цикорію салатного ескаріол, найвищий середній показник відмічено у сорту Салгір за схеми розміщення рослин 45×20 см – 45,8 т/га. Для сортів цикорію салатного ендивій за такої схеми сівби найвища врожайність була у сорту Корбі – 42,6 т/га.

Характеризуючи стрічкові способи сівби, відмічали певне перевищення показників урожайності порівняно до варіанту на контролі, середнє значення яких за роки досліджень варіювала у межах 33,4 і 57,5 т/га. Збільшення кількості рослин до 92,0 тис.шт./га за схеми розміщення $(20+50) \times 30$ см (при 74,0 тис.шт/га за схеми 45×30 см) забезпечило середню продуктивність досліджуваних сортів на рівні 33,4–42,7 т/га.

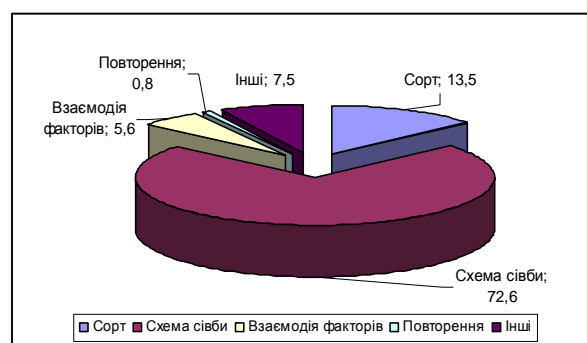
Встановлено, що за роки досліджень найбільшу урожайність для сортів цикорію салатного ескаріол за широкорядного способу сівби відмічено у 2018 році у сорту Сігал – 47,8 т/га. Для сортів цикорію салатного ендивій такий показник зафіксовано у сорту Корбі на рівні 44,7т/га.

Характеризуючи вплив розміщення рослин на показники врожайності за стрічкових схем сівби, відмічаємо суттєве перевищення порівняно до широкорядних схем сівби. Стосовно сортового складу цикорію салатного, то за стрічкового способу сівби вищою була врожайність сортів цикорію салатного ескаріол, середні показники яких варіювали у межах – 42,7–57,5 т/га відповідно до схем розміщення рослин. Для сортів цикорію салатного ендивій такі показники відмічено у межах 36,7–51,8 т/га.

Аналізуючи вплив досліджуваних чинників на врожайність цикорію салатного ендивій та ескаріол, відмічали, що схеми сівби у загальному показнику врожайності становлять 79,4% для сортів цикорію салатного ендивій та 72,6% для сортів цикорію салатного ескаріол.



а) цикорій салатний ендивій



б) цикорій салатний ескаріол

Рис. 5.1 Вплив сортового складу цикорію салатного ендивій та ескаріол та схем розміщення рослин на врожайність, середнє за 2014–2018 рр.

Вплив сортів при цьому є знано меншим і складає 7,9 та 13,5 % відповідно для цикорію салатного ендивій та ескаріол. Інші чинник, які не входили в програму досліджень, також вплинули на формування загальної врожайності, а їх вплив відмічено на рівні 5,2 та 7,5 %. Таким чином, проведеними дослідженнями підтверджено вплив схем розміщення рослин і способів сівби на врожайність сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол.

Висновки до розділу 5

1. Встановлено, що зміна площі живлення вплинула на формування кількості та діаметра розетки листків. За широкорядної схеми сівби 45×30 см кількість листків становила 29,8–51,2 шт при діаметрі розетки листків 28,5–42,9 см, а за стрічкової схеми сівби (20+50)×20 см спостерігаємо зменшення кількості листків і діаметра розетки, показники яких були на рівні 27,4–48,9 см та 25,8–41,1 см відповідно.

2. Дослідженнями встановлено загальну закономірність щодо способів сівби – стрічкового та широкорядного – незалежно від способу та досліджуваного сорту спостерігали зменшення біометричних показників, зі збільшенням кількості рослин на одиницю площі за найвищих показниках на контролі за схеми сівби 45×30 см.

3. Стрічкові способи сівби забезпечили перевищення показників урожайності порівняно до варіанту на контролі, середнє значення яких за

роки досліджень варіювала у межах 33,4–57,5 т/га. Збільшення кількості рослин до 92,0 тис.шт./га за схеми розміщення (20+50)× 30см забезпечило середню врожайність досліджуваних сортів на рівні 33,4–42,7 т/га.

4. Аналізуючи вплив досліджуваних чинників, зокрема сортового складу та способів сівби, на врожайність цикорію салатного ендивій та ескаріол, встановили, що схема сівби у загальному показнику врожайності становлять 79,4 % для сортів цикорію салатного ендивій та 72,6 % для сортів цикорію салатного ендивій.

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Ефективність застосування різних строків сівби для цикорію салатного. Наукові доповіді НУБіП України № 6 (76) (Грудень), 2018. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/12272/10655>

2. Лук'янець О. Д. Урожайність салату цикорного ендивійта ескаріол залежно від сорту. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, приуроченої 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодовода П. Г. Шитта, 6 травня 2015 р. Умань, 2015. С. 55–56.

3. Улянич О. І., Лук'янець О. Д. Господарська характеристика сортів салатів цикорних ендивій та ескаріол. Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і сільськогосподарських рослин. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (21-22 вересня 2017 р.). Умань: Візаві, 2017. С. 75–77.

4. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Ефективність вирощування різних видів і сортів салату цикорного у Правобережному Лісостепу України. Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції: «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва» (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П. Ф. Сокола) (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і

баштанництва НААН. – Пляда, 2017. С. 194 – 199.

5. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Врожайність салату цикорного ендивію та ескаріолу залежно від густоти рослин. Мат. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку», (26 березня 2015 р.). – Крути, 2015. – С.210 – 212.

Список використаної літератури до розділу 5

1. 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.

2. Мельниченко Т. В., Філонова О. В., Улянич О. І. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і пряних овочевих рослин. *Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: 2009 рік* : матеріали Міжнар. науково-практичної конф., 4–6 червня 2009 р. Мелітополь-Кирилівка: Таврійський державний агротехнологічний університет, 2009. Вип.1. С. 100–101.

3. Улянич О. І. Інноваційна технологія вирощування зеленних і пряноароматичних культур. *Інноваційні розробки Уманського національного університету садівництва*, 2014. С. 43.

4. Улянич О. І. Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування зеленних і пряноароматичних рослин в Лісостепу України. : дис. на здоб. наук. ступ. д-ра с.-г. наук : 06.01.06 – овочівництва, 2010. 370 с.

5. Улянич О. І., Кецкало В. В., Мельниченко Т. В. Нове в технології вирощування зеленних і пряних овочів. *Вісник Уманського національного університету садівництва*, 2012. вип. 1–2. С. 51–58.

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

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

РОЗДІЛ 6

МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ

Серед численних методів вегетативного розмноження рослин важливе місце належить методу мікроклонального розмноження *in vitro*. Це біотехнологічний спосіб вегетативного розмноження, при якому отримують генетично ідентичні вихідній формі рослини-клони. Його суть полягає у використанні здатності рослинних тканин утворювати на живильних середовищах під впливом екзогенних гормонів калюс, листки розетки, рослини [1–5, 7, 10].

Розмноження *in vitro* дає змогу швидко отримати рослини, вивільнити їх від вірусних, грибних і бактеріальних інфекцій, збільшити коефіцієнт розмноження та отримати морфологічно вирівняний матеріал, з повністю успадкованими корисними ознаками. Метод ізольованих клітин і тканин, розроблений для багатьох видів плодових, лісових, декоративних та інших сільськогосподарських рослин, широко використовується і для вирощування овочевих культур.

Хоча публікації з питань запровадження технологій *in vitro* у селекційно-генетичні та насінницькі дослідження досить часто з'являються в Україні [1] і за кордоном [3, 11, 13] проте, низку питань щодо можливості розмноження цикорних салатів у біотехнологічних лабораторіях ще не з'ясовано. Чітких, відтворюваних методик дотепер нерозроблено, а окремі, що існують, досить трудомісткі і складні та переважно стосуються окремих фрагментів технології. Гальмує впровадження технологій *in vitro* також недостатність знань про морфогенні потенції рослин цикорію салатного та способів управління ними в культурі тканин. Наразі потребує першочергового розв'язання проблема розмноження цінних зразків цикорію салатного із застосування техніки *in vitro*, ефективність, якої вже доведена на багатьох культурних рослинах [1, 3, 5, 13, 14].

Для вивчення особливостей розмноження салатів цикорних ендивій та ескаріол *in vitro*, нами в лабораторії мікроклонального розмноження Національного дендропарку «Софіївка» НАН України були проведені дослідження, якими передбачалось:

- підбір вихідного рослинного матеріалу (насіння) для введення в культур *in vitro*;
- підбір умов стерилізації рослинного матеріалу;
- підбір живильного середовища з додаванням регуляторів росту;
- гомогенез та розсаджування вторинних експлантів;
- ризогенез експлантів;
- адаптація регенерантів до умов *ex vitro*.

6.1. Відбір експлантів та введення цикорію салатного ендивій та ескаріол в культуру *in vitro*

Відомо, що в культуру *in vitro* можуть бути введені мікроживці, заготовлені з різних частин рослини (коренів, пагонів, листків, апікальних меристем тощо), однак кращі результати дає стартовий матеріал зі швидкими темпами росту і розвитку [5]. Матеріалом для досліджень використовували насіння цикорію салатного ендивій сортів Сігал, Галанті, Корбі, Жовте серце та ескаріол сортів Очаг і Салгір.

Однією з головних проблем, яку необхідно було розв'язати при застосуванні культури *in vitro* цикорію салатного ендивій та ескаріол, це дезинфекція посадкового матеріалу перед розміщенням його на живильне середовище. На поверхні насінини або вегетуючої рослини і її частин, (пагонів, бруньок, проростків та інших джерел експлантів), знаходиться велика кількість різноманітних мікроорганізмів, які здатні рости і розмножуватись на живильному середовищі. В процесі свого росту і розвитку грибкові та бактеріальні інфекції не лише використовують поживні речовини живильного середовища, а також значною мірою пригнічують ростові процеси в експлантах. У випадках коли рослина не загинула, часто

гальмуються всі біологічні процеси росту і розвитку рослини. Тому стерилізація експлантів повинна бути виконана якомога якісніше.

З метою одержання стерильного, життєздатного рослинного матеріалу, стерилізацію проводили в два етапи. Попередня обробка здійснювалась розчином: «Септодор» та основна – 0,1% водним розчином дихлориду ртуті (HgCl_2), нітратом срібла (AgNO_3) та мертиолятом натрію ($\text{C}_9\text{H}_9\text{AgNaO}_2\text{S}$) з тривалістю експозиції 0,5 хв, 1 хв. та 1,5 хв. Для більш ефективної дії до реагенту додавали емульгатор «Твін 80». Видалення стерилізуючих речовин проводили шляхом промивання насіння у стерильній воді впродовж 10 хв. Повторність досіду – трьохразова. Посуд, матеріали, інструменти та живильні середовища готували згідно загальноприйнятих методик [5, 6].

Насіння всіх досліджуваних сортів легко піддавалось стерилізації незалежно від стерилізуючої речовини і концентрації.

В результаті досліджень виявлено, що за експозиції 0,5 хв вихід стерильного насіння не перевищував 13,4–25,6 % (рис. 6.2).

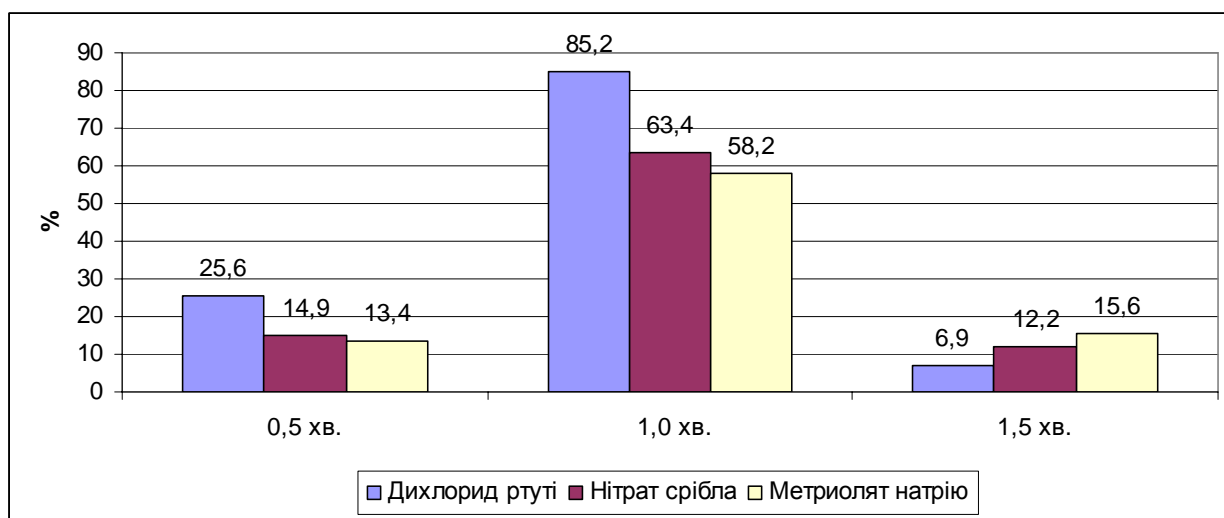


Рис. 6.1 Вихід стерильного життєздатного насіння залежно від експозиції та стерилізатора, %

Найбільш ефективною (85,2 %) була 1-хвилинна стерилізація HgCl_2 . За використання нітрату срібла стерильність становила 63,4 %, а за обробки мертиолятом натрію – 58,2 %. Збільшення експозиції стерилізації

зменшувало вихід стерильного життєздатного насіння через пошкодження зародка насінини.

Отже, найвищий відсоток стерильних експлантів (85 %) отримано за використання дихлориду ртуті (HgCl_2) при однохвилинній стерилізації.

6.2 Удосконалення складу живильного середовища для введення в культуру і активації розвитку експланта (насіння); культивування (розмноження); стимуляції ризогенезу

Вивчення і підбір фізичних умов вирощування рослин *in vitro* є важливим етапом біотехнологічної роботи, головними напрямками якої є правильний підбір компонентів живильного середовища, концентрації та співвідношення регуляторів росту у їх складі, які і визначають напрями розвитку введеного біоматеріалу. Основою росту тканин і органів рослини є утворення і ріст клітин апікальної меристеми, що проходять низку послідовних етапів: поділу, росту розтягненням і диференціювання (додаток Г).

Одержаний стерильний матеріал висаджували на живильні середовища Мурасіге і Скуга (МС) з різним вмістом регуляторів росту: цитокиніни – 6-бензиламінопурином (6-БАП), ауксини – β -індолилоцтова кислота (ІОК), β -індолилмасляна (ІМК), α -нафтилоцтова кислота (НОК). Таким чином було отримано три варіанти модифікованих живильних середовищ (табл. 6.1)

Таблиця 6.1

Склад модифікованих середовищ для росту і розвитку апікальних меристем цикорію салатного ендивій та ескаріол *in vitro*

Варіант середовища	Фітогормони, мг/л	
	БАП	ауксини
MS-1	0,5	0,1 мг/л ІОК
MS-2	0,5	0,08 мг/л ІМК
MS-3	0,5	0,1 мг/л НОК

Вирішальним етапом, від якого залежить успіх мікророзмноження

рослин, є вибір оптимального живильного середовища для кожного етапу цього процесу. Вибір середовища в значній мірі залежить від типу бажаного морфогенезу. При цьому досягти позитивних результатів для кожної культури можливо лише підібравши відповідне оптимальне живильне середовище та співвідношення ауксинів та цитокінінів у ньому.

6.3 Гомогенез та розсаджування вторинних експлантів

Не зважаючи на значний об'єм експериментальних робіт, присвячених мікророзмноженню, технологія клонального мікророзмноження ще не розроблена для великої кількості сільськогосподарських культур і, зокрема, для овочевих. Це пов'язано, як, з відсутністю чітких, відтворюваних методик, їх трудоємкістю та складністю; так і недостатністю знань морфогенетичних потенцій рослин та способів управління ними в культурі тканини.

Важливим показником введення в *in vitro* експлантів є отримання гомогенезу. Від загальної кількості успішно простерилізованих і введених в *in vitro* експлантів гомогенез отримано у межах 45,5 %–72,8 % (табл. 6.2.).

Таблиця 6.2

Гомогенез сортів цикорію салатного залежно від модифікацій живильного середовища, % (2014 – 2018 рр.)

Сорт (фактор А)	Живильне середовище (фактор Б)		
	MS-1	MS-2	MS-3
Цикорій салатний ескаріол			
Очаг	45,5	61,3	68,9
Салгір	46,8	62,4	70,1
<i>НІР₀₅ факторів: А – 0,98; В – 11,8; взаємодії факторів: АВ – 1,34;</i>			
Цикорій салатний ендівій			
Сігал	51,5	63,1	65,4
Галанті	52,3	60,3	69,5
Корбі	46,5	62,5	72,8
Жовте серце	52,2	63,4	71,2
<i>НІР₀₅ факторів: А – 0,98; В – 12,9; взаємодії факторів: АВ – 2,25;</i>			

Найнижчий показник – 45,5–46,8 % отримано при розмноженні експлантів цикорію салатного ескаріол сортів Очаг та Салгір на середовищі

MS-1. Подібна закономірність з використанням даного середовища спостерігається і для досліджуваних сортів цикорію салатного ендивій, де показники гомогенезу становили 46,5–52,3 % від загальної кількості експлантів. З використанням живильного середовища MS-2 показник гомогенезу був дещо вищий і становив для сортів цикорію салатного ескаріол 61,3–62,4 % та для сортів цикорію салатного ендивій 60,3–63,4 %.

Кращі показники – 65,4–72,8 % одержали при розмноженні експлантів на середовищі MS-3.

У результаті вдалого підбору БАП, ІМК, ІОК та НОК та їх кількісного співвідношення, утворені пагони потребували періодичного пасажування, тривалість якого становила 10–15 діб з кількістю пасажів 5–6. Коефіцієнт розмноження для досліджуваних сортів становив 12,1–20,4 (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Коефіцієнт розмноження сортів цикорію салатного залежно від модифікацій живильного середовища, 2014 – 2018 рр.

Сорт (фактор А)	Живильні середовища (фактор В)		
	MS-1	MS-2	MS-3
Цикорій салатний ескаріол			
Очаг	12,1	13,2	15,2
Салгір	15,2	16,8	18,1
<i>НІР₀₅ факторів: А – 2,9; В – 1,8; взаємодії факторів: АВ – 1,14;</i>			
Цикорій салатний ендивій			
Сігал	14,6	15,3	17,8
Галанті	15,9	17,9	19,2
Корбі	16,1	18,5	20,4
Жовте серце	14,4	17,9	20,1
<i>НІР₀₅ факторів: А – 1,08; В – 0,46; взаємодії факторів: АВ – 1,56;</i>			

На живильному середовищі MS-1 високий коефіцієнт розмноження відмічено у цикорію салатного ескаріол сорту Салгір – 15,2 та цикорію салатного ендивій сорту Корбі – 16,1 та Галанті – 15,9. Таку ж закономірність спостерігали і при пророщуванні експлантів на живильному середовищі MS-2, з показниками коефіцієнта розмноження 16,8–18,5 відповідно.

Найвищий коефіцієнт розмноження зафіксовано при використанні для пророщування живильного середовища MS-3, який для сортів цикорію салатного ескаріол становив 15,2–18,1 % а для сортів цикорію салатного ендивій 17,8–20,4 %.

Розвиток меристем, експресія або пригнічення тотипотентності значною мірою залежали від умов, у які експланти потрапляли *in vitro*. Серед них найважливішими фізичними факторами є освітлення, температурний режим, вологість. У наших дослідженнях кращі результати отримано, коли після стерилізації рослинний матеріал висаджували на живильне середовище і культивували при температурі $25 \pm 1^\circ \text{C}$, та 16-ти годинному фотоперіоді з інтенсивністю освітлення 3–5 кілолюксів і відносній вологості повітря 75 %.

6.4 Ризогенез експлантів

Для індукції ризогенезу використовували експланти, що досягли довжини 4,0–5,5 см, які відокремлювали від материнської рослини і пересаджували на базові живильні середовища з концентрацією ІМК 0,1–1,0 мг/л (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Склад модифікованого живильного середовища для індукування ризогенезу цикорію салатного в культурі *in vitro*

Живильне середовище	Вітаміни, мг/л					ІМК, мг/л	Сахароза, г/л
	B ₁	B ₅	B ₆	PP	C		
MS-1	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	25,0
						0,5	
						1,0	
MS-2						0,1	
						0,5	
						1,0	
MS-3						0,1	
						0,5	
						1,0	

У залежності від джерела ауксинів укорінення мікроклонів цикорію салатного *in vitro* було неоднаковим і складало в середньому 33,6–88,7 % (табл. 6.6).

Вкорінення мікроклонів цикорію салатного *in vitro* залежно від джерела ауксинів (2014–2018 рр.)

Середовище для ризогенезу		Кількість вкорінених мікроклонів, %	Середня кількість коренів, шт.	Середня довжина кореня, см
MS-1	0,1 ІМК, мг/л	47,5	6,2	1,1
	0,5 ІМК, мг/л	55,8	8,3	1,3
	1,0 ІМК, мг/л	49,7	7,4	1,2
MS-2	0,1 ІМК, мг/л	85,3	7,6	1,2
	0,5 ІМК, мг/л	88,7	8,1	1,5
	1,0 ІМК, мг/л	84,3	7,3	1,3
MS-3	0,1 ІМК, мг/л	42,0	5,4	1,0
	0,5 ІМК, мг/л	39,6	3,6	0,9
	1,0 ІМК, мг/л	33,6	5,4	0,6
HIP ₀₅		4,8	2,1	0,2

Найбільша кількість вкорінених мікроклонів (88,7 %) була отримана за використання модифікованого живильного середовища MS-2 з додаванням ІМК у концентрації 0,5 мг/л, де кількість утворених коренів становила 8,1 шт. Підвищення концентрації до 1,0 мг/л призводило до зниження ризогенезу, а при комплексному використанні у середовищі ІОК та НОК в різних концентраціях, відбувалося зниження кількості укорінених експлантів. Очевидно, такий ефект можна пояснити синергізмом дії ІОК та НОК.

Отже, внаслідок проведених досліджень встановлено, що найкращим середовищем для розмноження експлантів було MS-3 з концентрацією 0,5 мг/л БАП за однохвилинної експозиції. Для індукції ризогенезу найбільш ефективним виявилось живильне середовище MS-2 з концентрацією ІМК 0,5 мг/л.

6.5 Адаптація рослин-регенерантів до умов *ex vitro*

Пересадка рослин-регенерантів в ґрунтовий субстрат є відповідальним етапом, що завершує процес клонального мікророзмноження. Період

адаптації пробіркових рослин до ґрунтових умов є найбільш дорогою і трудомісткою операцією. Нерідко після пересадки рослин в ґрунт спостерігається зупинка в рості, опадання листя і загибель 100% рослин, у тому числі з-за інтенсивного розвитку грибкових і бактеріальних захворювань.

Основними складовими адаптації рослин *ex vitro* є наступні:

1. стан рослин-регенерантів;
2. склад субстрату;
3. кислотність субстрату;
4. вологість субстрату та повітря;
5. температурний режим;
6. інтенсивність освітлення.

Стан рослин-регенерантів. На даному етапі, при перенесенні рослин-регенерантів цикорію салатного у нестерильні умови, значну увагу необхідно приділити встановленню оптимальної фази розвитку рослин-регенерантів під час якої вони найбільш пристосовані до перенесення у нестерильні умови. Не кожна рослина, яка росла у пробірці і утворила корінь здатна до адаптації. І за даними наших спостережень, до адаптації здатні рослини переважно у такій фазі розвитку коли вони мають добре сформований центральний пагін або кілька пагонів з однією або кількома парами листків здатних до фотосинтезу, мають добре сформований корінь і надзвичайно важлива наявність корневих волосків, які у всисній зоні виконують функції поглинання з ґрунту води і мінеральних речовин. Такі рослини здатні до продовження свого росту і розвитку після умов *in vitro* та до успішної адаптації в умовах *ex vitro*. При адаптації рослин цикорію салатного, у нашому досліді, розмір коренів становив 1 – 2 см, при цьому бічних корінців нараховувалось в межах від 4 до 6 шт. Фаза розвитку рослина була 2–4 листки.

Пересадка рослин-регенерантів в ґрунтовий субстрат є відповідальним етапом, що завершує процес клонального мікророзмноження. Період

адаптації пробіркових рослин до ґрунтових умов є найбільш дорогою і трудомісткою операцією. Нерідко після пересадки рослин в ґрунт спостерігається зупинка в рості, опадання листя і загибель 100 % рослин, у тому числі з-за інтенсивного розвитку грибкових і бактеріальних захворювань.

Склад субстрату. На даному етапі для забезпечення фізіологічних процесів рослинам необхідна низка хімічних елементів і речовин. Частина з них потрібна у значних кількостях, це азот, фосфор, калій, кальцій, магній тощо. До них належать залізо, марганець, цинк, мідь, бор, молібден та ін. Усі з названих елементів життєво необхідні для життєдіяльності рослин. А тому склад субстрату, наявність у ньому необхідних рослинні живильних речовин є важливою складовою при адаптації. Для адаптації досліджуваних сортів цикорію салатного в умовах *ex vitro* нами було використано п'ять різних субстратів з різним вмістом NPK (табл 6.7).

Таблиця 6.7

Вміст NPK у субстратах (2014–2018 рр.), мг/л

Субстрати	N, мг/л	P, мг/л	K, мг/л
ПТС	75	150	175
Кротовинка	250	250	350
Подільський універсальний	150	200	160
Klassmann Deilman GmbH	170	110	220
Eco-plus універсальний	140	180	215

Аналізуючи отримані результати можна зробити висновок, що досліджувані субстрати забезпечили приживання адаптованих рослин на рівні 65,4–88,9 % (табл. 6.8).

**Приживання рослин-регенерантів цикорію салатного в умовах *ex vitro*
(2014–2018 рр.), %.**

Сорт	Субстрат				
	ПТС	Есо-plus універсальний	Кротовинка	Подільський універсальний	Klassmann Deilman GmbH
	Приживання, %				
Цикорій салатний ескаріол					
Очаг	65,9	86,6	73,1	79,7	84,0
Салгір	68,7	83,9	76,3	79,2	81,4
Цикорій салатний ендівій					
Сігал	66,3	81,8	73,6	75,3	79,3
Галанті	65,4	84,5	72,6	77,7	82,0
Корбі	68,2	86,2	75,7	79,3	83,6
Жовте серце	70,4	88,9	78,1	81,8	86,2

Найбільш ефективними виявились субстрати Есо-plus універсальний, Поліський універсальний та Klassmann Deilman на яких приживання адаптованих рослин становило 81,8–88,9, 75,3–81,8 та 79,3–86,2 %. При цьому найвищий показник приживання рослин-регенерантів незалежно від складу субстрату відмічено у сорту цикорію салатного ендівій

Кислотність субстрату. Велике значення для живлення рослин, через засвоєння живильних речовин з ґрунту, має показник кислотності або лужності субстратів. Реакція ґрунтового середовища, або рН, є ознакою від якої багато в чому залежать агрохімічні властивості ґрунтів і ріст рослин (табл. 6.9).

Таблиця 6.9

Реакція ґрунтового розчину досліджуваних субстратів, 2014–2018 рр.

Субстрати	Реакція ґрунтового середовища (рН)
ПТС	6,5
Кротовинка	6,5
Поліський універсальний	6,0
Klassmann Deilman GmbH	6,0
Есо-plus універсальний	6,0

Оптимальною для рослин є реакція ґрунтів з рН 6,0-6,5 яка дає можливість більшості поживних сполук лишитися у доступній для рослин формі у ґрунтовому покриві, що зазвичай поповнює їх нестачу.

У наших дослідах використані субстрати з оптимальною кислотністю, яка сприяє поживним сполукам залишатися в доступній формі

Вологість ґрунту та повітря. Не менш важливою складовою, при адаптації рослин, є вологість ґрунту та повітря.

Відомо, що вода у рослині становить близько 75–90 % її маси, і завдяки її наявності протікають всі процеси життєдіяльності. Вода забезпечує рух поживних і мінеральних речовин по провідній системі і при нестачі води у рослині в тій чи іншій мірі порушуються процеси метаболізму.

Другою важливою умовою успішного росту і розитку рослин є вологість повітря, і нестача вологості або надлишок часто є шкідливими. Тому створення оптимальних умов зволоження субстрату та повітря для рослин є надзвичайно важливим. Значну роль ці показники відіграють у життєдіяльності рослин одержаних у культурі *in vitro*.

Культуральні рослини, що довгий час перебували у пробірках при стабільній вологості живильного середовища та повітря з повністю відкритими продихами при перенесенні в умови адаптації потрапляють в екстремальні умови і вони потребують створення таких умов зволоження, щоб зменшити випаровування води і пристосувати роботу продихового апарата у новостворених умовах. У наших дослідженнях цього ми досягли завдяки використанню спеціальних скляних камер у яких на перших етапах росту вологість підтримували на рівні 90 % з поступовим зниженням відсотку вологості повітря до 70 %. Приживання рослин при такому способі адаптації становила 70–75 %.

Температурний режим. Велике значення для росту і розвитку рослин має температура ґрунту і повітря від якої залежить інтенсивність фотосинтезу, здатність кореневої системи до засвоєння поживних речовин, дихання рослин, транспірація та інші фізіологічні процеси. Кожна рослина

для свого росту і розвитку потребує оптимальної температури. Відхилення температурного режиму в бік збільшення або зменшення сповільнює ріст і розвиток рослин.

У наших дослідженнях пробіркові рослини тривалий час росли розвивалися за температури 24 °С, 16-годинному фотоперіоді і пристосували всі процеси життєдіяльності саме до таких умов.

Висаджені в субстрат рослини накривали поліетиленовою плівкою. Через 7–10 діб, коли рослини приживалися і розпочинали рости, проводили їх загартування. Спочатку знімали плівку на 10–15 хвилин, потім час загартування доводили до однієї – двох годин. Після 3–4 діб плівку знімали зовсім. Приживлюваність рослин-регенерантів досягала в таких умовах 87–89 %.

Ефективною виявилась схема адаптації вкорінених рослин регенерантів, що включала наступні етапи:

- проміжну адаптацію 3–5 днів при позитивній температурі повітря 24–27°С і вологості 80–85 %;
- висадження рослин у живильні таблетки «Джіффі»;
- зниження температури повітря до 20–24° С і вологості до 40–45 %;
- перенесення рослин у теплицю;
- висадження рослин навесні в умови *ex vitro* у ґрунтовий сонячний парник тунельного типу під поліетиленовою плівкою.

За таких умов кількість рослин-регенерантів, що укорінились складала 88–91 % залежно від сортового складу.

Через 30–50 діб рослини досліджуваних сортів цикорію салатного утворювали добре розвинену надземну частину та міцну кореневу систему і були придатні для пересадки в умови *in vitro*.

Таким чином, проведеними дослідженнями умов адаптування укорінених рослин-регенерантів встановлено, що ефективними методами адаптації пробіркових рослин є використання субстрату та проміжна адаптація з висаджуванням рослин на торф'яні таблетки «Джіффі».

Приживлюваність рослин-регенерантів при цьому становила 87–91 %.

Висновки до розділу 6

1. Проведеними дослідженнями встановлено, що методи мікроклонального розмноження *in vitro* є однією із перспективних ланок технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол. При цьому для отримання стерильних експлантів ефективним є використання дихлориду ртуті (HgCl₂) при однохвилинній стерилізації.

2. Найкращим середовищем для розмноження експлантів було MS-3 з концентрацією 0,5 мг/л БАП, а для індукції ризогенезу найбільш ефективним виявилось живильне середовище MS-2 з концентрацією ІМК 0,5 мг/л.

3. Дослідженнями умов адаптування укорінених рослин-регенерантів встановлено, що ефективними методами є адаптація пробіркових рослин з використанням субстрату Eсо-plus універсальний. Приживлюваність рослин-регенерантів при цьому становила 81,8–88,9 %.

4. Реалізація морфогенетичних потенцій апікальних меристем цикорію салатного ендивій та ескаріол *in vitro* залежала від балансу в живильному середовищі компонентів, що забезпечують трофічну (макро- і мікросолі, вуглеводи, амінокислоти) та регуляторну (гормони, вітаміни) функції клітин.

За матеріалами розділу опубліковано:

1. Лук'янець О. Д. Ефективність мікроклонального розмноження цикорію салатного ендивій та ескаріол. Таврійський науковий вісник. Херсон 2019. Вип. 107. С. 109–116.

16. Лук'янець О. Д. Використання біопрепаратів для розмноження салатів цикорних ендивій та ескаріол *in vitro*. 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.) у 2 т.

Список використаної літератури до розділу 6

1. Мельничук М.Д., Т.В. Новак, В.А. Кунах. Біотехнологія рослин. Київ: Поліграф Консалтинг, 2003. 520 с.
2. Поліщук В.В., Рябовол Л.О, Чучмій І.П. Калюсотвірна і регенераційна здатність сортів, гібридів та інбредних ліній кукурудзи. *Зб. наук. пр. Уманської ДДА*. 2000. Вип.52. С. 36-39.
3. Рябовол Л.О. Методи отримання калюсної тканини *Cichorium intybus* L. в культурі *in vitro*. *Зб. наук. пр. Інституту цукрових буряків УААН*. Вип.9, 2007. С. 108–113.
4. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и біотехнологія. Москва: Наука, 1986. 280 с.
5. Кунах В.А. Геномная изменчивость соматических клеток растений. 1998. Т.14. №4. С.298–317.
6. Калинин Ф.А., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений .Київ: Наук. думка, 1980. 488 с.
7. Анастасов А.А. Биотехнология в растениеводстве. Новосибирск: ИЦИГ СО РАН, 1993. 240 с.
8. Китаева М.І. Біотехнології в допомогу огороднику. : веб-сайт. URL: www.divo-gorod.narod.ru/biotexnologii-v
9. Свирщевская А.М., Бормотов В.Е. Культура тканей сахарной свеклы. Минск: Вышейша школа, 1994. 141 с.
10. Банникова М.А., Головки А.Э., Хведыныч О.А., Кучук Н.В. Регенерация растений сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) в культуре *in vitro*. Гистологическое изучение процессов регенерации. *Цитология и генетика*. 1995. Т.29, №6. С.14–22.
11. Губанова Н.Я., Дубровная О.В., Чугункова Т.В. Отбор и сравнительный анализ устойчивых к солевому стрессу каллусных культур кормовой свеклы, полученных из эксплантов различной ploидности. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2000. Т32. №5. С. 362–368.

12. Jacq B., Tetu T., Sangwan R.S. Plant regenerated from in sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) hypocotyls cultured in vitro and flow cytometric nuclear DNA analysis of regenerants. *Plant Cell Rep.* 1992. № 11. P. 329 – 333.

13. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. Киев: Наукова думка, 1992. 154 с.

14. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.

РОЗДІЛ 7

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО ЕНДИВІЙ ТА ЕСКАРІОЛ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вирощування овочевої продукції потребує чіткої економічної та біоенергетичної оцінки технології. Це стосується, як загальновідомих, так і малопоширених культур, зокрема – цикорію салатного ендивій та ескаріол [1]. За цього важливим показником, який відображає рівень інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є урожайність. Від раціонального прогнозування і планування рівня врожайності овочевих рослин залежать певні економічні показники, такі як собівартість, рентабельність, продуктивність праці та ін. [2, 3].

Вирішальними економічними показниками господарської діяльності підприємства є дохід і прибуток. Прибуток – це кінцевий фінансовий результат господарювання, який включає фінансовий результат від реалізації продукції, основних засобів або іншого майна та доходи від позареалізаційних операцій, зменшених на суму витрат на них. Прибуток від реалізації продукції це різниця між виручкою від реалізації продукції (без податку на додану вартість, акцизного збору) і витратами на її виробництво [4]. Прибуток не характеризує рівень використання ресурсів, а лише відображає абсолютний розмір доходу.

Для визначення ефективності використання ресурсів на виробництво і реалізацію продукції використовують показник рентабельності. Важливим показником ефективності роботи підприємств є собівартість продукції. Це витрати підприємства на виробництво та збут продукції виражені в грошовій формі. Собівартість комплексно характеризує ступінь використання всіх ресурсів підприємства, а отже і рівень техніки, технології та організації виробництва. Чим ліпше працює підприємство (інтенсивніше використовує виробничі ресурси, успішніше вдосконалює техніку, технологію та

організацію виробництва), тим нижчою є собівартість продукції. Тому собівартість є одним з важливих показників ефективності виробництва [5].

Для оцінки економічної ефективності застосування розроблених агрозаходів ми користувалися такими показниками, як собівартість, прибуток від реалізації, додатковий прибуток та рентабельність. 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 сівозмінах, 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 ресурсів. Освоєння принципів роботи та результатів таких досліджень сприятиме покращенню якісних показників продукції, підвищенню їх загальної врожайності у скороченні енергетичних витрат [6, 7].

7.1 Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту та строків сівби рослин

Сортова технологія цикорію салатного ендивій та ескаріол дозволяє без додаткових витрат більше розкрити біологічний потенціал нового сорту (гібриду), створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Розрахунки економічної ефективності та біоенергетичної оцінки досліджуваних сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол проводили на основі розроблених технологічних карт вирощування, використовуючи

існуючі типові норми виробітку, враховували витрати товарно- матеріальних ресурсів.

Таблиця 7.1

Економічна ефективність вирощування товарної продукції цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту та строку сівби, 2014–2018 рр.

Сорт	Строк сівби	Урожайність, т/га	у т.ч. додаткова	Ціна 1 т продукції, грн.	Вартість продукції у цінах реалізації, грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Собівартість грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності %
Цикорій салатний ескаріол									
Очаг (к)*	III декада квітня	39,10	–	900	35190	11320	289,5	23870	210,9
	III декада травня	38,58	–	900	34722	11960	310,0	22762	190,3
Салгір	III декада квітня	33,46	-5,64	900	30114	11320	338,3	18794	166,0
	III декада травня	31,47	-7,11	900	28323	11960	380,0	16363	136,8
Цикорій салатний ендивій									
Сігал(к)*	III декада квітня	28,99	–	900	26091	11320	390,5	14771	130,5
	III декада травня	28,29	–	900	25461	11960	422,8	13501	112,9
Галанті	III декада квітня	30,35	1,36	900	27315	11320	373,0	15995	141,3
	III декада травня	27,93	-0,36	900	25137	11960	428,2	13177	110,2
Корбі	III декада квітня	42,17	13,18	900	37953	11320	268,4	26633	235,3
	III декада травня	40,26	11,97	900	36234	11960	297,1	24274	203,0
Жовте серце	III декада квітня	33,78	4,79	900	30402	11320	335,1	19082	168,6
	III декада травня	33,25	4,96	900	29925	11960	359,7	17965	150,2

Примітка: (К)* – контроль

Ціни на насіння і паливо-мастильні матеріали визначали в середньому за 2014–2018 рр. (табл. 7.1). У розрахунках оперували середньою реалізаційною ціною на товарну продукцію цикорію салатного за роки досліджень, яка складала 900 грн/т. Досліджувані сорти, які різняться за біологічними властивостями та ступенем інтенсивності вирощування, та схеми розміщення рослин по-різному впливали на формування економічних показників.

Розрахунком основних показників економічної ефективності вирощування сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол встановлено, що більший умовно чистий прибуток за відносно однакових витрат на виробництво отримано за вирощування цикорію салатного ендивій сорту Очаг за сівби у III декаді квітня – 23870 грн/га. Для сортів цикорію салатного ескаріол найвищу суму умовно чистого прибутку зафіксовано для сорту Корбі за сівби у III декад квітня – 26633 грн/га. Рівень рентабельності для вище вказаних сортів за такого строку сівби склав відповідно 210,9–235,3 %.

За сівби у III декаді травня показники умовно чистого прибутку були дещо меншими, що пояснюється порівняно нижчими показниками продуктивності. Однак рівень рентабельності за такого строку сівби є дещо більшим, що пояснюється відносно невеликою різницею в затратах на виробництво – 640 грн/га. Як і за сівби у III декаді квітня найвищий рівень рентабельності відмічено у цикорію салатного ендивій сорту Очаг – 19,3 % та цикорію салатного ескаріол сорту Корбі – 203,0 %.

Розрахунок коефіцієнта біоенергетичної ефективності дає можливість стверджувати, що за відносно однакових витрат сукупної енергії на виробництво цикорію салатного ендивій 169731,80–237138,52 МДж/га та цикорію салатного ескаріол 137626,91–240870,64 МДж/га. Величина коефіцієнта біоенергетичної ефективності залежала від рівня врожайності та енергії господарсько-цінної частини врожаю, який для сортів цикорію салатного ендивій знаходився в межах від 3,68–3,4,40 та для сортів цикорію салатного ескаріол 3,53–4,14 (табл. 7.2).

Значних відмінностей показників коефіцієнта біоенергетичної ефективності залежно від строків сівби не встановлено, однак характеризуючи значення цього показника за сівби у III декаді травня відмічаємо, що його величина значною мірою залежала від енергії господарсько-цінної частини врожаю, а саме від енергії сухої речовини.

Таблиця 7.2

Біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту та строку сівби, 2014–2018 рр.

Сорт	Строк сівби	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії на виробництво, МДж/га	Енергія господарсько-цінної частини врожаю, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Цикорій салатний ескаріол					
Очаг (к)*	III декада квітня	39,10	237138,52	53930,21	4,40
	III декада травня	38,58	204558,61	53213,33	3,84
Салгір	III декада квітня	33,46	169731,80	46151,00	3,68
	III декада травня	31,47	176809,93	43406,54	4,07
Цикорій салатний ендивій					
Сігал(к)*	III декада квітня	28,99	153307,29	39985,77	3,83
	III декада травня	28,29	137626,91	39019,91	3,53
Галанті	III декада квітня	30,35	147635,08	41862,28	3,53
	III декада травня	27,93	155294,66	38524,09	4,03
Корбі	III декада квітня	42,17	240870,64	58164,62	4,14
	III декада травня	40,26	195859,29	55529,93	3,53
Жовте серце	III декада квітня	33,78	160067,25	46592,74	3,44
	III декада травня	33,25	175602,11	45861,77	3,83

Примітка: (К)* – контроль

Отже, оцінками ефективності вирощування сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол встановлено, що більшим біоенергетичним ефектом характеризується цикорій салатний ендивій сорту Очаг за сівби у III декаді квітня – 4,40 та цикорій салатний ескаріол сорту Корбі за аналогічного строку сівби – 4,14.

7.2 Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від схеми сівби 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 цикорію салатного ендивій та ескаріол, яка залежить від схеми сівби, впливає на рівень урожайності та позначається на собівартості продукції. Саме через різні схеми сівби рослин у ґрунт змінюються економічні та біоенергетичні показники у досліджуваних варіантах.

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. 7.3).

Умовно чистий прибуток за вирощування цикорію салатного 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 цикорію салатного ендивій та ескаріол за схеми розміщення рослин 45×10 см та $(20+50) \times 10$ см. Витрати сукупної енергії на виробництво різнилися по варіантам в залежності від кількості рослин на гектар і були в межах від 92345 до 101234 МДж/га.

Економічна ефективність вирощування товарної продукції цикорію салатного ендивій та ескаріол залежно від сорту та схеми розміщення рослин, 2014–2018 рр.

Схема розміщення рослин	Урожайність, т/га	у т.ч. додаткова	Ціна 1 т продукції, грн.	Вартість продукції у цінах реалізації, грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Собівартість грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Цикорій салатний ескаріол сорту Очаг								
45×30 (К)*	34,0	–	900	30600	11250	330,9	19350	172,0
45×20	43,4	+ 9,4	900	39060	11320	260,8	27740	245,1
(20+50)×30	42,4	+ 8,4	900	38160	11430	269,6	26730	233,9
(20+50)×20	50,1	+ 16,1	900	45090	11650	232,5	33440	287,0
Цикорій салатний ескаріол сорту Салгір								
45×30	35,2	+ 1,2	900	31680	11250	319,6	20430	181,6
45×20	45,8	+ 11,8	900	41220	11320	247,2	29900	264,1
(20+50)×30	42,7	+ 8,7	900	38430	11430	267,7	27000	236,2
(20+50)×20	57,5	+ 23,5	900	51750	11650	202,6	40100	344,2
Цикорій салатний ендивій сорту Сігал								
45×30 (К)*	27,5	–	900	24750	11250	409,1	13500	120,0
45×20	38,9	+ 11,4	900	35010	11320	291,0	23690	209,3
(20+50)×30	34,0	+ 6,5	900	30600	11430	336,2	19170	167,7
(20+50)×20	49,8	+ 22,3	900	44820	11650	233,9	33170	284,7
Цикорій салатний ендивій сорту Галанті								
45×30	28,1	+ 0,6	900	25290	11250	400,4	14040	124,8
45×20	39,0	+ 11,5	900	35100	11320	290,3	23780	210,1
(20+50)×30	33,4	+ 5,9	900	30060	11430	342,2	18630	163,0
(20+50)×20	50,0	+ 22,5	900	45000	11650	233,0	33350	286,3
Цикорій салатний ендивій сорту Корбі								
45×30	29,7	+ 2,2	900	26730	11250	378,8	15480	137,6
45×20	42,6	+ 15,1	900	38340	11320	265,7	27020	238,7
(20+50)×30	36,7	+ 9,2	900	33030	11430	311,4	21600	189,0
(20+50)×20	51,8	+ 24,3	900	46620	11650	224,9	34970	300,2
Цикорій салатний ендивій сорту Жовте серце								
45×30	28,5	+ 1,0	900	25650	11250	394,7	14400	128,0
45×20	40,6	+ 13,1	900	36540	11320	278,8	25220	222,8
(20+50)×30	34,8	+ 7,3	900	31320	11430	328,4	19890	174,0
(20+50)×20	51,3	+ 23,8	900	46170	11650	227,1	34520	296,3

Примітка: (К)* – контроль

Витрати сукупної енергії на виробництво різнились по варіантам в залежності від кількості рослин на гектар і були в межах від 166785,3 до 348732,9 МДж/га (табл.7.4).

Таблиця 7.4

Біоенергетична оцінка вирощування салату цикорного ендивій та ескаріол залежно від способу сівби та схеми розміщення рослин, 2014–2018 рр.

Схема розміщення рослин	Урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії на виробництво, МДж/га	Енергія господарсько-цінної частини врожаю, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Цикорій салатний ескаріол сорту Очаг				
45×30 (контроль)	34,0	206207,28	45740,20	4,51
45×20	43,4	263217,53	56953,82	4,62
(20+50)×30	42,4	257152,61	56065,52	4,59
(20+50)×20	50,1	303852,49	64593,93	4,70
Цикорій салатний ескаріол сорту Салгір				
45×30	35,2	213485,18	40631,36	5,25
45×20	45,8	277773,34	55981,34	4,96
(20+50)×30	42,7	258972,08	48391,91	5,35
(20+50)×20	57,5	348732,90	63899,75	5,46
Цикорій салатний ендивій сорту Сігал				
45×30 (контроль)	27,5	166785,30	31495,75	5,30
45×20	38,9	235925,39	41090,07	5,74
(20+50)×30	34,0	206207,28	34826,20	5,92
(20+50)×20	49,8	302033,02	61517,94	4,91
Цикорій салатний ендивій сорту Галанті				
45×30	28,1	170424,25	31227,53	5,46
45×20	39,0	236531,88	47279,70	5,00
(20+50)×30	33,4	202568,33	43430,02	4,66
(20+50)×20	50,0	303246,00	60015,00	5,05
Цикорій салатний ендивій сорту Корбі				
45×30	29,7	180128,12	33718,41	5,34
45×20	42,6	258365,59	52581,18	4,91
(20+50)×30	36,7	222582,56	42032,51	5,30
(20+50)×20	51,8	314162,86	58963,94	5,33
Цикорій салатний ендивій сорту Жовте серце				
45×30	28,5	172850,22	34522,05	5,01
45×20	40,6	246235,75	48285,58	5,10
(20+50)×30	34,8	211059,22	41805,24	5,05
(20+50)×20	51,3	311130,40	56547,99	5,50

Високий показник коефіцієнта біоенергетичної ефективності отримано за стрічкового способу сівби рослин за схемою (20+50)×20 см. За широкорядного способу та схеми розміщення 45×20 см найвищий показник відмічено у цикорію салатного ескаріол сорту Салгір – 277773,3 МДж/га.

Список використаних джерел до розділу 7

1. Концепція Державної цільової програми «Овочі України 2020».. Київ: НААН, 2015. 13 с. 128
2. Болотских А. С., Довгаль Н. Н., Пивоваров В. Ф. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве. Москва: ВНИИССОК, 2009. С. 32–37.
3. Болотських О. С., Довгаль М. М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харківський ДАУ, 1999. С. 28.
4. Заїчковський А. О. Економіка підприємств харчової промисловості. Київ: Урожай, 1998. С. 261–262.
5. Покровний С. Ф. Економіка підприємств. Київ: КНЕУ, 2000. 528 с.
6. Улянич О. І., Кецкало В. В., Мельниченко Т. В. Нове в технології вирощування зеленних і пряних овочів. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2012. вип. 1–2. С. 51–58.
7. Улянич О. І., Кецкало В. В., Улянич К. Ф. Інноваційні технології в овочівництві – основа ефективного розвитку галузі. *Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: 2009 рік* : матеріали Міжнар. науково- практичної конф., 4–6 червня. 2009 р., Мелітополь–Кирилівка: Таврійський державний агротехнологічний університет. 2009. Вип. 1., С. 120–122. 129

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне і практичне узагальнення експериментального матеріалу, спрямованого на вирішення наукового завдання обґрунтування адаптивності цикорію салатного ендивій та ескаріол до метеорологічних і технологічних умов у Правобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому, що дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Висота рослин цикорію салатного впливає на формування показників врожайності та залежить як від сортового складу, так і строків проведення сівби. Дослідженнями встановлено, що показники висоти рослин за сівби у III декаді квітня на 10–12 % більші, ніж при посіві у III декаді травня.

2. Встановлено, що кількість листків залежить від сортового складу та строків сівби. Так, сорти цикорію салатного ескаріол характеризуються порівняно меншою кількістю листків, ніж ендивій, а середня кількість за роки досліджень, з урахуванням строків сівби складала – 27,3–21,8 та 25,3–26,9 шт відповідно. Кількість листків для салату ендивій залежно від сорту та строків сівби зафіксовано у межах – 34,2–43,6 та 35,9–36,9 шт.

3. Діаметр розетки листків сортів цикорію салатного ескаріол перевищує значення салатів ендивій. За сівби у III декаді травня перевищення значень діаметра розетки листків салатів ендивій та ескаріол відмічено на рівні 7,7–8,1 %, що підтверджує можливість використання даних сортів цикорію салатного впродовж весняно-літнього періоду.

4. За врожайністю досліджуваних сортів, відмічаємо певне перевищення середніх показників у сортів цикорію салатного ескаріол – 34,21 т/га, порівняно до 33,41 т/га для сортів цикорію салатного ендивій. Однак за сівби у III декаді квітня урожайність цикорію салатного ескаріол була на 0,54 т/га меншою порівняно до сортів ендивію. Середній товарний вихід якісної продукції при цьому становив 77,9 % від загальної врожайності.

5. Аналізуючи основні показники хімічного складу листків цикорію

салатного відмічаємо певні перевищення для салатів ескаріол за вмістом вітаміну С, хлорофілу ($a+v$) та сухої речовини.

6. Оцінюючи масу розетки листків цикорію салатного ендивій та ескаріол, відмічаємо значне варіювання показників як по групах цикорію салатного так і за строками сівби. Середній показник маси розетки листків для досліджуваних сортів цикорію салатного відмічено на рівні 424,2 г, а маса розетки цикорію салатного ескаріол становила 456,5 г, ендивію – 391,8 г.

7. Методи вибілювання та їх тривалість зумовили значне зниження врожайності досліджуваних сортів цикорію салатного. При чому найбільше зниження врожайності – 49–53 % спостерігали за використання для вибілювання чорного агроволокна – 12,74–33,69 т/га, при врожайності у варіанті без вибілювання (контроль) – 22,33–35,78 т/га. Найвищі показники врожайності отримано за використання для вибілювання білих непрозорих ковпаків – 24,78–35,07 т/га відповідно до років досліджень. Вихід товарної продукції при використанні для вибілювання розеток листків методу зв'язування для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір становив 61–63 %, сорту ендивію Корбі – 60–65 % від загального врожаю.

8. Встановлено, що методи вибілювання та тривалість процесу значно впливають на зменшення у листках кількості вітаміну С, хлорофілу ($a+v$) та сухої речовини. Так, вміст вітаміну С у листках в результаті вибілювання рослини знизився в середньому на 49,7 % для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір та 44,7 % для цикорію салатного ендивій сорту Корбі порівняно до варіанту без вибілювання.

9. Середній вміст хлорофілу в листках досліджуваних рослин цикорію салатного ендивій та ескаріол за роки проведення досліджень становив 35,98 мг/100 г сирої маси при показнику у варіанті без вибілювання для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір – 45,69–78,81 мг/100 г сирої маси. Для цикорію салатного ендивій сорту Корбі аналогічні показники були порівняно вищими – 48,17–79,72 мг/100 г сирої маси. Таке перевищення

спостерігаємо і при використанні різних методів та термінів вибілювання.

10. Вміст сухої речовини в листках цикорію салатного залежав від методів та терміну вибілювання. Так для цикорію салатного ескаріол сорту Салгір її вміст відмічено у межах 4,15–6,07 % при показнику у варіанті без вибілювання 6,45–9,19 %. Цикорій салатний ендивій сорту Корбі характеризується більш високим вмістом сухої речовини, який коливається у межах 4,15–7,11 %, при чому дана різниця спостерігається і за всі роки досліджень.

11. Проведеними дослідженнями встановлено, що методи мікроклонального розмноження *in vitro* є однією із перспективних ланок технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол. При цьому для отримання стерильних експлантів ефективним є використання дихлориду ртуті (HgCl_2) при однохвилинній стерилізації. Найкращим середовищем для розмноження експлантів було MS-3 з концентрацією 0,5 мг/л БАП, а для індукції ризогенезу найбільш ефективним виявилось живильне середовище MS-2 з концентрацією ІМК 0,5 мг/л. Ефективними методами адаптування укорінених рослин-регенерантів є адаптація пробіркових рослин з використанням субстрату Eсо-plus універсальний. Приживлюваність рослин-регенерантів при цьому становила 81,8–88,9 %.

12. Виробництво товарної продукції цикорію салатного ендивій та ескаріол в умовах Правобережного Лісостепу України є досить рентабельним і забезпечує високу економічну та біоенергетичну ефективність. Кращими показниками економічної ефективності характеризувався цикорій салатний ендивій сорту Очаг за посіву у III декаді квітня при вирощуванні якого умовно чистий прибуток склав 23870 грн/га, рівень рентабельності – 210,9 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 4,40. Серед сортів цикорію салатного ескаріол найвищі показники відмічено у сорту Корбі, для якого умовно чистий прибуток склав 26633 грн/м², показник коефіцієнта біоенергетичної ефективності – 4,14, за витрат енергії на виробництво 240870,6 МДж/га.

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, товарності цикорію салатного ендивій та ескаріол :

- вирощувати цикорій салатний ендивій сорту Корбі та цикорій салатний ескаріол сорту Салгір;
- оптимальним строком сівби цикорію салатного є III декада квітня, що забезпечить приріст врожаю сортів ескаріолу Очаг і Салгір на 2,1-2,3 т/га та сортів ендивію Корбі (+ 13,1 т/га) та Жовте серце (+5,7 т/га) від більш пізніх строків;
- використовувати стрічковий спосіб сівби рослин за схеми розміщення (20+50)×20 см, що забезпечує збільшення рівня врожайності цикорію салатного ескаріол сорту Салгір на 23,5 т/га (69,0 %) та ендивій сортів Корбі та Жовте серце на 24,3 і 23,8 т/га (88,4 і 86,5 %);
- для вибілювання використовувати непрозорі білі ковпаки об'ємом 10 дм³ з тривалістю 14 діб;
- для отримання високого коефіцієнту розмноження цикорію салатного ендивій та ескаріол, використовувати живильні середовища MS-3 з концентрацією 0,5 мг/л БАП, а для індукції ризогенезу – живильне середовище MS-2 з концентрацією ІМК 0,5 мг/л.

ДОДАТКИ

Додаток А

Температурний режим 2014–2018 рр.

Місяць	Рік					Середня багаторічна
	2014	2015	2016	2017	2018	
Січень	-3,9	-1,4	-5,6	-5,2	-3	-5,7
Лютий	-1,9	-1,1	-2,4	-2,8	-3,6	-4,2
Березень	6,6	4,1	4,5	5,9	-1,8	0,4
Квітень	9,7	8,7	12,3	9,7	13,5	8,5
Травень	16,1	15,6	14,7	14,8	17,9	14,6
Червень	17,5	19,3	20,1	20,0	20,2	17,6
Липень	21,5	21,3	21,6	20,6	20,7	19,0
Серпень	20,8	21,2	20,7	22,1	22,1	18,2
Вересень	14,8	17,7	15,7	16,5	15,8	13,6
Жовтень	6,4	6,9	6,5	8,7	10,1	7,6
Листопад	1,8	4,6	1,7	3,4	0,2	2,1
Грудень	-2,0	1,7	-1,9	2,1	-2	-2,4

Вологість повітря 2014–2018 рр.

Місяць	Рік					Середня багаторічна
	2014	2015	2016	2017	2018	
Січень	85	89	85	84	85	86
Лютий	87	81	82	83	83	85
Березень	65	72	74	76	81	82
Квітень	72	63	64	60	58	68
Травень	73	66	72	63	58	64
Червень	72	64	73	64	67	66
Липень	70	68	67	65	75	67
Серпень	65	60	68	64	62	68
Вересень	68	71	65	69	74	73
Жовтень	74	70	78	80	79	80
Листопад	85	84	85	86	86	87
Грудень	89	83	85	89	90	88

**Тривалість основних фенологічних фаз росту і розвитку сортів цикорію салатного при посіві III декаді квітня,
2014–2018 рр.**

Сорт	Фенологічні фази																								
	Посів					Поява перших сходів Масові сходи					Фаза формування розетки					Технічна стиглість					Тривалість періоду вегетації				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Цикорій салатний ескаріол																									
Очаг	23.04	24.04	20.04	25.04	23.04	<u>06.05</u> 12.05	<u>8.05</u> 15.05	<u>3.05</u> 12.05	<u>8.05</u> 14.05	<u>5.05</u> 12.05	23.05	25.05	21.05	24.05	22.05	25.06	24.06	22.06	25.06	24.06	63	61	62	61	62
Салгір	23.04	24.04	20.04	25.04	23.04	<u>06.05</u> 12.05	<u>6.05</u> 13.05	<u>5.05</u> 15.05	<u>8.05</u> 16.05	<u>7.05</u> 12.05	21.05	23.05	22.05	25.05	22.05	25.06	25.06	22.06	25.06	24.06	63	61	62	61	62
Цикорій салатний ендивій																									
Сігал	23.04	24.04	20.04	25.04	23.04	<u>06.05</u> 11.05	<u>7.05</u> 14.05	<u>9.05</u> 16.05	<u>7.05</u> 15.05	<u>7.05</u> 13.05	22.05	23.05	23.05	25.05	24.05	28.06	21.06	28.06	24.06	25.06	66	58	68	60	63
Галанті	23.04	24.04	20.04	25.04	23.04	<u>04.05</u> 13.05	<u>7.05</u> 15.05	<u>7.05</u> 15.05	<u>9.05</u> 15.05	<u>5.05</u> 12.05	23.05	25.05	22.05	24.05	25.05	28.06	21.06	28.06	24.06	25.06	66	58	68	60	63
Корбі	23.04	24.04	20.04	25.04	23.04	<u>05.05</u> 12.05	<u>6.05</u> 13.05	<u>7.05</u> 14.05	<u>6.05</u> 13.05	<u>5.05</u> 13.05	20.05	22.05	23.05	24.05	23.05	26.06	21.06	28.06	24.06	25.06	64	58	68	60	63
Жовте серце	23.04	24.04	20.04	25.04	23.04	<u>04.05</u> 12.05	<u>6.05</u> 13.05	<u>7.05</u> 14.05	<u>6.05</u> 1.05	<u>6.05</u> 12.05	20.05	22.05	23.05	25.05	23.05	26.06	21.06	28.06	24.06	25.06	64	58	68	60	63

**Тривалість основних фенологічних фаз росту і розвитку цикорію салатного при посіві у III декаді травня,
2015–2018 рр.**

Сорт	Фенологічні фази																								
	Посів					Поява перших сходів Масові сходи					Фаза формування розетки					Технічна стиглість					Тривалість періоду вегетації				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Цикорій салатний ескаріол																									
Очаг	23.05	24.05	20.05	25.05	23.05	<u>04.06</u> 12.06	<u>05.06</u> 12.06	<u>2.06</u> 10.06	<u>07.06</u> 15.06	<u>05.06</u> 12.06	20.06	20.06	20.06	23.06	21.06	22.07	23.07	18.07	25.07	21.07	61	60	59	61	59
Салгір	23.05	24.05	20.05	25.05	23.05	<u>07.06</u> 14.06	<u>05.06</u> 13.06	<u>03.06</u> 10.06	<u>07.06</u> 15.06	<u>07.06</u> 13.06	21.06	22.06	20.06	24.06	21.06	21.07	23.07	18.07	25.07	23.07	60	60	59	61	61
Цикорій салатний ендивій																									
Сігал	23.05	24.05	20.05	25.05	23.05	<u>06.06</u> 14.06	<u>04.06</u> 13.06	<u>01.06</u> 09.06	<u>06.06</u> 13.06	<u>06.06</u> 12.06	20.06	21.06	19.06	21.06	21.06	19.07	23.07	23.07	27.07	23.07	57	60	64	63	61
Галанті	23.05	24.05	20.05	25.05	23.05	<u>04.06</u> 12.06	<u>04.06</u> 12.06	<u>02.06</u> 11.06	<u>07.06</u> 14.06	<u>05.06</u> 14.06	19.06	21.06	20.06	22.06	22.06	21.07	24.07	24.07	29.07	23.07	59	61	65	65	61
Корбі	23.05	24.05	20.05	25.05	23.05	<u>05.06</u> 12.06	<u>05.06</u> 13.06	<u>02.06</u> 10.06	<u>07.06</u> 13.06	<u>05.06</u> 13.06	21.06	21.06	19.06	21.06	22.06	19.07	22.07	24.07	27.07	21.07	57	59	65	63	59
Жовте серце	23.05	24.05	20.05	25.05	23.05	<u>04.06</u> 12.06	<u>04.06</u> 13.06	<u>02.06</u> 10.06	<u>06.06</u> 14.06	<u>05.06</u> 12.06	20.06	20.06	19.06	22.06	21.06	19.07	24.07	22.07	24.07	21.07	57	61	63	60	59

Технологічна карта

Салат цикорний

Урожайність

22,0 т/га

схема садіння

45x20

Площа :100га

Назва робіт	Одиниці виміру	Об'єм робіт		Склад агрегату		тарифні ставки		Норма виробітку	Кількість нормо з-мін	Затрати праці (люд.-год.)		Заробітна плата за тарифом на весь об'єм		Паливо		
		в фізичних одиницях	в умовних гектарах	трактор	с.-г.машина	механізатори	ін.робітники			трактористів	ін.робітників	трактористів	ін.робітників	кількість(кг)		вартість всього, грн.коп
														на одиницю роботи	на весь об'єм роботи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Обробіток ґрунту																
Лущення ґрунту на глибину 6-8см в 2 напрямки	га	200	29,00	ДТ-75М	ЛДГ-10	70,15		33,1	6,04	46,67		244,32		2,4	480	2880,00
Друге лущення на глибину 12-14см	га	100	41,38	ДТ-75М	ППЛ-10-25	70,15		11,6	8,62	58,33		604,74		7	700	4200,00
Експлуатаційне розпланування в 2-х напрямках	га	200	120,00	ДТ-75М	ПА-3	70,15		8	25,00	166,67		1753,75		9,1	1820	10920,00
Зяблева оранка на глибину 25-27см	га	100	81,36	ДТ-75М	ПЛН-4-35	75,56		5,9	16,95	120,69		1280,68		14,6	1460	8760,00
Боронування зябу в 2-х напрямках	га	200	19,59	ДТ-75М	С-18+ЗБТС-1,0	70,15		49	4,08	22,58		286,33		1,6	320	1920,00
Шлейфування зябу в двох напрямках	га	200	19,39	ДТ-75М	С-11+ШБ-25	70,15		49,5	4,04	31,11		283,43		1,2	240	1440,00
Передсадивна культивация	га	100	26,37	ДТ-75М	РВК-3	70,15		18,2	5,49	70		385,44		4,2	420	2520,00
ВСЬОГО			337,10					175,3	70,23			4838,69			5440	32640,00
Підготовка і внесення добрив																
Навантаження гною	т	3000	60,00	ДТ-75М	ПБ-5	66,5		240	12,50	127,26		831,25		0,8	24000	144000,00
Вивезення гною в поле і його внесення	т	3000	576,00	МТЗ-80	РУН-15А	66,5		25	120,00	1120		7980,00		35	105000	630000,00
Навантаження аміачної селітри	т	8,8	0,30	ДТ-75М	ПА-3	66,5		140	0,06	0,4		4,18		0,19	1,67	10,02
Подрібнення аміачної селітри	т	8,8	0,48	ЮМЗ-80М	електродвигун, ПЕ-0,85	66,5	23,2	88	0,10	0,7	1,4	6,65	2			
Навантаження суперфосфату	т	30	1,03	ЮМЗ-80М	ПЕ-0,85	66,5		140	0,21	1,4		14,25		0,19	5,7	25,68
Внесення суперфосфату	га	100	15,00	МТЗ-80	ІРМГ-4	66,5		32	3,13	21,7		207,81		0,6	60	360,00
Навантаження калійної солі	т	22,5	0,77	ЮМЗ-80М	ПЕ-0,85	66,5		140	0,16	1,4		10,69		0,19	4,28	25,68
Внесення калійної солі	га	100	15,00	МТЗ-80	ІРМГ-4	66,5		32	3,13	18,Січ		207,81		0,6	60	360,00

Внесення аміачної селітри	га	100	15,00	МТЗ-81	ІРМГ-4	66,5		32	156	19.Лют		207,81		0,6	60	360,00
ВСЬОГО			683,58					869	142,41			9470,46			129 192	775150 ,00
Сівба																
Висаджування розсади	га	100	6,81	МТЗ-80	СКН-6А	70,45		13,5	1,42	65,8	65,8	100,00		3	300	1800,00
Вивіз розсади	га	100	7,22	Т-25	2ПТС-4	66,5		29,9	1,50	44,84		100,00		2,3	230	1380,00
ВСЬОГО			14,03					43,4	2,92			200,00			530	3180,00
Догляд за посівами																
Досходове боронування посівів	га	100	12,97	ДТ-75М	С18+36П-0,6А	70,5		37	2,70	18,92		190,54		1,4	140	840,00
Перший міжрядний обробіток на глибину 6-8см	га	100	34,53	МТЗ-80	КОР-4,2	70,5		13,9	7,19	66,67		507,19		3,8	380	2280,00
Проріджування рослин на відстані 15см	га	100	40,00	МТЗ-80	УСМП-5,4А	70,5		12	8,33	66,67		587,50		3,8	380	2280,00
Прополювання з перевіркою	га	100		вручну			12,38	0,16	625,00		4375		14500			
Другий міжрядний обробіток на глибину 8-10см	га	100	34,53	МТЗ-80	КОР-4,2	70,5		13,9	7,19	66,67		507,19		3,8	380	2280,00
ВСЬОГО			122,04					76,96	650,42			1792,43			1280	7680,00
Збір врожаю																
Збір цикорію салатного	т	2840			вручну		12,38	4,5	631,11	289,1	1735		9177			
Навантаження цикорію салатного	т	2840			вручну		12,38	6	473,33				6883			
транспортування цикорію салатного	т	2840	330,10	Т-16	ПТСШ-12	70,5		41,3	68,77			2782		1,5	4260	25560
Всього								51,8	735,32			2782	16060		4260	25560
ВСЬОГО ПО ДОСЛІДУ			1473,12					1216,46	16347			11836	30583		140702	844210

сума оплати за тарифом

42418,7

Доплата за класність =424,2 грн.

Доплата за якість =5302,3грн.

Доплата за продукцію =10604,6грн.

Доплата за стаж =5875

Відпустки =5364грн.

відрахування у бюджет =1750грн.

Всього заробітна плата =71739,5грн.

Інші прямі витрати =31402,3грн.

Всього прямих витрат =7626,8 грн./га

Поточний ремонт =33721,7грн.

Амортизація =14006грн.

11205

Насіння
Добрива-всього
в т.ч. органічні
мінеральні

Кількість	Вартість, грн.	
	одиниць	всього
200 кг		200000
61,3		40905

Додаток Г

Мікроклональне розмноження цикорію салатного ендивій та ескаріол



Способи вибілювання



Додаток Г

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

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

1. Улянич Е. И., **Лук'янець О. Д.**, Сорока Л. В., Воевода Л. И. Адаптивность сортов рукколы и салата цикорного в Лесостепи Украины. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишенев, 2015. С. 251–254

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

2. Лук'янець О. Д. Використання біопрепаратів для розмноження салатів цикорних ендивій та ескаріол *in vitro*. 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.) у 2 т.

3. Лук'янець О. Д. Урожайність салату цикорного ендивійта ескаріол залежно від сорту. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, приуроченої 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодовода П. Г. Шитта, 6 травня 2015 р. Умань, 2015. С. 55–56.

4. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.** Господарська характеристика сортів салатів цикорних ендивій та ескаріол. Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і сільськогосподарських рослин. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (21–22 вересня 2017 р.). Умань: Візаві, 2017. С. 75–77.

5. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.**, Воевода Л. І. Ефективність вирощування різних видів і сортів салату цикорного у Правобережному Лісостепу України. Збірник тез міжнародної науково-практичної

конференції: «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва» (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П. Ф. Сокола) (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. – Пляда, 2017. С. 194–199.

6. Улянич О. І., **Лук'янець О. Д.**, Врожайність салату цикорного ендивію та ескаріолу залежно від густоти рослин. Мат. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку», (26 березня 2015 р.). Крути, 2015. С.210–212.

7. Лук'янець О. Д. Особливості розмноження салатів цикорних ендивій та ескаріол *in vitro*. 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.). – Умань: ВПЦ «Візаві», 2015. С. 30–31.

8. Улянич О. І., Воєвода Л. І., **Лук'янець О. Д.** Продуктивність салатів цикорних залежно від виду і сорту в Правобережному Лісостепу України // 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.). Крути, 2017. Т.І. 269–273 с.

9. Лук'янець О. Д. Розмноження ендивію і ескаріолу біотехнологічним методом. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених «Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці» (10 травня 2016 р.). К.: Видавництво «Основа», Умань, 2016. С. 38–39.

10. Лук'янець О. Д. Вирощування салату цикорного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Створення генофонду овочевих і баштанних культур з високим адаптивним потенціалом та виробництво екологічно чистої продукції: матеріали Міжнародної науково-практичної

конференції (29 серпня 2014 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). Олександрівка 2014. С. 143–146.

Статті у наукових фахових виданнях України:

11. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Адаптивність та сортові особливості цикорію салатного ендивій і ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань. 2018. №. 2 С. 48–51.

12. Улянич О. І., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І. Ефективність застосування різних строків сівби для цикорію салатного. Наукові доповіді НУБі України № 6 (76) (Грудень), 2018.

URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/12272/10655>

13. Лук'янець О. Д. Вибілювання, як елемент технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань 2019. Вип. 94. Частина 1. С. 285–295.

14. Лук'янець О. Д. Ефективність мікроклонального розмноження цикорію салатного ендивій та ескаріол. Таврійський науковий вісник. Херсон 2019. Вип. 107. С. 109–116.

15. Улянич О. І., Щетина С. В., Слободяник Г. Я., Лук'янець О. Д., Воєвода Л. І., Кухнюк О. В. Сучасний спосіб розмноження цикорію салатного. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2019. Вип. 65. С. 58–65.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Уманського національного
університету садівництва
Білопочатенко О.О.

« 06 » _____ 2019 р.



«ПОГОДЖЕНО»

Завідувач навчально-виробничим
відділом Уманського НУС
Длугоборський Р. В.

« _____ » _____ 2019 р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспіранта кафедри овочівництва УНУС з вивчення елементів технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол виконані і впроваджувалися у навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва упродовж 2018–2019 рр.

Новизною наукової роботи є впровадження в овочеву сівозміну та використання інноваційних елементів технології вирощування сортів цикорію салатного ендивій та ескаріол, дослідження якого в даному регіоні не проводилися.

В результаті впровадження отримано чистий прибуток 24 тис. грн. з 1 га за цінами 2019 року за рахунок високої урожайності і відповідного зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності до 21 т/га.

Від Уманського національного
університету садівництва
відповідальний за впровадження
аспірант кафедри овочівництва

_____ Лук'янець О.Д.

« 06 » _____ 2019 р.

Від НВВ Уманського
відповідальний за впровадження
завідувач відділом овочівництва

_____ Богданова Т. П.

« 06 » _____ 2019 р.

«ПОГОДЖЕНО»
 Ректор Уманського національного
 університету садівництва
 Непочатенко О. О.
 «26» _____ 2019 р.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор
 ФГ «Сдність»
 Макаринський А.Й.
 2019 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник – ФГ «Сдність».

Цим актом стверджується, що результати наукової роботи О.Д. Луканець за темою «Оптимізація технології вирощування цикорію салатного салатного ендивій та ескаріол у Правобережному Лісостепу України», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у виробничому процесі господарства.

Вид впровадження – вирощування високоврожайних цикорію салатного ескаріол сорту Салгір та ендивій сортів Корбі та Жовте серце.

Впроваджено інноваційні елементи технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол на площі 0,5 га.

Новизна результатів науково-дослідної роботи – доведено, що інноваційні елементи технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол, зокрема строків сівби, сортів Салгір, Корбі та Жовте серце забезпечили врожайність на рівні 30,2, 29,8 та 31,2 т/га відповідно.

Економічна ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування цикорію салатного ендивій та ескаріол досягла 58 тис. грн. за 1 га у цінах 2018 р.

Науково-технічний ефект – впроваджено сорти цикорію салатного ендивій та ескаріол з метою розширення асортименту зеленних овочів.

Від Уманського національного
 університету садівництва
 відповідальний за впровадження
 аспірант кафедри овочівництва
 _____ Луканець О.Д.
 «26» _____ 2019 р.

Від ФГ «Сдність»
 відповідальний за впровадження
 директор
 _____ Макаринський А.Й.
 «26» _____ 2019 р.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

«ПОГОДЖЕНО»

Ректор Уманського національного університету садівництва
Петриченко О. О.

Директор НДІ «Софіївка»
НМІ України
Косенко І.С.

« 05 »

2019 р.

« 5 »

09

2019 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспіранта кафедри овочівництва УНУС з вивчення елементів технології мікроклонального розмноження цикорію салатного ендивій та ескаріол впроваджувалися лабораторії мікроклонального розмноження рослин НДІ «Софіївка» упродовж 2018–2019 рр.

Новизною наукової роботи є розмноження цінних зразків цикорію салатного із застосування техніки *in vitro*, зокрема підбір вихідного рослинного матеріалу (насіння) для введення *in vitro*, його стерилізація та підбір живильного середовища з додаванням регуляторів росту, адаптація регенерантів до умов *ex vitro*, дослідження якої в даному регіоні не проводилися.

В результаті впровадження отримано чистий прибуток 50 тис. грн. за цінами 2019 року за рахунок удосконалення елементів технології та високих коефіцієнтів розмноження та адаптації.

Від Уманського національного університету садівництва відповідальний за впровадження
аспірант кафедри овочівництва

Від НДІ «Софіївка» відповідальний за впровадження
завідувач відділом генетики, селекції та репродуктивної біології рослин

Лук'янець О.Д.



Балабак О.А.

« 5 »

09

2019 р.

« 5 »

09

2019 р.