

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
САДІВНИЦТВА**

*На правах рукопису*

**ПРУДКИЙ РОМАН ІВАНОВИЧ**

**УДК 631.559: 635.4: 635.7 (477.46)**

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ  
ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА У  
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.06 – овочівництво

20 – Аграрні науки і продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата  
сільськогосподарських наук

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

\_\_\_\_\_ Р.І. Прудкий

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

Умань – 2019

## АНОТАЦІЯ

Прудкий Р.І. Технологічні особливості формування урожайності шпинату городнього за органічного виробництва у Правобережному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Кваліфікаційна наукова праця на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) з спеціальності 06.01.06 – овочівництво (20 «Аграрні науки та продовольство»). Уманський національний університет садівництва, Умань, 2019 р.

Кваліфікаційна наукова праця присвячена актуальним питанням удосконалення органічної технології вирощування шпинату городнього у Правобережному Лісостепу України, у якій узагальнено ефективність інноваційних елементів технології та віднайдено нові підходи у вирощуванні шпинату городнього з використанням нових сортів, дотриманню оптимальних строків сівби рослин, підбору абсорбентів для відкритого і закритого ґрунту, що є досить актуальним для поширення, встановлення адаптивності сортів та удосконалення елементів органічної технології вирощування шпинату городнього.

Проведена екологічна та біометрична оцінка росту і розвитку рослин шпинату городнього, вирощених за різних строків сівби та створення конвеєрного вирощування рослин у відкритому ґрунті показало, що рослини проходили фази росту швидше за сівби у ранні строки. Так, збирання зеленої маси рослин сорту Матадор і Малахіт даного варіанту відбулося на 31–33 добу, що на 2 доби раніше, ніж збирання врожаю з контрольних рослин.

Відмічено певну закономірність: із пізнішим посівом рослин на одиниці площі висота рослин збільшується, що пояснюється погіршенням умов освітлення рослин та недостатнім ґрунтовим живленням.

Площа листків однієї рослини збільшувалась, проте загальна площа листків на одиниці площі таких посівів зменшувалась. Саме тому за ранніх строків сівби рослин збільшувалась і загальна площа листків.

Доведено, що із застосуванням ранніх строків сівби збільшувалась і урожайність шпинату городнього. Вищу урожайність отримано у сорту Красень Полісся і Малахит за ранніх строків сівби – 22,8 – 24,2 т/га, за пізніх – 20,6 – 21,6 т/га, що дає можливість додатково отримати високоякісної продукції 1,4–5,0 т/га.

Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини і кількістю листків ( $r = 0,90$ ), масою рослини і діаметром розетки ( $r = 0,79$ ), врожайністю товарної зелені шпинату городнього і масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ( $r = 0,85$ ).

Застосування для вирощування шпинату городнього абсорбентів фірми Максимарин сприяло швидшому проростанню насіння, посилювало ріст і розвиток рослин та обумовлювало збільшення врожайності товарної продукції на 2,0–6,1 т/га та підвищенню показників хімічного складу.

Виробництво товарної продукції сортів шпинату городнього достатньо рентабельне і забезпечує високу економічну ефективність і має високу біоенергетичну оцінку. Кращими показниками економічної ефективності характеризувався сорт Малахит, за вирощування якого умовно чистий прибуток складає 45977 тис. грн., рівень рентабельності – 105 %, Кбе – 3,5. Високе значення умовно чистого прибутку за застосування різних строків сівби складає 41238 і 37000 грн., рівень рентабельності – 103 %. Від застосування абсорбентів для шпинату городнього отримано вищу рентабельність у сорту Матадор у вигляді гелю і гранул – 83–102 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього 3,0–3,1.

**Ключові слова:** *шпинат городній, сорт, строк сівби, абсорбент, товарна продукція, урожайність, показники якості.*

## SUMMARY

Prudky R.I. Technological peculiarities of spinach crop yield formation for organic production in the Right-bank forest-steppe of Ukraine – Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Qualifying scientific work for obtaining the scientific degree of the candidate of agricultural sciences (doctor of philosophy) on specialty 06.01.06 - vegetable growing (20 "Agrarian sciences and food"). Uman National University of Horticulture, Uman, 2019.

Qualifying scientific work is devoted to the actual issues of improving the organic technology of spinach cultivation in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. The work summarizes the effectiveness of innovative technology elements and finds new approaches to growing spinach using new varieties, observing optimal plant sowing dates, and selecting absorbents for open and closed soil, which is very relevant for spreading, establishing adaptive varieties and improving the elements of organic spinach cultivation technology.

An ecological and biometric estimation of the growth and development of spinach plants grown for different periods of sowing and the creation of conveyor plant growing in open soil showed that the plants passed phases of growth faster than sowing in the early stages. So, harvesting the green mass of plants of the Matador and Malachite varieties of this variant occurred at 31-33 days, which was 2 days earlier than harvesting from control plants.

A certain pattern has been noted: plant height at the unit area is increasing at a later stage, due to the deterioration of plant lighting conditions and inadequate soil nutrition.

The area of leaves of one plant increased, but the total area of leaves per unit area of such crops decreased. That is why in the early days of plant sowing the total area of leaves increased.

It is proved that with the application of early planting dates, the yield of spinach also increased. The highest yield was obtained in the Krasen Polissya and Malachite varieties in the early stages of sowing – 22,8 – 24,2 t/ha, while in the late – 20,6 – 21,6 t/ha, which makes it possible to additionally obtain high-quality products of 1,4 – 5,0 t/ha.

It has been established that there is a strong positive correlation between the weight of the plant and the number of leaves ( $r = 0,90$ ), the weight of the plant and

the leaf diameter ( $r = 0,79$ ), the yield of the commercial green spinach and the weight of one plant or the mass of the collected green one plant ( $r = 0,85$ ).

The use of absorbents from Maximarin for growing spinach contributed to its faster germination, increased plant growth and development, and resulted in an increase in yields of commodity products by 2,0-6,1 t/ha and an increase in chemical composition.

The mathematical dependence with a high level of adequacy (determination coefficient 0,64-0,74) indicates the existence of a linear dense relationship between the spinach yield and the weight of the plant, as indicated by the correlation coefficient (0,823-0,994) and the yield is increased, respectively, by the coefficient of regression.

Growing commercial products of spinach varieties is profitable and provides high economic efficiency and a high bioenergy rating. The best indicators of economic efficiency were characterized by a Malachite variety, for which the conditionally net profit was 45977 UAH, profitability level - 105%, CBE – 3,5. The high value of the conditionally net profit for of early planting dates is 41238 and 37000 UAH., the profitability level -103%. From the use of plant growth regulators during processing of spinach seeds, a higher profitability of the Matador variety was obtained for the use of absorbents in the form of gel and granules – 83-102%. The bioenergy efficiency ratio was more than unity, which indicates the efficiency of growing spinach 3,0–3,1.

**Key words:** *spinach, variety, sowing date, absorbent, commodity production, yield, quality indices.*

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Уляннич О. І., Яновський Ю. П., Алексейчук О. М., Прудкий Р. І. Урожайність шпинату городнього залежно від сорту в Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2015. Вип. 19.

Агрономія. С. 82–86. (проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).

2. Улянич О. І., Яновський Ю. П., Сорока Л. В., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Урожайність зелені руколи посівної і шпинату городнього залежно від сорту в Правобережному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2015. Част.1 Вип. 87. Агрономія. С. 182–188. (проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).

**Статті у наукових фахових виданнях України, індексованих у  
Міжнародних наукометричних базах даних та Міжнародних наукових  
періодичних виданнях:**

3. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Застосування препаратів природнього походження для передпосівної обробки насіння шпинату городнього. *Електронний збірник Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 2015, № 5 (54), [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/index.html). (проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).

4. Улянич Е. И., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. И.**, Диденко И. А. Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината огородного и сельдерея черешкового. *Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы*. Кишинев, Вып. 42. 2015. С. 225–227. (проведення досліджень, узагальнення результатів).

5. Воробйова Н. В., Кухнюк О. В., **Прудкий Р. І.** Нанотехнології в овочівництві України. VI (21), Issue 179, 2018. Sept. SCIENCE AND EDUCATION A NEW DIMENSION <https://doi.org/10.31174/SEND-NT2018-179VI21> Natural and Technical Sciences. С.13–15 (<https://doi.org/10.31174/SEND-NT2018-179VI21-03>).

**Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації**

6. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Застосування елементів «органічного землеробства» для отримання екологічно безпечної продукції шпинату городнього. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю від дня заснування дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН. *Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва* (25 квітня 2014 р., с. Крути. Чернігівської області). Крути, 2014. С.123–125.
7. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодовода П.Г.Шитта* (25 березня 2015 р.). Умань, 2015. С.87–88.
8. **Прудкий Р. І.**, Улянич О. І. Продуктивність сортів шпинату городнього в Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. *Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва, присвяченої 140-річчю від дня народження С.М. Вуколова та 135-річчю від дня народження академіка В.І. Едельштейна*. Умань, 2015. С.42–44.
9. Улянич О. І., Курченко А. А., **Прудкий Р. І.** Урожайність сортів шпинату городнього залежно від водоутримуючих речовин. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. *Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації* (21–22 вересня 2017 р. Уманський національний університет садівництва). Умань, 2017. С. 40–45.
10. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Господарська оцінка сортів і гібридів шпинату городнього в Лісостепу України. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. *Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації* (30 травня 2018 р. Уманський національний університет садівництва). Умань: Візаві, 2018. С. 92–94.

11. Улянич О. І., Накльока О.П., **Прудкий Р.І.** Ботанічні і морфологічні ознаки та лікувальні властивості шпинатних рослин. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах.* (липень 2018). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, 2018. С.166–171.



## ЗМІСТ

### АННОТАЦІЯ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,

СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ 12

ВСТУП 13

РОЗДІЛ 1. БОТАНІКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА  
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ  
ГОРОДНЬОГО

(огляд літератури) 20

1.1. Народно-господарське, ботаніко-біологічне і лікарське значення та  
історія поширення шпинату городнього 20

1.2. Морфологічна, біологічна характеристика та умови вирощування  
шпинату городнього 28

1.3. Строки вирощування шпинату городнього у відкритому ґрунті 34

1.4. Урожайність рослин залежно від умов живлення і застосування  
абсорбентів у відкритому і закритому ґрунті 37

Висновки до розділу 1 45

Список джерел літератури до розділу I 45

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 65

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень 65

2.2. Схема дослідів і методика проведення досліджень 73

Висновки до розділу 2 80

Список джерел літератури до розділу 2 80

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНВЕЄРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ТА ВПЛИВ  
СТРОКУ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО 84

3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком сортів шпинату  
городнього залежно від строку сівби 85

3.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин шпинату  
городнього залежно від строку сівби 88

3.3. Вплив сорту та строку сівби на урожайність і якість шпинату городнього	98
3.4. Конвеєрне вирощування шпинату городнього у відкритому ґрунті	103
3.5. Хімічний склад шпинату городнього залежно від сорту та строку сівби	105
Висновки до розділу 3	107
Список джерел літератури до розділу 3	108
<b>РОЗДІЛ 4. РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ АБСОРБЕНТІВ</b>	<b>110</b>
4.1. Фенологічні спостереження за рослинами шпинату городнього залежно від дії абсорбентів	110
4.2. Біометричні спостереження за рослинами шпинату городнього залежно від впливу абсорбентів	112
4.3. Маса рослини шпинату городнього залежно від дії абсорбенту	117
4.4. Урожайність шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів	120
4.5. Хімічний склад шпинату городнього залежно від застосування абсорбентів	124
Висновки до розділу 4	126
Список джерел літератури до розділу 3	128
<b>РОЗДІЛ 5. РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ АБСОРБЕНТІВ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ</b>	<b>131</b>
5.1. Етапи органогенезу і фенологічні спостереження за проходженням фаз росту і розвитку шпинату городнього	131
5.2. Біометричні показники рослин шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів	134
5.3. Чиста продуктивність фотосинтезу шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів	141
5.4. Маса рослини шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів	144

5.5. Урожайність шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів	145
5.6. Хімічні показники шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбенту	148
Висновки до розділу 4	152
Список джерел літератури до розділу 3	153
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО У ВІДКРИТОМУ І ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ	159
6.1. Економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від строків сівби у відкритому ґрунті	159
6.2. Економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів у відкритому ґрунті	162
6.3. Економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів у закритому ґрунті	165
ВИСНОВКИ	170
ДОДАТКИ	173

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

Вип. – випуск;

г – грам;

грн. – гривня;

зб. – збірник;

ІОБ НААНУ – Інститутовочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України;

і т. д. – і так далі;

і т. п. – і тому подібне;

і ін. – і інше;

кг – кілограм;

кДж – кілоджоуль;

Кбе – коефіцієнт біоенергетичної ефективності;

м (метр);

м<sup>2</sup> – метр квадратний;

мг – міліграм;

млн. – мільйон;

млрд. – мільярд;

р. – рік;

рр. – роки;

рис. – рисунок;

с. – сторінка.

т. – том;

т – тонн;

табл. – таблиця;

тис га – тисяч гектарів;

ФАР – фотосинтетично-активна радіація

ч. – частина;

шт. – штук.

## ВСТУП

Високі та сталі врожаї шпинату городнього можна забезпечити за рахунок створення оптимальних умов росту. З цією метою в літературі рекомендують для активізації росту і розвитку застосовувати високоврожайні сорти і гібриди.

Вирішення потреби забезпечення населення у високоякісних овочах передбачає не лише виробництво їх обсягу, а й впровадження в культуру цінних зеленних овочевих рослин, що дозволить урізноманітнити харчування продовжити період їх споживання.

В останні роки в Україні значно зросла зацікавленість овочівників до вирощування зеленних овочевих рослин, популярність і асортимент яких з кожним роком збільшується [11].

Однією з перспективних зеленних овочевих культур в Україні останнім часом стає шпинат городній, який є важливим джерелом вітамінів та інших біологічно активних речовин [49] та цінною за харчовими та господарськими якостями овочевою культурою. Проте, порівняно з іншими овочевими культурами шпинат городній в Україні все ще не набув необхідного поширення та по-перше його споживання у теперішній час обмежене. Друга причина – недостатнє вирощування культури у промислових умовах і тому мало представлений в асортименті зеленної продукції [25].

Рослина має високу цінність і заслуговує більшої уваги, оскільки може зіграти немаловажну роль у забезпеченні населення свіжою рослинною продукцією, багатою вітамінами, мінеральними солями і білковими речовинами.

Незважаючи на простоту вирощування, можливість переробки і транспортабельність, а також високу цінність, як лікувального засобу вирощують його ще дуже мало.

Зеленні овочеві рослини скоростиглі, морозостійкі, що дозволяє проводити сівбу у кілька строків практично упродовж року. Це хороший,

досить ефективний засіб інтенсивного використання землі на малих площах, оскільки їх можна вирощувати і в якості попередників для теплолюбних рослин, а також як ущільнювачів і у вигляді післяжнивних культур [7].

В той же час в Україні шпинат займає незначні площі посіву, вирощують його переважно на присадибних ділянках овочівники-аматори та в досить обмеженій кількості в окремих господарствах. Причиною такого стану з посівами шпинату є, насамперед, обмежена інформація про цю культуру та відсутність розробок технологій його вирощування у відповідних кліматичних зонах країни. Тому, тема дисертаційної роботи з агроекологічного обґрунтування продуктивності сортів шпинату городнього в Лісостепу України є актуальною.

**Актуальність теми.** На сьогодні зростає важливість вирішення потреби забезпечення населення у високоякісних овочах, яка передбачає не лише виробництво, але і якість за рахунок застосування органічних технологій вирощування для зеленних овочів, і серед них шпинату городнього, що сприяє виконанню програми «Овочі України – 2020».

Широке впровадження шпинату городнього у сільськогосподарське виробництво стримується відсутністю достатнього вибору сортів і науково-обґрунтованої органічної технології вирощування у Правобережному Лісостепу України. З цією метою необхідно всебічно вивчити агробіологічні особливості рослин, вивести нові високоврожайні сорти, удосконалити органічну технологію вирощування, встановити умови для отримання високих показників продуктивності, подовження терміну споживання у свіжому вигляді, оскільки існуюча інтенсивна технологія не дає можливості отримувати екологічно-безпечну продукцію.

За останні роки дослідженням питань з технології вирощування шпинату городнього присвячено роботи Горової Т. К., Корнієнко С. І., Хареби В. В., Хареби О. В., Позняк О. В. та ін. Однак, широке її впровадження у виробництво стримується відсутністю зональної науково-обґрунтованої органічної технології вирощування. Актуальність існуючих

питань спонукає до проведення та обґрунтування напрямів наукового пошуку.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу з питань розробки елементів органічної технології вирощування шпинату городнього виконано у 2015–2018 рр. відповідно до загальної наукової тематики Уманського національного університету садівництва та кафедри овочівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України», номер державної реєстрації 0101U004495, підрозділу «Використання біологічного потенціалу овочевих, баштанних і лікарських культур та картоплі на основі інноваційних технологій в Лісостепу України».

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень передбачалося вивчити шляхи отримання екологічної продукції та підвищення урожайності шпинату городнього за органічної технології вирощування на основі встановлення оптимального строку сівби, строків сівби за конвеєрного вирощування, застосування абсорбентів та розробити технологічні прийоми органічної технології для Правобережного Лісостепу України.

Згідно з метою поставлено та вирішено такі завдання:

- встановити вплив строку сівби на фенологічні особливості росту, розвитку і формування врожайності сортів шпинату городнього;
- розробити схему потокового конвеєра для отримання свіжої зелені упродовж весняно-літнього-осіннього періоду у відкритому ґрунті;
- встановити оптимальний строк сівби шпинату у відкритому ґрунті;
- оцінити абсорбенти та підібрати найефективніші з них для шпинату городнього у відкритому і закритому ґрунті;
  - розробити математичну модель на основі дослідження залежності між показниками врожайності та екологічної якості шпинату городнього;
  - оцінити та порівняти хімічний склад зеленої маси шпинату городнього залежно від елементів органічної технології вирощування;

– дати біоенергетичну оцінку та встановити економічну ефективність елементів органічної технології вирощування шпинату городнього у Правобережному Лісостепу України;

– запропонувати практичні рекомендації з освоєння органічної технології для шпинату городнього у Правобережному Лісостепу України.

*Об’єкт дослідження* – закономірності формування високого рівня урожайності та якості товарної продукції сортів шпинату городнього залежно від комплексу прийомів і елементів органічної технології у Правобережному Лісостепу України.

*Предмет дослідження* – фенологічні зміни, біометричні показники та параметри врожайності шпинату городнього, окремі показники хімічного складу товарної продукції сортів, строк сівби у відкритому ґрунті, конвеєрне вирощування, застосування абсорбентів у відкритому і закритому ґрунті.

*Методи дослідження.* Проводилися комплексні дослідження із застосуванням традиційних і сучасних методів дослідження. Польовий і лабораторно-польовий методи використовували для спостереження за процесами росту, розвитку і формування якості продукції шпинату городнього, лабораторний – для проведення хімічного дослідження та оцінки якості, виробничий – для перевірки результатів дослідження у виробничих умовах. У процесі обробки експериментальних даних та інтерпретації результатів досліджень застосовано метод синтезу у формуванні висновків, узагальнень, математичні методи статистичної обробки, зокрема множинний кореляційний та дисперсійний аналіз. Економіко-математичний та біоенергетичний метод застосовано для визначення ефективності технології виробництва шпинату.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У Правобережному Лісостепу України проведено комплексні теоретичні й експериментальні дослідження, які дозволили вирішити питання органічної технології вирощування шпинату городнього. *Уперше:*



– теоретично обґрунтовано і експериментально доведено біологічну здатність нових сортів шпинату городнього до формування високої урожайності товарної зеленої маси та їх фактичної продуктивності за встановлення оптимального строку сівби.

– встановлено і апробовано оптимальні строки сівби і надходження продукції у потоковому конвеєрі для безперебійного постачання товарної зелені,

– визначено кращі сорти для отримання товарної зелені для споживання упродовж весняно-літньо-осіннього періоду у свіжому вигляді.

– доведено, що абсорбенти у засушливих умовах сучасного клімату ефективні для підвищення урожайності шпинату городнього, за яких не погіршується якість продукції в умовах чорнозему опідзоленого важкосуглинкового Правобережного Лісостепу України.

*Удосконалено* органічну технологію вирощування та встановлено вплив сорту і строку сівби на масу і висоту рослини, площу листкової пластинки і загальну площу листків, показник фотосинтезу, кореляційні залежності між показниками росту рослин, урожайністю залежно від розроблених елементів органічної технології.

*Набуло подальшого розвитку* визначення енергетичної цінності надземної маси рослин та економічний аналіз елементів органічної технології вирощування шпинату городнього.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі проведених досліджень розроблено і рекомендовано сільськогосподарським товаровиробникам промислового, приватного і присадибного сектору вирощувати вітчизняні ранньостиглі сорти шпинату городнього Красень Полісся і Малахит. Встановлено, що строк сівби у відкритий ґрунт у третій декаді квітня-другій декаді травня забезпечують раннє отримання продукції кращої якості та вищої урожайності зелені і насіння. Розроблено сім строків сівби для конвеєрного надходження врожаю. Доведено, що використання

весняно-літньо-осіннього періоду вирощування збільшує вихід свіжої товарної продукції на 5,5–11,9 т/га.

Абсорбенти у засушливих умовах сучасного клімату сприяють підвищенню урожайності шпинату городнього та отриманню високої якості продукції в умовах Правобережного Лісостепу України.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку і показали високу економічну ефективність в ТОВ «Хін-прод» Черкаський район (2018 р.), НВВ Уманського НУС (2018 р.), Черкаській державній сільськогосподарській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (2018 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є завершеною науковою працею, виконаною упродовж 2015–2018 рр. Здобувачем розроблено програму досліджень, здійснено аналіз наукових джерел літератури за темою дисертації, закладено і проведено польові і лабораторні дослідження, узагальнено результати, сформульовано висновки та рекомендації. Публікації виконано автором самостійно та у співавторстві, де внесок здобувача полягає у проведенні польових досліджень, теоретичному узагальненні результатів, систематизації та підготовці наукових праць до друку, написанні та оформленні дисертаційної роботи.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи оприлюднено на засіданнях кафедри овочівництва УНУС (2015–2018 рр.), Вченої Ради факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин УНУС (2015–2018 рр.), на Всеукраїнській науковій конференції, присвяченій 40-річчю від дня заснування дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН. Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва (с. Крути, 2014), Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого плововода П. Г. Шитта (Умань, 2015 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва», присвяченій 140-річчю від дня народження С. М. Вуколова та 135-річчю від дня народження

академіка В. І. Едельштейна (Умань, 2015 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції: Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації (Умань, 2017), VII Міжнародній науково-практичній конференції: Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації (Умань, 2018), Міжнародній науково-практичній конференції: Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах (Харків, 2018).

Результати роботи демонструвалися на університетських і міських (Умань, 2015–2018 рр.), обласних (Черкаси, 2015–2017 рр.) та загальнодержавних (Київ 2015–2017 рр.) виставках.

**Публікації** За матеріалами дисертації опубліковано 11 наукових праць, три статті у виданнях України, затверджених як фахові, дві статті у міжнародних наукових періодичних виданнях, 6 – матеріалів конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотації, вступу, огляду літератури, шести розділів, висновків, списку використаних джерел літератури (загалом 325 найменування, з них 48 латиницею), додатків. Загальний обсяг дисертації становить 188 стор. комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 172 сторінках, містить 31 таблицю, 14 рисунків.

**РОЗДІЛ 1**  
**БОТАНІКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА**  
**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ**  
**ГОРОДНЬОГО**  
**(огляд літератури)**

**1.1. Народно-господарське, ботаніко-біологічне і лікарське значення та історія поширення шпинату городнього**

Зелені овочеві культури займають особливе місце в овочівництві. Це в переважній більшості трав'янисті рослини, які відносяться до ранніх овочевих культур з однорічним циклом розвитку. Уже через 12 місяці після сівби рослини дають готову до споживання продукцію, а через 4–5 місяців досягає насіння. Малопоширені овочеві рослини мають велике значення для щоденного споживання майже всіма віковими групами людей завдяки своїм антиоксидантним властивостям і досить широко використовуються в кулінарії, а також як приправи для соління і заквашування овочів, виготовлення маринадів, тощо [43,63,84,140,160,204].

За даними Держдепартаменту сільського господарства США людина використовує, вирощує і споживає в їжу близько 10 тис. видів рослин, з яких в якості овочевих – 1,5 тисячі. У промисловому овочівництві України вирощують близько 50 видів, а городники та дачники – 120–130 видів рослин [1,19,62,88,103,134,135].

В Україні останнім часом однією з перспективних зеленних овочевих рослин стає шпинат городній, який є важливим джерелом вітамінів та інших біологічно активних речовин [63,103,161] та цінною за харчовими та господарськими якостями овочевою культурою. Проте, порівняно з іншими овочами шпинат городній все ще не набув необхідного поширення [36,157,181].

Причиною цього є по-перше його споживання у теперішній час обмежене, по-друге – недостатнє вирощування культури у промислових умовах і тому мало представлений в асортименті зеленої продукції [9,11,20,224].

Серед шпинатних рослин відомі такі як: шпинат городній, новозеландський, англійський, малаборський, суничний [21,80,160].

Шпинат городній – культурна рослина, у дикому вигляді не зустрічається. Шпинат як овоч відомий ще з VI століття нашої ери. Давні араби називали його „королем овочів”. Нині шпинат, як цінну овочеву рослину вирощують у країнах Західної Європи, Америки, Японії [6,160,167].

Порівняно з іншими овочами, шпинат має недавню історію. Батьківщиною шпинату вважають Передню Азію або Іран, Кавказ, та Середню Азію і Афганістан. Вважається, що шпинат почали вирощувати у Древній Персії (Іран) ще у II столітті. У світі шпинат був відомий ще у VI столітті нашої ери, араби називали його „королем овочів”. Шпинат був настільки популярний в арабських країнах, що двоюрідний брат Мухаммеда ібн аль-Аввам називав його «генералом серед зелені». У середині VII століття по Великому шовковому шляху шпинат потрапив до Китаю, де його називали «перським овочем» [72].

У Китаї рослина з'явилася у VII столітті, коли король Непалу відправив його в якості подарунка в цю країну. Його було принесено на цей континент лише в XI столітті, коли маври завоювали Іспанію. У християнській Європі – спочатку на Сицилії та в Іспанії – шпинат став відомий приблизно в XIII столітті. В середні віки вирощувалась форма шпинату із загостреним насінням, до нашого часу вона практично забута. В Італії XV століття зелений шпинат вживали в їжу під час Великого посту, а у Франції моду подавати до столу шпинат ввела італійка Катерина Медичі. Коли принцеса покинула Флоренцію (Італія), щоб вийти заміж за короля Франції, вона взяла з собою власних кухарів, які вміли готувати шпинат так, як їй особливо подобалося. З цього часу страви, приготовані на подушці зі шпинату,

називаються «а-ля флорентієць». З середини XVI століття в Європі вже вирощували шпинат сучасного типу: широколистий, без гіркоти і з круглим насінням. Упродовж деякого часу шпинат був відомий як "іспанський овоч" в Англії [65,72].

В західній Європі культура стала широко відома в XIII – початку XIV століття. У першій третині XX століття в США і західних країнах був пік популярності шпинату, оскільки помилково припускалося, що він містить неймовірну кількість заліза [65,72].

Предок культурного шпинату або оригінальна форма був колючим. У теперішній час зустрічається у районі Середземномор'я. Записи Німецьких ботаніків з 1280 р. описували колючі форму шпинату. Форма з гладенькими листками виникла в результаті мутації генів. З Іспанії шпинат розповсюдився по Європі. Шпинат переважно вирощувався у монастирських садах і до 1500 року став добре відомою городньою рослиною в Англії та Франції. Американські колоністи привезли шпинат у Північну Америку і з 1806 р. культура почала вирощуватися. У 1828 р. був виведений перший тип, а за теперішньою назвою сорт шпинату Савойський. До 1885 р. з'явилися сорти Амстердам, Гігант, Вірофлай, Блумсдейл, Гаундрі і Вікторія. У період з 1885 по 1900 рр. сорт Лонг Пріклі і у 1900–1925 рр. нові сорти – Голандія, Король Данії, Юліана, Вірджинія Савой, темно-зелений шпинат Блумсдейл, Лонг Блумсдейл і Нобелівський, між 1926 і 1950 роками – Олд Домініон, Король Кенер, Зимовий Гігант, Смуглянка, Вікінг, Престо, Дель Монте, Вірджинія Савой, стійкий до морозів Зимовий Король і Доміно [59,111,166].

У XVI–XVII ст. особливою популярністю користувалися шпинатовий хліб і шпинатовий сік. Хліб випікали з борошна, одержаного з насіння шпинату, а сік широко використовувався з декоративною метою у кулінарії. Ним фарбували у зелений колір вершкове масло, вершки, різні креми і соуси. Виступаючи у ролі природного барвника, сік разом з тим був корисною вітамінною добавкою. Згодом шпинат швидко поширився по усій Європі [7,57].

Шпинат городній – культурна рослина, у дикому вигляді не зустрічається. Нині шпинат, як цінну овочеву культуру вирощують у країнах Західної Європи, Америки, Японії [4,16,112,180].

Перші відомості про шпинат в Росії і Україні відносяться до середини XVIII століття. В кінці XIX століття широко вирощують в Києві, Одесі і інших регіонах країни, але до цього часу не знайшов широкого розповсюдження [1,45,172,193].

Нині рослина найбільш вирощується у Китаї і США, причому в Америці три чверті врожаю шпинату надходить у продаж у свіжому вигляді. Обсяги споживання шпинату в США практично повернулися до показників середини XX століття. У розроблених спеціальних дієтах для космонавтів обов'язково присутній шпинат. Сьогодні позиції на ринку завойовує молодий шпинат – так званий *baby spinach* із ніжними листочками завдовжки до 5 см [5,34,108,192].

У зелені шпинату міститься велика кількість макро- і мікроелементів, мінеральних солей, вітамінів групи В, аскорбінової кислоти [40,49,147].

Листки містять велику кількість органічних кислот, а у молодих листках шпинату в перерахунку на суху речовину міститься 6,5 % щавлевої кислоти і у старих листках – до 15,5 %. Також у молодих листках знайдено гетероауксин, а в насінні – сапонін вітамін К. Високий вміст в зелені заліза, 60 % якого легко засвоюється людським організмом, магнію, йоду – які необхідні для росту і розвитку людського організму, робить цю культуру надзвичайно важливою для харчування українців на постчорнобильських територіях. У свіжому шпинаті в цілих листках міститься до 80 мг/100 г вітаміну С, 2–9 мг/100 г каротину [2,26].

У шпинаті є велика кількість макро- і мікроелементів, мінеральних солей, вітамінів, у т.ч. групи В і аскорбінової кислоти. Листки мають значну кількість органічних кислот, у молодих листках шпинату в перерахунку на суху речовину міститься 6,5 % щавлевої кислоти, а у старих листках – до 15,5%, також у молодих листках знайдено гетероауксин, а у насінні –

сапонін, вітамін К. Знайдено високий вміст у зелені заліза, 60 % якого легко засвоюється людиною, магнію, йоду, які необхідні для його росту і розвитку, що робить цю культуру надзвичайно важливою для харчування населення на постчорнобильських територіях. У свіжих листках шпинату міститься до 80 мг/100г вітаміну С, 2–9 мг/100 г каротину [4,68,151,200].

Шпинат містить найбільшу кількість азотистих речовин, 4/5 яких складають повноцінні білки, що легко засвоюються організмом. Він має високий вміст органічних кислот і під час консервування і сушіння поживна цінність майже не змінюється [45,74,142,195].

В їжу використовують листки до появи квітконосного стебла. В зелені шпинату міститься 90–92 % води, близько 7–9 % білків, 1,8–2,1 % золи. Вміст білків в сухій речовині рослини складає – 33–34 %; жирів – 4,5–5 %. Калорійність становить 21 ккал/100 г. До складу зольних речовин входить велика кількість легкозасвоюваних солей кальцію і заліза. Крім поживної, шпинат має лікувальну і дієтичну цінність. Має шпинат високий вміст білка і у свіжих листках його частка складає 2,3 %. Більше є лише у бобових рослин. Тому шпинат називають рослинним м'ясом і рекомендують під час дієт. Сік з шпинату використовують у переробній промисловості для забарвлення зеленого горошку в інтенсивно зелений колір порошок, виготовлений із висушеного листя, використовують для збагачення їжі вітамінами і мінеральними солями [44,101,152,198].

Згідно з отриманими результатами, встановлена закономірність за вмістом елементів у листках шпинату городнього:  $K > Mg > Na > Ca$  (макроелементи) та  $Fe > Zn > Mn > Cu > Ni > Co$  (мікроелементи) і проведені дослідження свідчать про те, що листки шпинату городнього є перспективними для подальших фітохімічних досліджень і в майбутньому можуть бути використані в медичній практиці та у складі БАД [79,150,198,203].

Хлорофіл шпинату близький за хімічним складом до гемоглобіну крові, тому його зелень рекомендують використовувати в дитячому харчуванні.



Але є і попередження у застосуванні – за рахунок високого вмісту в його зелені щавлевої кислоти дітям його потрібно давати лише в невеликій кількості. Страви, що готують з шпинату, повинні бути обов'язково свіжими. Рослини шпинату рекомендують використовувати в день збору і тільки молоді листки, оскільки в старих листках накопичується велика кількість щавлевої кислоти [4,10,12,145,202].

У результаті проведеного дослідження встановлено, що вміст крохмалю у насінні сорту Красень Полісся дорівнював 28,4 %, сорту Фантазія – 25,2 % [119,127].

Є чимало рослин, які мають протиракову дію. До таких рослин ми можемо віднести шпинат. Враховуючи широкий спектр вітамінів, мінералів і фітонутридів, які містяться в шпинаті, не дивно, що сучасні дослідження доводять, що шпинат є потужною протираковою рослиною. Він є не лише засобом профілактики багатьох форм захворювання, а й частково може бути засобом подолання раку. Зниження ризику раку молочної залози, спричинене регулярним вживанням шпинату, було відзначено ще в дослідженні 1997 року. Дослідники вважають, що діючою речовиною був бета-каротин, який міститься в шпинаті [52,107,122,173,199].

Дослідження на тваринах, представлені на щорічних зборах Федерації американських товариств експериментальної біології у 1999 р. показали, що лютеїн грає профілактичну роль, а також уповільнює ріст існуючих пухлин молочної залози. Якщо ці результати також будуть підтверджені і на людях, шпинат зможе слугувати цінним профілактичним засобом і супресором або пригнічувальним фактором для пухлин молочної залози і раку молочної залози, оскільки лютеїн нормалізує імунну реакцію, що дозволяє імунній системі краще боротися з пухлинами [56,71,82].

Цілком ймовірно, що шпинат у своєму складі містить безліч речовин, які протидіють раку молочної залози та інших онкологічних захворювань. Автор книги "Годуй Гени правильно" Джек Халем та інші дослідники стверджують, що фолієва кислота, вітаміни групи В, які у великій кількості

містяться у шпинаті, мають здатність створювати та відновлювати гени [56,69,83].

Дослідження, опубліковане в 2004 р. в Техаському університеті MD Anderson Cancer Center показує, що шпинат захищає від раку сечового міхура. За п'ять років досліджень вчені дійшли висновку, що високо дієтичне споживання альфа токоферолу, форми вітаміну Е, що міститься в шпинаті, знижує ризик розвитку раку сечового міхура на 42 %. Ще одна форма вітаміну Е також міститься у шпинаті у великій кількості, гамма токоферол, служить для зниження ризику раку простати [220].

Дослідження, опубліковані у Працях Національної академії наук у 2001 р. показали, що хлорофілін, похідний від хлорофілу, який міститься у великій кількості у шпинаті, значно знижує ризик засвоєння афлатоксину, пов'язаного з раком печінки. Афлатоксин – це грибок, зазвичай зустрічається у зерні, соєвих бобах та арахісі і є відомим канцерогеном, який пошкоджує ДНК людини, а хлорофілін захищає від раку товстого кишківника і раку легенів, спричиненого курінням. Навіть якщо не брати до уваги лікувальні властивості хлорофіліну, шпинат вже захищає від раку товстого кишківника завдяки високому рівню антиоксидантів каротиноїдів, зокрема, лютеїну і зеаксантину. Інші дослідження приписують лютеїну і зеаксантину, що містяться в шпинаті, зменшення ризику раку яєчників [69,71,223].

Шпинат також знижує ризик виникнення раку шкіри. В даний час науці відомо тринадцять поживних речовин, які покращують коефіцієнт сонячного захисту (SPF) людської шкіри. Десять речовин зі списку містяться у шпинаті, що свідчить про надзвичайну роль рослини у боротьбі з проблемами шкіри, і особливо такою гострою проблемою, як рак [69,71].

Що стосується раку у людини в цілому, то у 2005 році японці проводили свої дослідження на фруктах і овочах, які мають протиракові властивості. Вивчаючи людські ракові клітини в лабораторних умовах, дійшли до висновку, що шпинат найбільше з усіх овочів та фруктів захищає від раку. Що ж до профілактичної дії, шпинат показав найсильнішу гальмівну дію на поширення людських ракових клітин [52,58,218].

Нітрати, які містяться у шпинаті та інших овочах в натуральному вигляді, підвищують м'язову силу. Вчені з Каролінського інституту Швеції виявили білки, виробництво яких стимулюється під час надходження до організму даних природних нітратів. Спеціалісти розділили піддослідних гризунів на дві групи. Одній з них давали щодня воду з додаванням нітратів упродовж семи днів, іншій – без нітратів (це була контрольна група). Число нітратів, яке гризуни отримували, дорівнювало приблизно тому, що отримує людина під час споживання 300 грамів свіжого шпинату або 3-х коренеплодів в день (буряків). Навіть якщо буряк і шпинат є головними джерелами нітратів, він зустрічається також в інших листових овочах, наприклад, у мангольд і салаті-латук [5,66,73].

Вчені у ході експерименту, який було виконано за фінансової підтримки Національного Шведського центру, який займається дослідженнями у сфері спорту, Національного інституту артрити і шкірних і кістково-м'язових захворювань (NIAMS), а також Французької асоціації по боротьбі з міопатіями, вивчали різні м'язи ніг мишей і встановили, що гризуни, які пили нітратну воду, мали більш сильну мускулатуру, ніж тварини контрольної групи. Це особливо стосувалося м'язів, які розгинають гомілку і піднімають і відводять стопу. Наступне дослідження показало, що у м'язах мишей, які отримували воду з додаванням нітратів, відзначилося підвищення концентрації 2-х білків – DHPR і CASQ1. Дані білки беруть участь безпосередньо в гомеостазі кальцію (це один з найважливіших факторів м'язового скорочення). Експерти збираються продовжити роботу,

щоб з'ясувати, як це відкриття можна використовувати для лікування людей з м'язовою слабкістю [219].

За результатами дослідження, проведеного вченими Каролінського інституту в Швеції, нітрати в невеликих дозах позитивно впливають на людський організм. Вони стимулюють виробництво білків, які пов'язані з кальцієвих обміном. Коли ці білки збільшуються, то кальцій вивільняється, що призводить до посилення м'язових скорочень [219,222].

Шпинат містить в собі ту кількість нітратів, яка здатна передати людині корисні фотохімічні властивості. Недавні дослідження показали, що ці сполуки допомагають запобігати або відтерміновувати прояви когнітивних порушень. Крім цього, дієтологи рекомендують вживати шпинат, оскільки він має й інші не менш корисні властивості [15,23,48,50,217].

Шпинат містить в собі масу корисних мікроелементів та вітамінів, які необхідні людському організму. Сучасна рослина має до двох десятків сортів, причому корисні властивості нітрохи не зменшуються з виведенням гібридів. Розглянемо докладніше усі переваги і недоліки вживання зеленого продукту. За вмістом вітамінів і поживних речовин шпинат є одним з найбагатших. Причому, що найцікавіше, страви з шпинату зберігають всі його корисні властивості і овочу не страшні високі температури або консервація. Тому можна їсти тушкований шпинат, свіжий або варений і навіть заморожений. Шпинат сприяє очищенню кишківника, тому у великих кількостях шпинат слід їсти тільки тим, хто вирішив скинути зайву вагу [33,46,51,61,216].

За сучасними даними в Україні 20–30 % усіх захворювань печінки становлять її токсичні ураження. Пошук потенційних гепатопротекторів проводять в останні роки серед великої кількості лікарських речовин різного походження та структури, проте найперспективнішими виявились антиоксиданти природного, переважно рослинного, походження через низьку вартість та високий рівень безпечності. У дослідженні вивчали антиоксидантні властивості густого екстракту з листків шпинату городнього

на щурах, уражених тетрахлоретаном і виявили гепатопротекторні властивості, які реалізуються через антиоксидантний ефект. Це зумовлює доцільність подальшого вивчення даного лікарського засобу [16,116,215].

Шпинат вирощують для отримання високовітамінізованої зеленої маси. Його вирощують в усіх типах закритого ґрунту, в теплицях, парниках, у відкритому ґрунті і використовують в якості ущільнювача [17,124,213].

Отже, шпинат городній як культурна рослина популярний у всьому світі, але малопоширений в Україні, що потрібно виправляти, оскільки він незаперечно має високу цінність як вітамінна продукція.

## **1.2. Морфологічна, біологічна характеристика та умови вирощування шпинату городнього**

Серед шпинатних рослин відомі такі види, як шпинат городній, новозеландський, англійський, малаборський, суничний [7,123].

Шпинат городній (*Spinacia oleracea* (L.) – однорічна іноді дворічна трав'яниста дводомна овочева рослина, введений у класифікацію рослин у 1753 р. К. Ліннеєм [28,58,123].

Шпинат (лат. *Spinacia*) – рід трав'янистих рослин родини Амарантові (*Amaranthaceae*), у сучасній класифікації відноситься до підродини Лободові (*Chenopodioideae*), яка раніше була самостійною родиною *Chenopodiaceae*.

Рід включає три види:

- *Spinacia oleracea* L. – Шпинат городній.
- *Spinacia tetrandra* STEVEN ex M.ВІЕВ. – Шпинат чотирьохтичинковий
- *Spinacia turkestanica* ILJIN – Шпинат туркестанський.

Самий відомий представник роду – шпинат городній (*Spinacia oleracea* (L.)), широко представлений у культурі [28,58,123]

Шпинат городній увійшов у культуру вже давно – біля 2000 років назад, після VI ст. нашої ери. Серед дослідників немає єдиної думки про місце походження культурного шпинату. Можливим місцем появи рослини називають Іран або Кавказ. Інші ботаніки поряд з Іраном вважають очагом

культури Середню Азію і Афганістан. У якості виду культивуємий шпинат вперше визначив К. Лінней і ввів у систематику під назвою Шпинат (*Spinacia oleracea*) [28,58,123].

Дикорослий шпинат як окремий вид вперше був описаний російським ботаніком Х. Х. Стевенем у 1809 р. як шпинат чотирьохтичинковий (*Spinacia tetrandra*). Довгий час шпинат чотирьохтичинковий залишався єдиною відомою формою дикорослого шпинату. Ревізія роду, проведена М. М. Ільїним у 1934 р., виявила самостійний вид дикорослого шпинату, який росте у Середній Азії – шпинат туркестанський (*Spinacia turkestanica*) [28,58,123].

Коренева система шпинату городнього розміщена в основному у верхньому шарі ґрунту, а стрижневий корінь проникає на глибину до 1 м. Прикореневі і нижні стеблові листки довгочерешкові, трикутносписоподібні, верхні – видовжені, з клиноподібною основою. Квітки непримітні, жовто-зелені, 3–4 мм у діаметрі, визрівають у маленькі тверді плоди, зібрані у кластер розміром 5–10 мм що містить кілька насінин. Квітки одностатеві, колосовидно-волотисті суцвіття. Тичинкові квітки мають 4–5-роздільну оцвітину, маточкові – 2–4-зубчасту оцвітину, що під час утворення плодів твердіє [60,78,87,117].

Поряд з формами з гладкою поверхнею, є сорти з гофрованим листям. За товщиною листка шпинат поділяють на жирнолисткові і гладеньколисткові. Темно-зелене забарвлення листків характерне для жирнолисткових сортів, ясно-зелене – для гладеньколисткових [86,90,97].

Чоловічі рослини шпинату мають менше листків і швидше утворюють квітконосні стебла. Жіночі рослини формують більш великі листки і дають насіння. Дуже важливо не пропустити терміни збирання, якщо рослина перестоїть – листки грубішають і стають непридатними для їжі [7,98,109,113].

Квітконосні стебла розгалужені, 50–90 см заввишки, добре облиствлені; чоловічі рослини менш облиствлені і раніше утворюють стебла. Після

цвітіння відмирають. Жіночі рослини мають більше листків і квітконосні стебла на них утворюються на 2–5 діб пізніше. Квітки розміщуються в пазухах листків по 6–12 штук у мутовці. Плід – сухий одно- або двонасінний несправжній горішок. Квітує шпинат з червня до серпня. Листки – почергові, гладенькі, з різними за довжиною черешками [2,78,81,85,102,125,155,194,210].

Рослина перехреснозапильна, роздільностатева, частіше дводомна. У більшості сортів жіночі і чоловічі рослини розвиваються приблизно в рівних співвідношеннях, але у деяких сортів є і однодомні форми. Жіночі рослини більш облиствені, до стеблуння переходять пізніше ніж чоловічі, і період вегетації більш тривалий [43,91,100,129,160,212].

Маса 1000 насінин 9–13 г. Насіння зберігає схожість 4–5 років. Рослина скоростигла: технічна (господарська) стиглість настає на 30–40 добу після сходів. Насіння дозріває через 90–100 діб [22,37,38,59,121,188].

Шпинат – культура помірного поясу. Краще росте і нарощує листкову частину за температури 10–18°C, а за температури вище 20°C швидко утворює квітконоси. За довгого світлового дня, високої температури і недостатньої кількості вологи рослини шпинату швидко стрілюють [20,25,93,132,209].

Шпинат скоростигла та холодостійка рослина. Насіння починає проростати за температури +3–4°C, сходи можуть витримувати короточасні заморозки до -8°C. Це дозволяє вирощувати шпинат як озиму культуру. Найбільш оптимальна температура для його росту і розвитку +15–17°C, тому, чим холодніша весна, тим урожайність шпинату більша [10,18,75,179,209].

За даними Ю.І. Муханової шпинат, як і більшість зеленних культур відноситься до рослин довгого світлового дня, але може рости і за короткого світлового дня. Його рослини добре ростуть і розвиваються, навіть коли інтенсивність освітлення становить 4 тис. люксів. При вирощуванні рослин у травні-червні, в умовах інтенсивного освітлення, вони утворюють дрібні листки і передчасно викидають квітконоси [42,112].

Сівбу шпинату городнього краще проводити з початку квітня до початку травня і восени з середини і до кінця серпня [8,10, 160,175,183,187,211].

Н.М.Смілянець вважає, що для різних сортів шпинату при проходженні світлової стадії потрібне світло різне за спектральним складом. Скоростиглі сорти прискорюють ріст від освітлення короткохвильовим ранково-вечірнім світлом [143,144].

Шпинат має властивість пристосовуватися до слабкої освітленості, умовам короткого дня і підвищеної вологості повітря. Ця властивість дала змогу селекціонерам багатьох країн вивести сорти для вирощування у позасезонний період року (осінньо-зимовий і зимово-весняний), коли за невеликих затрат на обігрів (до температури 16–18°C) отримують рентабельний урожай доброї якості. Рослина виявляє високу чутливість до змін інтенсивного освітлення: чергування світла і темряви. Це явище В.А. Бризгалов і Т.І.Завіялова відмітили та вказали, що під впливом темряви у першій половині дня шпинат росте повільніше, ніж у другій [4,50,143].

Дослідженнями Печеневої С.Я. встановлено, що шпинат досить холодостійка рослина. Молоді рослини витримують понижені температури до 1–2°C і короткочасні заморозки до –6...–8°C [38].

Шпинат – вологолюбна рослина, яка потребує достатнього запасу вологи у ґрунті і помірної вологості повітря. Нестача повітряної вологи, особливо в ранні фази росту, негативно впливає на якість шпинату, а пересихання ґрунту викликає передчасне стеблування, але посилені поливи затримують формування листової маси. Крім цього змочування листків при дощуванні і особливо при верхньому шланговому поливі, призводить до ураження рослин сірою і білою гнилями, несправжньою борошнистою россою. Поливати шпинат потрібно не часто, але більшими нормами дощування, бажано замінити поливом із шланги по ґрунту між рослинами. Ранковий полив більш сприятливий, так як до ночі рослини обсихають і менш уражуються хворобами. При вирощуванні шпинату у захищеному ґрунті



неможливо допускати різких коливань відносної вологості повітря. Вона повинна бути вдень в межах 70–80 % і вночі 60–65 % [4,29,95].

С. С. Ванесян і А. Ф. Вишнякова мають дещо іншу думку і відносять шпинат до групи овочів, які важко добувають воду і використовують її не ефективно. Вчені вказують, що поливати рослини потрібно краще з інтервалом від 3–4 до 6–7 днів і невеликою нормою (150–200 м<sup>3</sup>/га) [8].

А. Т.Лебедева рекомендує проводити полив з розрахунку 10–20 л/м<sup>2</sup>, а для зниження температури листків потрібні освіжаючі поливи нормою 2–8 л/м<sup>2</sup> [95,101,104,].

Шпинат – вологолюбна рослина. Зниження кількості ґрунтової вологи, особливо у ранні фази росту впливає на якість та розмір листків, а пересихання ґрунту викликає невчасне утворення квітконосного стебла [47].

Шпинат вимогливий не лише до вологості ґрунту, але й повітря. За даними Т. Бігс в період від початку формування листків вологе повітря сприяє швидкому росту рослин, але потім стає однією з причин масового захворювання. В сонячні дні в теплицях відносна вологість повітря повинна бути 70–80 %,а у похмурі 60–70 % [6].

Як вказує А.І. Коровіна сходи з'являються за температури 15–20°C, а за 30°C і вище насіння проростає погано. Насіння шпинату зберігали протягом 18 років за температури плюс 30°C, 5°C, мінус 2° і 18°C. Періодично визначали життєздатність рослин. Насіння з вмістом вологи 15–20 %, яке зберігалось за температури мінус 10°C повністю втрачало життєздатність через 1–2 роки. У насіння з вологістю 5–10 %, що зберігалось за мінус 18°C здатність проростати і утворювати проростки майже не змінилася протягом 18 років [18].

Висока температура 33°C в період набухання упродовж доби затримує проростання насіння шпинату до 6 діб у порівнянні з температурою 22°C. Більш тривала дія високої температури різко знижує схожість насіння [46].

Використовуючи передпосівну обробку насіння в однорідному електростатичному полі високої напруги можна збільшити урожайність

шпинату і у контролі схожість була на рівні 60 %, а після обробки під напругою 1,2 кВ – 70 % [33].

Температура у період вегетації шпинату повинна відповідати вимогам рослини до умов освітленості. Особливо небажано для рослин висока температура за поганої освітленості в зимово-осінній період: посилюється випаровування, зупиняється формування листків, з'являється цвіль. Під час використання вуглекислого газу температуру в теплиці підвищують на 2–3°C проти звичайної. Взимку температуру ґрунту в теплицях повинні підтримувати в межах 8–16°C, оскільки за її підвищення відбуваються великі втрати на дихання рослин [52].

Для одержання високих врожаїв шпинату поряд з іншими факторами потрібно створити певну концентрацію вуглекислого газу. Під час насичення повітря CO<sub>2</sub> до 0,16–0,12 % у першу половину дня або за штучного освітлення вранці і ввечері шпинат швидше росте, утворює більшу розетку листків [102,118,126,201].

Отже, шпинат городній, як зелену скоростиглу, високоврожайну культуру вирощують у відкритому і закритому ґрунті. У Правобережному Лісостепу України кліматичні умови повністю задовольняють вимоги культури, але шпинат городній потребує досліджень і вивчення елементів органічної технології вирощування.

### **1.3. Строки вирощування шпинату городнього у відкритому ґрунті**

Шпинат городній рослина скоростигла. Єдиним його недоліком є короткий період споживання, який досить легко вирішується завдяки застосуванню кількох строків сівби. Оптимальними строками сівби у Лісостепу Правобережному для шпинату городнього вважається ранньовесняний період з 1 до 10 квітня [3,4,16,29,54,70].

Для отримання кількох врожаїв його рекомендують висівати у 2–3 строки з інтервалом через 10–20 діб: ранньостиглі сорти висівають до 10 травня, середньо- і пізньостиглі – до 15 червня [90,99,149,165]. Ранньостиглі сорти шпинату за сівби пізньою весною дають багато цвітухи. Сорти

шпинату городнього для сівби влітку не бояться жаркої погоди і висівають їх з травня до липня одночасно сорти раннього, середнього і пізнього строку достигання у кожний термін [172,173,185]. В той же час ряд авторів вважають, що влітку, навіть у конвеєрі, вирощувати шпинат недоцільно, оскільки рослини швидко викидають стебло та формують неякісну зелень [79,83,114,115].

А. Т. Лебедева [94–97] вказує, що шпинат городній в умовах середньої полоси Росії висівають залежно від призначення з 1 травня і до 15 липня. Пізніше його можна висівати починаючи з 2-ї половини липня, тричі з перервою в 15, а потім 10 діб. Для пізніх строків сівби використовують сорти, придатні до осіннього вирощування, які переносять знижені температури і пристосовані до умов короткого світлового дня.

У південних та західних районах України можливі озимі строки сівби, за яких рослини встигають сформувати розетку з 6–8 листків до настання сталих морозів. Можна використовувати також і підзимові строки сівби. Проте, слід зазначити, що з кожним наступним пізнішим строком сівби врожайність шпинату городнього знижується [115,120,125,178,185,191].

Дослідження, проведені авторами показали, що за сівби з середини травня до середини липня сорти з щільною головкою достигали на 7–10 діб пізніше сортів з нещільною головкою, а за більш ранніх чи пізніх посівах на 18 діб пізніше. У сортів з рихлими головками найбільша середня маса утворюється за сівби у кінці квітня – на початку травня і досягає 350 г, тоді як за сівби у більш ранні або пізніші строки лише 180–200 г [150,164,189,190].

Сівбу шпинату городнього починають ранньою весною. Для подовження строків отримання зелені висівають у кілька строків. Думки авторів, щодо інтервалу між строками сівби дещо різняться між собою. Одні радять сівбу проводити через кожні 8–10 діб [86], інші – через 10–15 діб [129–130], а дехто навіть вважає, що краще висівати кожні 15–20 діб [121] та 20–25 діб [140,142]. Окремі автори у повторних посівах рекомендують

висівати через 12–18 діб [54,145], а для неперервного споживання висівати через 2 тижні [125,166]. Залежно від кліматичних умов літні і осінні сорти починають висівати з середини-кінця березня, як тільки досягне ґрунт [35,39,41], а потім 5, 15, 25 травня та 1 червня і так продовжують до 20 серпня [31,147,177,208].

В. Г. Сузан та ін. [151,158,206] для осіннього вирощування шпинату рекомендують проводити сівбу 15–30 липня і висівати пізньостиглі сорти, стійкі до стеблуння, а за іншими даними можна до 25 серпня. Осінню сівбу можна проводити у кінці вересня, до настання холодів, щоб рослини встигли утворити розетку листків і укорінитися. Зимом листки таких рослин ушкоджуються морозами, але весною швидко відростають і через 2,5–3 тижні дають урожай. Для прискореного відростання листків, весною гряди накривають поліетиленовою плівкою.

Підзимні строки сівби шпинату городнього настають перед початком постійних ранкових та вечірніх приморозків з таким розрахунком, щоб насіння в цей період з осені не проросло. За таких умов шпинат весною дає товарну продукцію на 5–10 діб раніше. За вирощування шпинату з використанням озимих строків сівби одні автори радять висівати насіння в ґрунт на початку жовтня, інші в кінці жовтня – на початку листопада. Проте, за іншими даними сівбу шпинату під зиму слід проводити перед настанням заморозків, коли добова температура повітря не перевищує  $4-6^{\circ}\text{C}$  [57,67,76]. За весняних строків вирощування врожайність шпинату у відкритому ґрунті становила 14–28 т/га, за літньо-осінніх 4–10 т/га, а за озимих і підзимніх – 7–14 т/га [15,29,30,94].

Шпинат сумісній майже з усіма овочевими рослинами. Попередниками для нього можуть бути цибуля, капуста білоголова та цвітна, бобові, картопля, томат, перець, під які вносили органічні добрива, огірок. Несумісний він з селерою та петрушкою і як попередник не допускаються кабачки. Категорично не можна вирощувати шпинат як монокультуру після шпинату і буряку [4,101].

За даними ряду авторів норма висіву шпинату городнього за весняної сівби повинна становити 13–14 кг/га, за підзимньої – 14–15 кг/га. В той же час норма висіву шпинату весною повинна становити 15–20 кг/га, а за підзимньої сівби збільшуватися на 20–25 %. За іншими даними норма висіву шпинату у відкритому ґрунті повинна становити 13–16 кг/га [153,176,184,205].

Шпинат висівають у ґрунт на глибину 1,5–2 см і навіть 3 см. Слід лише зазначити, що основні засоби боротьби з хворобами та шкідниками повинні зводитися до їх профілактики – застосування засобів захисту рослин перед збиранням урожаю заборонено [221].

Отже, технологічні прийоми вирощування шпинату городнього, такі як строки сівби повинні відповідати ґрунтово-кліматичним умовам та сортименту, що недостатньо досліджено для нового сорту Малахит в умовах Лісостепу Правобережного та шпинат городній також потребує досліджень і вивчення строків вирощування за органічної технології.

#### **1.4. Урожайність рослин залежно від умов живлення і застосування абсорбентів у відкритому і закритому ґрунті**

Скоростиглість і відносно невелика площа живлення сприяє високій вимогливості шпинату до умов мінерального живлення та забезпечення вологою. За даними Т. Біггс [12] та С.Я. Печеньової [128] нагромадження мінеральних елементів в рослині залежить від температури, вологості ґрунту, строків вирощування. За нестачі азоту і фосфору рослини слабо ростуть, розетка формується невеликою, з дрібними листками.

У результаті проведених досліджень виявлено, що листки шпинату городнього містять, як відомо, магній, необхідний для нормальної роботи серця, бере участь у регуляції обміну Са, Р та холестерину в організмі [49,50]. Основним джерелом надходження магнію є продукти рослинного походження і шпинат накопичує велику кількість калію –  $31,1 \pm 17,35$  г/кг, магнію –  $11,32 \pm 0,65$  г/кг, натрію і кальцію –  $8,7 \pm 0,44$  та  $3,4 \pm 0,21$  г/кг

відповідно. У шпинату мікроелементи беруть участь у процесах дихання (Cu, Fe), фотосинтезу (Cu, Mn), фіксації молекулярного азоту, а найбільший вміст у листках складає залізо –  $1356,5 \pm 121,07$  мг/кг, цинк –  $161,1 \pm 1,32$  мг/кг, манган –  $18,1 \pm 0,68$  мг/кг, нікель –  $9,22 \pm 0,36$  мг/кг, кобальт –  $5,42 \pm 0,3$  мг/кг, мідь –  $16,73 \pm 1,03$  мг/кг [5,13,31,49,50].

Американські вчені винайшли технологію, яка дозволяє перетворити шпинат на "детектор" вибухівки і для створення сенсора використовували шпинат городній (*Spinacia oleracea*), вирощений традиційним способом. В мезофіл (основну тканину листка) дослідники ввели розчин вуглецевих наночастинок і нанотрубок, розрахованих на розпізнавання нітроароматичних з'єднань – основи багатьох вибухових речовин. В ході життєдіяльності рослина поглинає з ґрунту воду з розчиненими в ній нітроароматичними сполуками. Поступаючи вгору по корінню і стеблу, ці речовини акумулюються в мезофілі, де розпізнаються нанотрубками. В результаті спектр випромінювання останніх змінюється протягом 10 хвилин. Для розпізнавання реакції листок шпинату висвітлюють лазером, у відповідь на який нанотрубки починають світитися у ближньому інфрачервоному спектрі (до 1,3 мкм). Побачити це можна за допомогою інфрачервоної камери. Також сигнал можна "зняти" за допомогою смартфона з інфрачервоним фільтром. За словами авторів, такі рослини можна використовувати для контролю ґрунтових вод на предмет забруднення продуктами утилізації боєприпасів або пошуку вибухових речовин в громадських місцях [58].

Важливим резервом підвищення врожайності і покращення якості продукції є використання регуляторів росту рослин та абсорбентів. Регулятори росту – це синтетичні чи природні низькомолекулярні речовини, які при малих концентраціях викликають зміни в життєдіяльності рослин [58].

Абсорбент – природні та штучні речовини, здатні до абсорбції. Основна вимога до абсорбентів – висока вбирна здатність щодо компонента,

який абсорбується. Цінною якістю абсорбентів є можливість їх регенерації. Крім того, абсорбент повинен бути хімічно індиферентним та стабільним (не розщеплюватися, не окислюватися, не осмолюватися тощо), дешевим та корозійно неактивним [58].

Залежно від характеру сорбції розрізняють абсорбенти, які утворюють з поглинутою речовиною твердий або рідкий розчин, адсорбенти – речовини, які поглинають і згущують речовину на своїй поверхні [27,53,58].

О.Ю.Барабаш стверджує, що застосування регуляторів росту та інших хімічних і фізичних факторів для передпосівної підготовки насіння шпинату, призводить до збільшення врожайності, а також поліпшуються якісні показники [7,8].

Виробництво сільськогосподарської продукції в наш час навряд чи можливе без мінеральних добрив і засобів регулювання росту і розвитку рослин. Але разом з тим від їх застосування порушується природний метаболізм рослин, вони надають негативної дії на склад і активність ґрунтової мікрофлори, пригнічуються корисні і стимулюючі фітопатогенні мікроорганізми. Ідеальним рішенням цієї проблеми було застосування біологічно-активних речовин біогенного походження, наприклад, гіберсіб [14,24].

Регулятори росту нового покоління – емістим С, агростимулін, івін, потейтін збільшують врожайність на 15–20 %, підвищують харчову цінність вирощеної продукції. Під впливом регуляторів росту на 20–30 % підвищується стійкість рослин проти хвороб. Дослідами, виконаними у Чорнобильській зоні, підтверджено, що під впливом вказаних регуляторів росту в рослинній сировині зменшується вміст радіонуклідів та солей важких металів [49].

Дослідженнями було доведено, що короткострокове намочування насіння у розчині бензоламінопурина, взятого у дуже низьких концентраціях підвищувало схожість насіння навіть тоді, коли схожість була знижена в результаті довгострокового зберігання [44].

Під час вивчення впливу окису азоту 2,6 мутидину (препарат 31) на одночасність надходження урожаю було встановлено таку закономірність: за своїм ростом і розвитком досліджувані рослини набагато випереджали контрольні. На ранніх етапах розвитку рослин виявлено більш інтенсивне наростання маси. В результаті обробки насіння даним регулятором, на 3–5 діб прискорюється дозрівання [...].

Встановлено, що обробка біостимулятором підвищила стійкість рослин до хвороб, дозволила отримати більш ранні сходи (на 5–7 днів). Позитивні результати отримані при обробітці рослин планризом в суміші з бактофілом. При цьому врожайність в досліджуваному варіанті на 51ц/га вища, ніж у контрольному варіанті. Економічна ефективність вирощування літнього строку садіння з обробіткою насіння становила 150%, без обробітці – 110%. [51].

Обробка вермістимом за 1 день до садіння дрібнокраплинним розпилом (4–8 л/т) з одночасним протруєнням чи окремо дозволила отримати приріст урожайності 3 т/га [48].

Сумісність регуляторів росту з обробкою насіння регулятором росту емістимом С дозволило отримати 8,3–8,6 кг/м<sup>2</sup>, що перевищувало врожайність на контрольному варіанті на 3,6–40 % [58].

Стійкість до хвороб та продуктивність рослин підвищується при використанні фізіологічно–активних речовин (гібереліни) та мікроелементів (сірчанооксида мідь, борна кислота, сірчаноокислий цинк). Для передпосівного обробітці насіння рекомендують використовувати 15л/т робочого розчину. Це підвищує врожайність на 10–15 % [60, 12].

Визначення впливу регуляторів на швидкість росту головного погона, коли рослини триразово обприскували розчинами 0,2%-го гібереліну, 0,15 – 0,03%-ного етрелу показало, що після передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин інтенсивність “дихання” насіння значно підвищилась. Крім того, мобілізувались енергетичні ресурси насіння і в результаті енергія проростання та схожість збільшувались на 2,5–5%.



Біометричні показники розсади, вирощеної із насіння, обробленого регуляторами росту, перевищували параметри контрольних рослин [46].

Досліджено, що під час передпосівної обробки насіння янтарною кислотою в оптимальних умовах посилюється ріст стебла на 15 %, кореня – на 35 %, а врожайність підвищилась на 20 % [46,174].

Енергію проростання і схожість насіння шпинату можна підвищити за допомогою впливу на них гібереліну. Дружні сходи отримано з насіння, яке обробляли гібереліном у високій концентрації (200 мг/л) [48,137,].

В.І. Лихацький рекомендує намочувати насіння шпинату у воді упродовж 24 год. з розрахунку 800 л/т води. Потім насіння обробити у розчині янтарної кислоти (1 г на 80 л води). Урожай зеленних збільшується на 30 % [101,102].

Обробка насіння шпинату гідрохінолом у концентрації 0,1 % забезпечує збільшення врожаю на 13%. В свою чергу, схожість насіння прискорюється на 4 дні і збільшується врожай на 35–40 %, якщо обробити насіння етрелом у концентрації 0,1 % [146,159,169,182].

Згідно одержаних даних гумат натрію, гідрогумат істотно знижують накопичення  $^{137}\text{C}_s$  культурами в зоні радіоактивного забруднення. Крім того, всі регулятори росту знижували врожайність [159,162,163,169,186,207,224].

Норма Емістиму С і Агростимуліну для передпосівного обробітку насіння овочевих культур складає 10 мл у баковій суміші з протруйниками. Зважаючи на те, що під дією регуляторів росту підвищується фізіологічний рівень польової стійкості культур до хвороб в межах 20 %, необхідно зменшувати норми протруйників у баковій суміші на 15-20 %, при цьому не відбувається зниження захисного ефекту, а продукція стає більш екологічно чистою [156,168,169,170,224].

Як видно з наведених даних в останні роки шпинат городній стає досить широковідомою культурою і застосування препаратів нового покоління для підвищення урожайності шпинату городнього є важливими питаннями і

потребують детальних досліджень в умовах Правобережного Лісостепу України.

Шпинат – не найпоширеніша теплична рослина. Але між тим, досить придатна для тепличного вирощування. Основна маса коренів розташована у верхніх шарах ґрунту, що цілком робить шпинат придатним до тепличного вирощування. Мінімальна температура проростання насіння – 2 ... 3° С, термін їх придатності – 3-4 роки. Шпинат холодостійких, переносить заморозки до – 7–8° С. Вологолюбний. Потребує родючих ґрунтів. При нестачі ґрунтової вологи, довгому дні і високій температурі рослина швидко переходить до фази формування пагонів, що скорочує період використання зеленого листків [23,26,64,170].

Досить високоврожайним вважається сорт Бос, який ранньостиглий і від сходів до збирання проходить 28–35 діб. Розетка з напівприпіднятими листками діаметром 55–60 см, висота розетки – 11–19 см, листок темно-зелений, середня довжина листкової пластинки – 17 см, ширина – 8–12 см, тканина пластинки слабопузирчата. Стійкий до стеблуння. Містить 15–15,5 % сухої речовини, 1,45 % цукру, 47–48 мг/100 г вітаміну С. Збирання врожаю зелені триває 21–23 дня. Урожайність зеленої маси у спорудах закритого ґрунту складає – 8–10 кг/м<sup>2</sup> [32,37,42,169,170,224].

Для отримання продукції взимку і ранньою весною шпинат сіють, починаючи з другої половини вересня і не пізніше 10 жовтня. При підзимній осінній сівбі він погано вкорінюється, тому у суворі зими може вимерзнути. До настання зими повинен утворити 3–4 листки [89,92,105,168,169].

В умовах Росії другий строк сівби в опалювальних теплицях потрібно робити в січні-лютому. Сівбу проводять на глибину 2–4 см. Перед сівбою насіння намочують, міняючи воду 2–3 рази. Висівають за широкорядковою схемою розміщення 45x10 см або стрічковою дворядковою (20+50 см), відстань між рослинами в ряду після проріджування сходів 3–4 см, а перед формуванням розетки листків – 8–10 см. Під час догляду за рослинами проводять їх проріджування, щотижневі поливи, розпушування ґрунту в

міжряддях після поливів на глибину 6–8 см, підживлення (аміачна селітра 1 кг/сотку), знищують бур'яни [50,110,129,136,185].

Ідеальне місце для шпинату – це максимально освітлювана сонцем ділянка в теплиці. Грунт має бути рихлим і не перенасиченом добривами. Насіння висівають у грунт і злегка присипають невеликою кількістю землі зверху. Поливати потрібно достатньою кількістю води. Сходи з'являться приблизно через 3 доби після сівби. Якщо температура повітря буде сильно опускатися, то у невеликих теплицях можна розмістити парафінові свічки в безпечних свічниках. Їх горіння дозволить забезпечити комфортну для рослин температуру і теплиця не буде сильно охолоджуватися [140,147,170,224].

Між сівбою і збором першого врожаю повинно пройти приблизно 8 тижнів. Зрізають листя шпинату трохи вище поверхні ґрунту і не зрізають серцевинну частину рослини, і це дозволить зібрати урожай кілька разів з кожної рослини за рахунок подальшого відростання рослини до 4 разів з кожної рослини [56,169,].

Після дезінфекції в ґрунтовій теплиці проводять оранку або перекопування на глибину 25–30 см, потім двічі фрезерують на 15–20 см. Під фрезерування вносять перегній з розрахунку 4 кг/м<sup>2</sup>, аміачну селітру –20–30 г/м<sup>2</sup>, суперфосфат – 20–30 г і калійну сіль – 30 г/м<sup>2</sup>. Перед висіванням ґрунт добре прикочують [168,169,170,224].

Насіння готують так само, як і для відкритого ґрунту. Висівають у теплицях плівкових з обігрівом у першій-другій декадах вересня і в грудні-січні вузькорядним способом за схемою розміщення 8 x 4 см, 10 x 3 см або врозкид. Норма висіву насіння залежно від його якості становить 25–30 г/м<sup>2</sup>, а глибина загортання – 2–3 см. В якості ущільнювача шпинат вирощують аналогічно салату листовому [168,169,170,224].

Шпинат не вимогливий до температури. Температуру повітря до появи сходів підтримують у межах +20 ... +22° С, після появи сходів (5 – 7 діб) її знижують до 10 ° С, а потім протягом вегетаційного періоду

підвищують вдень – до + 15 ... + 18° С, вночі – +10 ... +14° С. Вологість ґрунту підтримують на рівні 80–75 % НВ, а відносну вологість повітря – 60–80 %. Поливають 2–3 рази через 7 діб нормою 10 л/м<sup>2</sup>, при цьому не допускають перезволоження ґрунту. Збирають зелень шпинату через 45–50 діб. Середня врожайність зелені в зимовий час складає 1,2 кг/м<sup>2</sup>, а в весняний (до травня) – 3–4 кг/м<sup>2</sup>, при висіві у якості ущільнювача – 1,5–2 кг/м<sup>2</sup> [168,169,170,224].

У плівкових теплицях з сонячним обігрівом шпинат висівають у березні, урожай збирають на початку квітня, після чого висаджують основну рослину.

При вирощуванні шпинату в теплицях можна застосувати спосіб консервації рослин (як це роблять іноді при вирощуванні розсади), тобто зберегти їх на корені протягом 90-100 діб. При сівбі шпинату в жовтні теплицю не обігрівають. Аварійний підігрів включають лише при дуже сильних морозах і підтримують при цьому мінімальну температуру (+4 ... +8° С). Поливають в цьому випадку перед висівом і в перші 10–15 діб після появи сходів [37].

Зміна хімічного складу у овочевих і баштанних культур визначається біологічними особливостями сорту, кліматичними умовами вирощування і заходами обробітку [39,214].

Овочі в процесі свого дозрівання (на різних стадіях) змінюють свій хімічний склад, багато з них (огірок, томат, цибуля, перець, баклажан) використовують в їжу не тільки в стиглому вигляді, але і недостиглими. Тому, важливим значенням у дослідженні є вивчення біохімічних показників огірка на різних стадіях дозрівання. Вміст вітаміну С сильно змінюється в процесі дозрівання. Дослідження, показали що, у овочів (огірків, томатів, перцю, баклажана) в міру досягання плодів відбувається накопичення сухих речовин і цукрів, підвищується вміст аскорбінової кислоти, змінюється кислотність [40, 41, 12].

Хімічний склад рослин змінюється залежно від віку. За даними багаторічних аналізів Грибовської селекційної станції, вміст вітаміну С в рослинах коливається від 8 до 28 мг/100 г, причому його більше у молодших. Концентрація сухих речовин і золи в міру розвитку рослин поступово зростає. Для насінників характерно підвищення кількості жиру і клітковини. Зелені, нестиглі рослини містять мало або зовсім не містять пектолітичного ферменту, в той час як в стиглих він дуже активний. По мірі росту рослин збільшується активна кислотність соку, і зменшується рН від 6,1 для малих рослин до 4,4 для дорослих [42, 224].

До початку другого місяця вегетації вміст азоту в рослинах зменшується, що пов'язано з більш інтенсивним плодоношенням і переходом азоту. Зміни у відсотковому вмісті фосфору в листках на час вегетації не закономірні. В стеблах з віком спостерігається поступове зменшення вмісту фосфорної кислоти. Відсоток калію за період максимального росту вегетативних частин рослин значно зменшується, особливо різко в стеблах рослин. Надходження поживних елементів в рослину на початку росту найбільше, далі потреба в них швидко зростає з послідуєчим спаданням. За звичай надходження поживних елементів в рослину закінчується раніше, в основному, іде перегрупування поживних елементів всередині рослини. Як правило, з четвертої декади розвитку, коли починається збір, різко знижується вміст поживних елементів в листках внаслідок їх відтоку [14,115,185].

Таким чином, елементи органічної технології вирощування шпинату городнього є новими для Правобережного Лісостепу України. Аналіз літературних джерел показує, що недостатньо вивчено та науково не обґрунтовано оптимальні строки сівби у відкритому і закритому ґрунті, внесення абсорбентів, тому висвітлені питання, обрані для досліджень, є актуальними і несуть елементи новизни.

## Висновки до розділу 1

1. Аналіз джерел літератури показав, що шпинат городній є популярним у всьому світі і посівні площі під ними щорічно зростають. У нашій країні ця рослина забута, але вже стала однією із основних зеленних рослин і малопоширений в Україні, що потрібно виправляти, оскільки він незаперечно має високу цінність як вітамінна продукція.

2. За вирощування шпинату городнього безрозсадним способом вирішальне значення має правильне визначення і дотримання строків сівби у відкритому і закритому ґрунті, а наукові дослідження з вивчення технологічних заходів вирощування майже не проводились, тому вивчення цих питань у Правобережному Лісостепу України є новим та актуальним.

3. У сучасних умовах виробництво шпинату городнього потребує детального вивчення і впровадження найбільш високоврожайних сортів. Суперечливим також є питання щодо строків сівби у відкритому ґрунті та конвеєрного вирощування. Все це свідчить про важливе значення обґрунтування та розробки нових елементів органічної технології вирощування шпинату городнього з подальшим впровадженням у виробництво.

## Список джерел літератури до розділу I

1. Агропромисловий комплекс України: стан та перспективи розвитку (1990–2000). За ред. П. Г. Саблука, М. Я. Кропивка. К.: ІАЕ УААН, 1999. 252 с.
2. Алієв Є. А. Вирощування овочів в гідропонних теплицях. Київ.: Урожай, 1985. 131 с.
3. Андрющенко А. В., Кривицький К. М. Випробування сортів в Україні: минуле і сучасне. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. К.: Алефа. 2005. № 2. 156–168 с.
4. Аутко А. А. В мире овощей. Минск: Технопринт, 2004. 568 с.
5. Аутко А. А. Овощи в питании человека. Минск: Белорусская наука, 2008. 310 с.

6. Барабаш О. Ю. 800 практических советов огороднику-любителю. К.: Урожай, 1988. 288 с.
7. Барабаш О. Ю. Овочі закритого ґрунту. Дім, сад, город. 1995. №2. С. 5–6.
8. Барабаш О. Ю. Овочівництво. К.: Вища школа, 1994. 288 с.
9. Барабаш О.Ю. Підзимові посіви овочевих культур. Дім, сад, город. 1995. №10. С. 4.
10. Белов Н. Б. Книга огородника. Самые современные технологии для получения экологически чистых продуктов. Минск: Харвест, 2007, 320 с.
11. Белогубова Е.Н., Васильева А.М., Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. К.: Киевская правда, 2006. 527 с.
12. Бігс Т. Овощные культуры. М.: Мир, 1986. 200 с.
13. Біологічно-активні речовини у рослинництві [Грицаєнко З. М., Пономаренко С.П., Карпенко В. П. та ін.]. За ред. Грицаєнко З. М.К.: Нічлава, 2008. 352 с.
14. Бобко О.О., Вишнівська В.Л., Вишнівська Ю.Л. Екологічні дослідження застосування мінеральних добрив. Збірник матеріалів II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. 23–26 вересня 2009 р. Вінниця. 122 с.
15. Боголепов Г.Г. Продуктивность шпината при различных сроках посева в открытом грунте. Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. №5. С.17–19.
16. Болотских А. С. Овощи Украины. Харьков: Орбита, 2001. 1008 с.
17. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
18. Большая книга огородника. Минск: Харвест, 2001. 448 с.
19. Ботина Т. И., Быховец А. И. Ваш огород. Универсальная энциклопедия. М.: Махаон, 2000. 512 с.
20. Бризгалов В. А., Завьялова Т. І. Справочник по овощеводству. Л.: Колос, 1981. 512 с.

21. Бугаев И. В. Краткий словарь народных и научных названий декоративных, лекарственных и пищевых растений. Томск: ТМЛ-Пресс, 2008. 208 с.
22. Буланов Ю. Б. Сила растений. Тверь: Тверская областная типография, 2004. 410 с.
23. Бунин М. С. Новые овощные культуры России. М.: Росинформагротех, 2002. 408 с.
24. Ванесян С. С., Вишнякова А. Ф. Орошение овощных культур. Картофель и овощи. 2011. №3. С.30.
25. Ваш огород: Маленькая энциклопедия. Под ред. В. Ф. Белика. 2-е изд. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. 480 с.
26. Вдовенко С. А., Чернецький В. М., Улянич О. І., Паламарчук І. І. Овочівництво закритого ґрунту. Вінниця: Корзун Д.Ю., 2017. 136 с.
27. Вермейлен Н. Полезные травы. Иллюстрированная энциклопедия. Пер. с англ. М.: Лабиринт Пресс, 2002. 320 с.
28. Визначник рослин України: Навчальний посібник. 2-е вид. перероб. і доп. Київ: Урожай, 1965. С. 320–322.
29. Вітанов О. Д., Зелендін Ю. Д. Вплив способів і строків вирощування овочевих рослин на їх продуктивність. Овочівництво і баштанництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2005. Вип. 50. С. 352–354.
30. Воєвода Л.І., Чуяс К.О. Врожайність салату цикорного вітлуф залежно від густоти рослин Всеукраїнська науково-практична конференція Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і с.-г. рослин. (21–22.09.2017). Умань. 2017. С. 13–15.
31. Войткевич А. Целебные растения и эфирные масла. М.: Пищевая промышленность, 2002. 172 с.
32. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочі та баштанні культури). За ред. В. В. Волкодава. К.: 2011. 101 с.



33. Володарська А. Т., Склярєвський М. О. Зелені овочеві культури. К.: Урожай, 1992. С. 108–111.
34. Володарська А. Т., Склярєвський М. О. Вітаміни на грядці. К.: Урожай, 1989. 144 с.
35. Воронина Е. П., Горбунов Ю. Н., Горбунова Е. О. Новые ароматические растения для Нечерноземья. М.: Наука, 2011. 173 с.
36. Все об огороде: Практические советы овощеводам. Под ред. А. С. Болотских. К.: Урожай, 2000. 432 с.
37. Все овощи. Агрошкола. К.: Юнивест Медиа, 2010. 225 с.
38. Ганичкины О. и А. Все об овощах. М.: Оникс, 2009. 208 с.
39. Ганичкина О.А. Советы огородникам. Москва: Мир книги, 1992. С. 101–104.
40. Гиренко М. М., Зверева О. А. Зеленные овощи. М.: Ниола-Пресс, 2007. 176 с.
41. Гиренко М. М., Зверева О. А. Пряно-вкусовые овощи. М.: Ниола-Пресс; ЮНИОН-паблик, 2007. 256 с.
42. Гиренко М. М., Муханова Ю. И. Цели и методы селекции зеленных и пряновкусовых овощных культур. Научно-технический бюллетень. Л., 1985. Вып. 148. С. 17–19.
43. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. К.: Нова Книга, 2008. 265 с.
44. Гризенкова З.І. Основные направления научно-технического прогресса в овощеводстве открытого грунта УССР. В сб. Овощеводство и бахчеводство. Вып. 32. 1987. С. 3–9
45. Глумова Н. В., Галух Л. В., Немтинов В. И. Биохимические особенности перспективных пряноароматических растений Крымского региона. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2002. С. 338–343.
46. Горова Т. К., Лесів Т. К., Кривець В. О. Створення сортів і гібридів овочевих рослин родин айстрових, ясноткових, жовтецевих, гречкових.

- Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Харків: ІОБ УААН, 2010. С. 585–603.
47. Горова Т. К. Ефективність методів селекції коренеплідних і зеленних овочевих культур. Автореф. дис... доктора с.-г. наук. К., 1995. 54 с.
48. Городилов Н. А., Лежанкина З. С., Нефёдова Л. Г. Ранние листовые и пряные овощи. Минск: Ураджай, 1972. 287 с.
49. Гриненко У. В., Журавель И. А. Количественное определение аскорбиновой кислоты в листьях шпината огородного (*Spinacia oleracea* L.). Science and medicine: a modern view of youth: IV international scientific-practical conference of students and young scientists, Almaty, 20–21 april, 2017. Almaty, 2017. P. 224.
50. Гриненко У. В., Журавель І. О. Визначення технологічних параметрів для сировини шпинату городнього сортів «Красень полісся» та «Фантазія». 2018. С.22.
51. Гринь В. П., Кузнецова С. В. Редкостные овощные и пряные культуры. К.: Урожай, 1991. С. 59–62.
52. Джафаров А. Ф. Малораспространённые овощи. М.: Экономика, 1964. С. 41–42.
53. Діденко І. А. Урожайність селери черешкової залежно від площі живлення і густоти рослин у Правобережному Лісостепу України. Електронний збірник Наукові доповіді НУБіП України. №5(69), 2017 <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/9483>
54. Дмитренко О. П., Витриховський П. І. Удобрення та густина посіву. К.: Урожай, 1975. 248 с.
55. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряноароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. К.: Наукова думка, 1989. 304 с.
56. Дьяченко В. С. Овощи и их пищевая ценность. М.: Россельхозиздат, 1979. 159 с.
57. Електронний ресурс: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Абсорбенти>

58. Электронный ресурс: <https://Naked Science/article/sci/shpinat-nauchili-posvechivat>
59. Электронный ресурс: Хозяйство. Электронная версия газеты. Режим доступа: <http://www.hozvo.ru/newspaper40s/rub4/art75562.html> Gardena. Electronic Resource. URL: <http://www.gardena.com/garden-life/garden-magazine/17795/>
60. Электронный ресурс: Овощеводство. Режим доступа: <http://www.ovoshevodstvo.ru/shpinat-ogorodnyi/vyrashivanie-v-zashishennom-grunte-i-v-komnate.html>
61. Электронный ресурс: [agromage.com/stat\\_id.php?id=678](http://agromage.com/stat_id.php?id=678) Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сыч З.Д. Биологические основы овощеводства.
62. Электронный ресурс: <http://kviti.pp.ua/4256-shpinat-osoblivost-viroschuvannya-z-nasnnya-doglyad-posv-ulyublen-sorti.html>.
63. Электронный ресурс: Eshzdorovo Journal [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://eshzdorovo.ru/shpinat-poleznye-svojstva>.
64. Электронный ресурс: Gardena. [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://www.gardena.com/garden-life/garden-magazine/17795/>
65. Электронный ресурс: Healthy beauty Journal [Интернет ресурс]. Режим доступа: [http://hnb.com.ua/articles/s-zdorovie-shpinat\\_vitaminni\\_chempion-211](http://hnb.com.ua/articles/s-zdorovie-shpinat_vitaminni_chempion-211).
66. Электронный ресурс: Spinach: Nutrition facts and recipes about the world's most accessible and versatile superfood. Another WebTrev.Com Health Services specialist sub-site. Copyright. 2005–2011 [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://www.spinachwords.com/>
67. Электронный ресурс: Svitogliad Journal [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://svitohlyad.com.ua/jizha-ta-napoji/shpynat-koryst-i-shkoda-zelenoho-produktu/>
68. Электронный ресурс: The University of Texas MD Anderson Centre. Making Cancer History [Интернет ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mdanderson.org>

69. Электронный ресурс: The World`s Healthiest Foods [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=43#historyuse>.
70. Электронный ресурс: Интернет ресурс: <http://sadoviukr.ru/sad-igorod/domashnja-oranzhereja/2776-shpinat-osoblivosti-viroshhuvannja-z-nasinnja.html>
71. Электронный ресурс: Современные энергосберегающие технологии сохранения влаги – главный фактор в растениеводстве -[Электронный ресурс] режим доступа: <http://meteorit.at.ua/index/maksimarin/0-10>
72. Электронный ресурс: <http://gadyach.pl.ua/catalog/item1267.html#ixzz5iQOt6Gf7>.
73. Завадская О.А. Зеленные овощи – витамины круглый год. Настоящий хозяин. 2017. №6. С. 20–22.
74. Зелень и травы. М.:ЭКСМО-Пресс, 2001. 128 с.
75. Загуженников В. Б., Дмитрук С. Е., Загуженникова Т. Н. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2001. 196 с.
76. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефірноолійних, пряносмакових рослин. К.: Вища школа, 1994. 234 с.
77. Жмурко О. В., Тисячний Є. В., Якубенко Н. Б. Актуальні питання адаптації українського законодавства у сфері захисту прав на сорти рослин до законодавства Європейського Союзу. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. К.: Алефа. 2005. № 2. 147–155 с.
78. Жук О. Я., Гарматюк Г. Т., Жук В. Ю., Жук А. В. Довідник з насінництва овочевих і баштанних культур. К.: Аграрна наука, 2002. С. 5–6.
79. Кернична І. З., Івануса І. Б., Михалків М. М. Визначення елементного складу шпинату городнього (*Spinacia oleracea* L.) родини лободових (*Chenopodiaceae*). Медична та клінічна хімія. 2015. Т. 17. № 4. С 84–86.
80. Коленченко А. В., Биткова Н. П. Скороспелые салатные культуры для Амурской области. Картофель и овощи, 2016. №5. С. 16.

81. Кононков П. Ф., Бунин М. С., Кононкова С. Н. Новые овощные растения. М.: Россельхозиздат, 1983. 64 с.
82. Корнієнко С.І., Кондратенко С.І.1, Ткалич Ю.В. Українське органічне овочівництво як фактор забезпечення продовольчої безпеки 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.) У двох томах. Том 1. Ніжин, 2017. С. 9–12.
83. Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2015. 133 с.
84. Корнієнко С.І., Рудь В.П. Основні положення галузевої комплексної програми «ОВОЧІ УКРАЇНИ–2020». Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, Пляда, 2015. Вип. 61. С. 277–288.
85. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва [За ред. Г. І. Подпрятова, З. Д. Сича, О. Ю. Барабаша]. К.: ННЦ ІАЕ, 2006. С. 83–84.
86. Кривець Д. О., Позняк О. В. Сорти зеленних та пряно-смакових овочевих культур селекції ДС Маяк. Крути, 2002. 3 с.
87. Крецу Л. Г., Домашенко Л. Г., Соколов М. Д. Мир пищевых растений. Кишинев: Тимпул, 1989. 234 с.
88. Курганская С. А. Полезные травы и редкие цветы на садовом участке. М.: Наука, 1995. 128 с.
89. Курченко А.А., Коваль В.В. Урожайність сортів шпинату городнього залежно від водоутримуючих речовин. Всеукраїнська науково-практична конференція. Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і с.-г. рослин (21–22.09.2017). Умань. 2017. С. 40–45.
90. Курюков И. А., Коляда Т. К. Ранние овощи. Зеленные и пряновкусовые овощи. М.: Колос, 1977. 257 с.

91. Лавренова Г. В. Специи и пряности. Донецк: Сталкер, 2001. 368 с.
92. Лад В., Фроули Д. Травы и специи [Пер. с англ. 4-е изд. испр]. М.: Саттва, 2003. 304 с.
93. Латюк Г. І., Попова Л. М., Тихонов П. С. та ін. Довідник овочівника Степу України. За ред. Латюка Г. І. Одеса: ВМВ, 2010. 472 с.
94. Лебедева А. Все о прореживании на овощных грядках. Сад и огород. 2017. №4. С. 3.
95. Лебедева А. Полив по правилам. Сад и огород. 2011. №3. С.6–10.
96. Лебедева А. Чтобы овощи успели созреть. С грядки – в холодильник. Сад и огород. 2011. №4. С. 6–9.
97. Лебедева А. Т. Шпинат заслуживает внимания. Картофель и овощи. 2010. №4. С.14.
98. Лесів Т. К. Львівська область: салат, капуста, шпинат, редис. Агроогляд. 2016. №24. С. 5–6.
99. Лесів Т.К. Сорти шпинату городнього для вирощування у відкритому ґрунті. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2018. №89. С. 36–37.
100. Левинских М. А. Экспериментальная оценка перспектив использования новых для России листовых овощных растений. Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными растениями, ресурсами и создание функциональных продуктов: М., 2001. С. 186–189.
101. Лихацький В. І., Бургарт Ю. Є., Васянович В. Д. Овочівництво: в 2-х томах. К.: Урожай, 1996. 304 с., 266 с.
102. Лихацький В. І., Улянич О. І., Ковтунюк З. І. Овочівництво. Практикум. Вінниця, 2012. 452 с.
103. Лихацький В. І., Улянич О. І., Ковтунюк З. І., Слободяник Г. Я. Виробництво овочевої продукції в Україні. Збірник наукових праць УДАУ. Умань, 2004. Вип. 58. С. 296–302.
104. Литвинов С. Научные основы современного овощеводства. М.: Россельхозакадемия, 2008. 775 с.

105. Лещук Н. В., Зрібняк М. М. Державна реєстрація сортів овочевих культур – основа формування національних сортових ресурсів. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: Науково-практичний журнал. К.: Алефа, 2005. № 2. С. 86–96.
106. Лещук Н. В., Рудник О. І. Існуюча система сортовипробування та ідентифікація сортів сільськогосподарських культур. Науковий вісник Національного аграрного університету. К.: НАУ, 2002. № 57. С. 143–146.
107. Лудилов В. А., Иванова М. И. Все об овощах: Полный справочник. М.: Фитон, 2010. 424 с.
108. Лудилов В. А., Иванова М. И. Азбука овощевода. М.: Дрофа-Плюс, 2004. 496 с.
109. Лудилов В. А. Семеноведение овощных и бахчевых культур. М.: Росинформагротех, 2005. 392 с.
110. Макаренко Н. А., Подзерей Р. В. Оцінка ґрунтово-кліматичних умов Черкаської області для виробництва органічної продукції рослинництва стандартизованої якості. Екологічна безпека. Збалансоване природокористування. № 2. 2016. С. 156–162.
111. Мельничук І. І. Шпинат – король овочів. Сад, город, пасіка. 2014. №4. С.14–17.
112. Муханова Ю.І. Зеленные овощи. М.: Московский рабочий. 1982. 138 с.
113. Карбівська У. М., Турак О. Д. Овочівництво. Івано-Франківськ, 2016. 332 с.
114. Наш огород. М.: Мир книги, 2010. 336 с.
115. Краснопольська А. Ф. Конвеєр зеленних культур на городі. Дім, сад, город. №6. 2010. С. 2–3.
116. Нікіфорок Ю. А., Фіра А. С., Лихацький Л. П. Дослідження антиоксидантних властивостей екстракту зі листя шпинату городнього на моделі тетрахлорметанового ураження печінки. *Medical and Clinical Chemistry*. С.36–43. 10.11603/mcch.2410-681X.2018.v0.i4.9787. January 2019. DOI: 10.11603/mcch.2410-681X.2018.v0.i4.9787.

117. Нечаєва Л.В. Кресс-салат і шпинат. Сад и огород. 2014. №3. С. 12–14.
118. Нечитайло В. А., Баданіна В. А., Грищенко В. В. Культурні рослини України. Київ.: Фітосоціоцентр, 2005. 351 с.
119. Носенко Ю. Проблем багато без шпинату. Агробізнес сьогодні. 2007. №5. С. 36–39.
120. Оверченко Б. Удобрение овощных культур в открытом грунте. Овощеводство. 2017. №11. С. 18–20.
121. Овочівництво. Практикум [В. І. Лихацький, О. І. Улянич, С. В. Щетина, З. І. Ковтунюк, Г. Я Слободяник, М.В.Гордій та ін.]. За ред. проф. В. І. Лихацького. Вінниця, 2012. 452 с.
122. Октябрьская Т. А. Пряные и зеленные культуры. М.: Издательский Дом МСП, 2001. 256 с.
123. Определитель высших растений Украины. Под ред. Доброчаева Д. Н., Котова М. И., Прокудин Ю. Н. и др. Киев: Наукова думка, 1987. С. 111–112.
124. Пантилеев Я. Х. Витамины с грядки: Выращивание зеленных, пряновкусовых и многолетних овощей. М.: Московская правда, 1991. 95 с.
125. Пивоваров В. Ф. Овощи России. М.: Российские семена, 1994. 235 с.
126. Пивоваров В. Ф. Овощи России. Пряно-вкусовые культуры. М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. 384 с.
127. Петровська У. В, Журавель І. О. Вивчення крохмалю в насінні шпинату городнього (*Spinacia oleracea* L.) сортів Красень Полісся та Фантазія. Харків: ХНФаУ. 2018. С176–182
128. Печенева С.Я. Снизить содержание нитратов в продукции. Картофель и овощи. 1988. №6. С. 43–44.
129. Позняк А., Чабан Л. О шпинате с уважением. Овощеводство. 2007. №5. С. 32–35.
130. Позняк А., Чабан Л. О шпинате с уважением. Овощеводство. 2007. №6. С. 32–35.
131. Позняк О. В. Сучасний сортимент малопоширених видів рослин – інноваційний продукт для вітчизняного овочівництва. Збірник тез



Міжнародної науково-практичної конференції: Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння. Крути, 2013. С. 112–114.

132. Риз И., Титтерингтон Р. Выращивание пряно-ароматических и лекарственных растений. М.: Крон-пресс, 2001. С. 54.

133. Реймс Е.О. Причины раку і його контроль. Міжнародний журнал з вивчення раку. Вип. 6. грудень. 2010. С.21–23.

134. Романова Л. В., Улянич К. Ф. Виробництво овочів і картоплі на Черкащині в умовах вступу до СОТ. Харків: Вісник ХНАУ ім. В.В.Докучаєва.2006. Кн. 6. С. 90–96.

135. Романова Л. В., Улянич К. Ф. Удосконалення управління виробництвом овочевої продукції в аграрних підприємствах Уманського району як фактор забезпечення їх конкурентоздатності. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Роль інформаційних технологій у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств. Полтава: 2006. С. 203–205.

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

137. Романщак С.П. Морфологія і систематика лікарських рослин. К.: Вища школа, 2000. 240с. С. 98.

138. Саблук П. Т., Мазоренко Д. І., Мазнєв Г. Є. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. К.: Урожай, 2005. 401с.

139. Селюх Ю. О., Немтінов В. І. Селекція малопоширених овочевих та пряносмакових рослин в Криму на рубежі тисячоліть. Науковий вісник Національного аграрного університету, 2002. №57. С. 118–122.

140. Системи технологій в рослинництві.[ Г. М. Господаренко, В. О. Єщенко, С. П. Полторецький, О. І. Улянич та ін.]. За ред. докт. с.-г.

- наук, професорів Г. М. Господаренко і В. О. Єщенко. Умань: Сочінський, 2008. 368 с.
141. Сич З. Д., Бобось І. М. Атлас овочевих рослин. К.: АРТ-ГРУП, 2010. С.27.
142. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. К.: Арістей, 2005. 192 с.
143. Смілянець Н.М. Рослини довгого та короткого дня. Дім, сад, город. 2011. №2. С.10.
144. Смілянець Н.М. Скільки можна зберігати насіння? Дім, сад, город. 2001. №10. С.9.
145. Сологуб Ю. И., Стрелюк И. М., Максимюк А. С. Овощеводство. Новые подходы – реальная прибыль. Практическое пособие. К.: Полиграф плюс. 2012. 200 с.
146. Сорока Л.В. Застосування біопрепаратів для індау посівного і дворятника тонколистого. Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці. – Матеріали Всукраїнської наукової конференції молодих учених (10 травня 2016 р.). К.: Основа, 2016. С.60-61.
147. Сорокова Н А., Улянич О. І. Розмноження шпинату із застосуванням новітніх технологій. Збірник наукових праць Уманського ДАУ. Умань: УДАУ, 2006. С. 69–70.
148. Сорти і гібриди овочевих і баштанних культур Інституту овочівництва і баштанництва та його дослідних станцій. Каталог. Українська академія аграрних наук. Інститут овочівництва і баштанництва. Укрсортонасіннеовоч. Харків: 2006. 25 с.
149. Сроки посадки и уборки основных овощных культур. Мой прекрасный сад. 2014. №4. С.42.
150. Стецишин П.О., Пиндус В.В., Рекуненко В.В. Основи органічного виробництва. Вид. 2-е. Вінниця: Нова книга, 2011. 559 с.
151. Сузан В. Г. Рекомендации. Обеспечение населения зелеными овощами в течении года. Москва: Агропромиздат, 1989. С. 7–9.

152. Суліма К.Л. Листові салатні овочі. К., 2008. 72 с.
153. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. За ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка. Харків, 2001. 644 с.
154. Тернавський А.Г., Улянич О.І., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Бондаренко В.А. Вплив водоутримуючих гранул на продуктивність гібридів огірка за шпалерної технології вирощування рослин в умовах Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Пляда, 2017. Вип. 63. С.328–355.
155. Улянич О.І., Алексейчук О.М. Умови отримання екологічної продукції шпинату городнього. V Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Умань, 2017. С. 129–130.
156. Улянич Е. И., Диденко И. А., Яценко В. В. Выращивание сельдерея черешкового при помощи различных форм гидрогеля в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: Сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. мол. уч. (17 ноября 2017 г., п. Кайнар). Innovative approaches and perspective ideas of young scientists in agrarian sciences: The proceed. of intern. sc. pract. conf. young scient. (November 17, 2017, Kainar Town). Алматы: Таугуль-Принт, 2017. С 552–555.
157. Ткаченко Ф.А., Горова Т.К. Особливості насінництва шпинату городнього в Лісостеповій зоні Української РСР. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2006. №81. С. 6–8.
158. Ткаченко Ф.А. Сорта овощных и бахчевых культур. К.: Урожай, 1978. 328 с.
159. Тутельян В. А. Селен в организме человека. [В. А. Тутельян, В. А. Княжев, С. А. Хотимченко, и др.]. М.: РАМН, 2002. 224 с.
160. Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ.: Дія, 2004. 167 с.

161. Улянич О.І., Мельниченко Т.В., Філонова О.В. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і пряних овочевих рослин. Матер. Міжнар. науково-практичної конференції Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління (4–6 червня 2009р.) Таврійський державний агротехнологічний університет. Вип.1. С.100–101.
162. Улянич О.І. Обробка насіння регуляторами росту при вирощуванні шпинату городнього. Зб. наукових праць УДАУ. Ч. 1. Агрономія. Умань: 2006. Вип. 62. С. 171–177.
163. Улянич О. І. Застосування регуляторів росту природного походження для передпосівної обробки насіння шпинату. Агробіологія: Збірник наукових праць. Білоцерківський ДАУ. Біла Церква, 2010. Вип. 2(69). С. 101–105.
164. Улянич О.І. Органічне сільське господарство – дорога до підвищення конкурентноздатності овочевих підприємств України. Улянич О.І., канд. екон. наук: Улянич К.Ф., Улянич Ю.В.; канд. с.-г. наук Філонова О.М., Мельниченко Т.В., Воробйова Н.В. Умань, рекомендації виробництву. 2013. 9 с.
165. Улянич О.І., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Застосування елементів «органічного землеробства» для отримання екологічно безпечної продукції шпинату городнього. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю від дня заснування дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва (25 квітня 2014 р., с. Крути. Чернігівської області). Крути, 2014. С.123–125.
166. Улянич О.І., Хареба В.В., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Хареба О.В., Філонова О.М. Малопоширені овочеві рослини. Част І. К.: Аграрна наука, 2015.164 с.
167. Улянич О. І., Сорока Л. В., Алексейчук О. М., Прудкий Р. І. Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого

плодовода П.Г.Шитта, (25 березня 2015 р., Уманський НУС). Умань, 2015. С.87–88.

168. Улянич О.І., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Застосування препаратів природного походження для передпосівної обробки насіння шпинату городнього. Електронний збірник Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2015, № 5 (54), [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/index.html).

169. Улянич Е. И., Алексейчук О. М., Прудкий Р.И., Диденко И. А. Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината огородного и сельдерея черешкового. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишинев, 2015. С. 225–227.

170. Улянич О. І., Сорока Л. В., Воєвода Л.І., Кухнюк О. В. Застосування біопрепаратів для отримання органічної продукції салатних рослин // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання аграрної науки», присвяченої 150-річчю заснування факультету агрономії Уманського НУС, 15 листопада 2018 р. Редкол.: Непочатенко О.О. (відп. ред.) та ін. Київ: Основа, 2018. С. 176–178.

171. Улянич О. І., Діденко І. А., Кухнюк О.В., Прудкий Р.І. Урожайність і якість шпинату і селери залежно від форми гідрогелю. Збірник наукових праць Уманського НУС. Ч.І. Сільськогосподарські науки. Вип. 93.2018. С.209–221. (DOI 10.31395/2415-8240-2018-93-1-209-221).

172. Улянич О. І., Накльока О.П., Прудкий Р.В. Ботанічні і морфологічні ознаки та лікувальні властивості шпинатних рослин. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, липень 2018. С.166–171.

173. Улянич О.І., Діденко І. А., Кухнюк О.В. Уміст мікроелементів у овочевих коренеплодах. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції

(Парієві читання) Селекційно-генетична наука і освіта, присвячується 150-річчю створення факультету агрономії Уманського національного університету садівництва (19–21 березня 2018 р.). Умань, Сочинський, 2018. С. 273–274.

174. Улянич О.І., Кухнюк О.В. Органічна овочева продукція, вирощена на фоні забруднення ґрунтів у Черкаській області. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації, (30 травня 2018р. Уманський національний університет садівництва). Умань: Візаві, 2018. С. 90–91.

175. Улянич О.І., Вдовенко С.А., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Слободяник Г.Я., Воробйова Н.В., Сорока Л.В., Діденко І.А., Кравченко В.С. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів. Умань: Візаві, 2018. 280 с.

176. Цветкова М.В. Огород на окне и балконе. Клуб семейного досуга. Харьков-Белгород, 2010. 320 с.

177. Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В., Унучко О. О. Малопоширені овочеві рослини. К.: НААН, 2012. Ч. 1. 48 с.

178. Хареба В. В., Корнієнко С. І., Хареба О. В., Позняк О. В., Унучко О. О. Малопоширені овочеві рослини. Харків: Пляда, 2012. Ч. 2. 44 с.

179. Хареба В. В., Хареба Е. В., Позняк А. В., Лазарев А. Н. Пряно-вкусовые овощные растения. К.: НААН, 2012. Ч. 1. 44 с.

180. Хареба В. В., Корниенко С. И., Хареба Е. В., Позняк А. В. Пряно-вкусовые овощные растения. Харьков: Пляда, 2012. Часть 2. 48 с.

181. Хессайон Д.Г. Все об овощах. М.: Кладезь-Букс, 2005. 144 с.

182. Чайка В.О. Стратегія розвитку овочівництва захищеного ґрунту в умовах асоціації з ЄС. Економічний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Г.Сковороди. Вип. №27/1. 2015. С. 72–77.

183. Чебаева С.О. Экспрес-энциклопедия огородника. М.: Астрель, 2010. 120 с.
184. Чернищенко В.І., Пашковський А.І., Кирій П.І., Сучасні технології овочівництва відкритого ґрунту. Житомир, Рута 2017. 338 с.
185. Ширинкин И. В., Папонов А. Н. Влияние сроков посева на урожайность салатной продукции в условиях защищенного и открытого грунта. Аграрный Вестник Урала. Екатеринбург, 2013. № 4. С. 371–374.
186. Шульгіна Л.М. Гумат натрію як регулятор росту. Хімізація сільського господарства. 1999. №5. С. 73–75.
187. Шульгіна Л.М. Шпинат. Мой прекрасный сад. 2002. №9. С.39.
188. Alefeld F. Landwirtschaftliche Flora. Berlin, 1866. 58 p.
189. Anderson N. A. The genetics and pathology of *Rhizoctoniasolani*. Annual Review of Phytopathology, 1982. P. 329–347.
190. Bisby F. A. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2007 Annual Checklist. Species 2000: Reading, U.K., 2007.
191. Blarney M., Grey-Wilson C. Flora of Britain and Northern Europe. 1989. P. 201.
192. Bosland P. W., Williams P. H. Pathogenicity of geographic isolates of *Fusarium oxysporum* from crucifers on a differential set of crucifer seedlings. Phytopathol, 1988. P.123:63–68.
193. Cancer Epidemiol Biomarkers. 1997. № 6 (11). P. 887 – 92.
194. Challem J. Feed Your Genes Right: Eat to Turn Off Disease-Causing Genes and Slow Down Aging. NJ: John Wilie and sons Inc. Hoboken. 2005. P. 127 – 128.
195. Chropa R. N. Glossary of Indian Medicinal Plants. 1986. 195 p.
196. Combs G. The role of selenium in nutrition. Acad. Press. N.Y., 1986. P. 25–33.
197. Cirtis W. M., Morris D. I. The student's flora of Tasmania. Part 1. 1993. P. 36.

198. Cunningham G. M., Mulham W. E., Milthorpe P. L., Leigh J. H. Plants of Western New South Wales. Inkata Press, Melbourne, 1992. P. 322–323.
199. Eschmann-Group G. Species relationships within *Diplotaxis* (Brassicaceae) and the phylogenetic origin of *D. muralis*. *Plant Systematics and Evolution*, 2003. №1/2. P. 13–29.
200. Evison S. L. Poisonous plants of Australia. (2nd edn.). Angus and Robertson, Sydney, 1981. P. 209–217.
201. Garibaldi A. First report of *Fusarium oxysporum* on *Erucavesicaria* and *Diplotaxis* sp. in Europe. *Plant Dis* 87:201, 2002. P. 201.
202. Garibaldi A. Seed transmission of *Fusarium oxysporum* of *Erucavesicaria* and *Diplotaxis muralis*. *Pflanzenkrankheiten*. 2004. P. 345–350.
203. Gunther R. T. The Greek herbal of Dioscorides, Illustrated by a Byzantine, A. D. [Englished by John Goodyear. A.D. 1655. Hafner Publ. Co.]. New York, 1933. 512 p.
204. Huxley A. New RHS Dictionary of Gardening. ed. Macmillan, 1992. 25 p.
205. Jangir R. P. Effect of nitrogen and phosphorus levels on growth and yield of taramira (*Eruca sativa* L.). *Indian J. Agric*, 1989. P. 117–120.
206. Jessop J. P., Toelken H. R. Flora of South Australia. Part 1. Government Printer, Adelaide, 1986. P. 391–392.
207. Kalembasa S., Deska J. The influence of doses and forms of nitrogen on the yield and nitrate concentration in lettuce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 440: 1996. P. 145–149.
208. Kunicki E. Salata lodygowa – pomysłowa uprawa poplonowa. *Hasło ogrodnicze*. №7. 2006. P. 96–98.
209. Mansfeld R. Vorläufiges Verzeichnis der in der Landwirtschaftlichen Kulturpflanzenarten. (Mit Ausschluss von Zierpflanzen). *Die Kulturpflanze*. Berlin, 1959. Beiheft 2.
210. Mc Quilken M. P., Whipps J. M., Cooke R. C. Use of fungal antagonists for biocontrol of damping-off and *Sclerotinia* diseases. *Mc Quilken*, 1990. Issue 4. P. 309–313.



211. Nonnecke Ib Libner. Vegetable Production. New York.: Springer, 1989. 657 p.
212. Nuez F., Hernandez-Bermejo J. E., Leon J. Neglected horticultural crops. Neglected crops: 1492 from a different perspective. Plant Production and Protection Series 26. FAO, Rome, Italy, 1994. P. 303–332.
213. Olivier C., Vaughn S., Loria R. Variation in allyl isothiocyanate production with in Brassica species and correlation with fungicidal activity. *ChemEcol* 25:2687 – 2701, 1999.
214. Palada M. C., Crossman S. M. Evaluation of tropical leaf vegetables in the Virgin Islands. In: J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA., 1999. P. 388–393.
215. Parsons J. M. Australian weed control handbook. Inkata Press, Melbourne, 1995. P. 338–341.
216. Pericin C. Fiori e piante dell'Istria, Unione Italiana – Fiume. Università Popolare di Trieste Rovigno. Trieste, 2001. P. 36.
217. Podbielkowski Zbigniew Słownik roślin użytkowych. Wydanie V. Warszawa: Państwowe wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1985. 529 s.
218. Pollock M. Fruit and Vegetable gardening. Dorling Kindersley. Limited; London. 2002. P. 118.
219. Gernot Katzers Gewürzseiten [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.uni-graz.at/katzer/germ/mailme.html?subject>.
220. The University of Texas MD Anderson Centre. Making Cancer History [Интернет ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mdanderson.org>
221. Trevor Johnson *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 1997. № 6 (11). P. 887–892.
222. Treuren R. Van, Coquin P., Lohwasser U. Collections of leafy vegetables (lettuce, spinach, chicory, artichoke, asparagus, lamb's lettuce, rhubarb and rocket salad): composition and gaps. *Genetic Resources and Crop Evolution.* 2012. Vol. 59, Issue 6. P. 981–997.

223. Rohilla H. R., Singh H., Singh R. Evaluation of rapeseed-mustard against mustard Lip aphid *aphis erysimi* (Kalt.). *Agrochemicals and Cultivars*, 1999. P. 42–43.
224. O.I. Ulianych, S. V. Schetyna, G. Ya. Slobodanyk, A. G. Ternavskiy, O. V. Kuhniuk, I. A. Didenko Ecological Status of Soils and Vegetable Products in Cherkasy Region. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018. 8(3). 10–19. DOI: 10.15421/2018\_317.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Експериментальну частину дослідження з вивчення елементів органічної технології вирощування шпинату городнього виконано упродовж 2015–2018 рр. у навчально-виробничому відділі, кафедрі овочівництва та науковій лабораторії масових аналізів (атестація №АО6-203 від 25.10.06) Уманського національного університету садівництва. Територія розташована у Маньківському природно-господарському районі Середньодніпровсько-Бугзького округу Лісостепової провінції України з географічними координатами за Грінвічем  $48^{\circ} 46'$  північної широти,  $30^{\circ} 14'$  східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м [18].

Рельєф дослідного поля являє собою рівне плато з пологими ( $1-2^{\circ}$ ) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Ґрунтові води залягають на глибині 22–24 м. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами і відноситься до зони нестійкого зволоження, проте нестачу вологи компенсуємо за рахунок крапельного зрошення.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний, важкосуглинкового механічного складу на карбонатному лесі, який за результатами ґрунтового обстеження України, виконаного під методичним керівництвом Українського НДІ ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського, займає у Лісостепу близько 20 % ріллі [19,24,25].

Ґрунт характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу за профілем, вилугованістю від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, значним нагромадженням елементів живлення у гумусовому горизонті. Чорнозем опідзолений відзначається глибоким заляганням карбонатів (115–120 см) та невисоким вмістом в орному шарі гумусу (2,9 %). Ступінь насиченості профілю ґрунту основами знаходиться в межах 91,0–91,8 %, реакція

грунтового розчину слабокисла (рН 6,0–6,1), гідролітична кислотність 2,46 мг.екв/100 г ґрунту, вміст рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) – 101–119 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук (за Корнфілдом) – 64 мг/кг ґрунту.

Характерною особливістю ґрунту є глибоке промивання карбонатів на 50-70 см нижче гумусового горизонту. Товщина ґрунтового профілю, включаючи горизонт P(h)k, становить 140–160 см. Будова ґрунтового профілю помірно щільна, гранулометричний склад однорідний. Ступінь насиченості основами профілю 87-97 % із середньокислою реакцією ґрунтового розчину. Потенційна кислотність коливається від 1,8 до 4,2 ммоль/кг ґрунту. Максимальна ємність поглинання у верхньому горизонті 28–35 ммоль/кг ґрунту. Ґрунт має вміст гумусу у верхньому горизонті 2,9–3,8 % та з порівняно різким зменшенням його вмісту з глибиною [19,24,25,32].

Основні фізичні і гідрологічні властивості ґрунту дослідного поля чорнозему опідзоленого малогумусного, важкосуглинкового механічного складу на карбонатному лесі наведено в таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1*

**Фізичні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС**

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

Наведені дані у таблиці 2.1 показують, що ґрунтовий покрив

дослідного поля однорідний і вміст агрономічно-цінних агрегатів складає 65 %. Густина твердої фази коливається в межах 2,57–2,70, щільність ґрунту – 1,24–1,27 г/см<sup>3</sup>. Вміст непродуктивної вологи у метровому шарі досягає 10,6–12,5 %.

Агрохімічні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС чорнозему опідзоленого важкосуглинкового наведені у таблиці 2.2. Профіль ґрунту добре диференційований за елювіально-ілювіальним типом. Вміст гумусу в орному шарі невисокий 2,9–3,8 %. У складі гумінових кислот переважає фракція, пов'язана з наявністю кальцію. Карбонати вилугувані знаходяться у шарі ґрунту на глибині 115–120 см (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

### Агрохімічні властивості чорнозему опідзоленого

Індекси генетичних горизонтів	Глибина шару ґрунту, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Гідролітична кислотність, ммоль/100 г ґрунту	Сума увібраних основ, мг/кг	Рухомі форми поживних речовин, мг/кг			
						N-NO <sub>3</sub> <sup>+</sup>	NH <sup>4</sup> NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
He	0–20	3,80	6,09	1,80	29,60	41,0	101,0	119,0	
He	20–40	3,45	6,14	1,85	29,40	35,0	100,3	117,0	
Hpi	40–60	2,74	7,06	1,93	30,30	21,6	100,0	114,5	
Hpi	60–80	2,09	7,26	2,05	32,00	14,7	98,6	97,3	
Phi	80–100	1,83	7,46	2,12	33,00	12,3	99,1	96,5	

Наведені в таблиці 2.2 дані показують, що ступінь насичення ґрунту основами досить висока і складає 29,6–33 мг/кг ґрунту. У складі увібраних основ переважає обмінний кальцій. Вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію досить високі. Вміст фосфору досягає 101 мг/кг ґрунту. Серед мінеральних фосфатів переважають фосфати кальцію, проте серед загальної кількості цих елементів переважають органічні сполуки фосфору, цим

пояснюється ефективність застосування на даному типі ґрунту фосфорних добрив. Вміст доступного для рослин калію високий і складає в орному шарі 117–119 мг/кг ґрунту. Разом з тим калійні добрива повинні застосовуватися у поєднанні з азотними і фосфорними.

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

*Кліматичні умови.* Важливу роль в одержанні високої врожайності шпинату городнього належить метеорологічним умовам, які створюються в процесі вегетаційного періоду вирощування. Клімат природно-господарського району, де проводилися дослідження – помірно-континентальний, досить теплий, характерний для Правобережного Лісостепу України. За нерівномірністю випадання опадів і коливаннями температури повітря цей район відносять до зони нестійкого зволоження, що визначає потребу в зрошенні промислових посівів овочевих рослин.

Метеорологічні фактори регіону досить нестійкі. Так, за багаторічними даними метеостанції „Умань”, розташованої на території Уманського НУС, середньорічна кількість опадів складає 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення від цього показника. Як результат цього, досить часто виникають періодичні засухи (через 2–3 роки, а в окремі періоди 3–5 років за десятиріччя посушливі). Це обумовлюється не стільки загальною річною кількістю опадів, а частіше всього нерівномірним їх розподілом впродовж року. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньо-континентальний. Безморозний період триває 170–185 діб. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 0,9–1,2. Річна сума температур, що перевищує 10<sup>0</sup>С складає 2530–2870<sup>0</sup>С з тривалістю цього періоду 160–170 діб. Середньодобова температура понад 5<sup>0</sup>С триває 205–210 діб, а загальна сума

температур досягає 2900–3000<sup>0</sup>С. Сумарна кількість фотосинтетичної активної радіації (ФАР), що надходить за вегетацію, становить 1561,6 кДж/м<sup>2</sup> [18,34].

Весна розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 0<sup>0</sup>С і продовжується  $\pm 10$  діб від середнього нормативного строку (18 березня). Відомо, що чим раніше настає перехід через 0<sup>0</sup>С, тим триваліший період від 0 до 5<sup>0</sup>С, що було відмічено у 2016 році, коли добова температура досягала цього рівня майже 30 діб. Сніг тане повільно і поверхневі стоки рідко бувають значними, що відбувалося весною 2017 року, а іноді, як це було у 2015, 2018 роках, вони майже зовсім не утворювалися. Нагромадження запасів вологи в ґрунті відбувається протягом осінньо-зимового періоду та у весняний період. У квітні (5–8-го) середня добова температура переходить відмітку +6<sup>0</sup>С, а близько 26-го стає вищою за +10<sup>0</sup>С. Проте у квітні часто бувають і похолодання. На початку травня також часто повертається холод і бувають короткочасні заморозки. Близько 17 травня середня добова температура стає вищою за +17<sup>0</sup>С.

Літо розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 15<sup>0</sup>С і характеризується високими температурами – середня температура знаходиться в межах 19–25<sup>0</sup>С, а особливо в останні роки з коливанням в окремі роки у зв'язку з глобальним потеплінням уже в червні досягає +36...+38<sup>0</sup>С. Теплий і вологий період літнього сезону сприяє добрій вегетації сільськогосподарських культур. Переважаючі літні вологі західні вітри приносять значну кількість опадів. Літні опади іноді супроводжуються грозою та градом. Щороку спостерігається близько 25 діб з грозою. Проте, в окремі роки бувають літні засухи, обумовлені тривалим і значним дефіцитом вологи із підвищеною температурою і досить низькою відносною вологістю повітря, внаслідок чого суттєво втрачаються запаси продуктивної вологи з ґрунту. Такі періоди тривалістю 10–20 діб повторюються два-три рази за вегетаційний період і найчастіше спостерігаються у липні-серпні. Саме кінець літа і початок осені є найсухішим періодом теплої частини року, але

посушливою нерідко буває і весна, коли одночасно з потеплінням за відсутності дощів безперервно знижується відносна вологість повітря і створюється реальна загроза засухи.

Осінь найчастіше тепла, сонячна, і досить часто тривала. Перехід середньодобової температури через  $10^{\circ}\text{C}$  спостерігається у середині, а то і наприкінці жовтня, коли дні стають хмарними і дощовими. В цей час можливі перші приморозки. Для пізньої осені характерна мінлива температура з періодичними опадами у вигляді дощу, які сприяють поповненню запасів вологи. Близько 20 листопада температура опускається нижче  $0^{\circ}\text{C}$ .

Зима переважно тепла, з частими відлигами і хмарною погодою. Середня температура повітря в найхолоднішому місяці (січні) –  $5,7^{\circ}\text{C}$ , в найбільш холодні зими іноді вона в січні – лютому досягає  $-34\dots-36^{\circ}\text{C}$ . Щороку буває 80-95 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. Під час відлиг температура може підвищуватись до  $+9\dots+12^{\circ}\text{C}$ , інколи снігового покриву до середини січня зовсім не має. Такі перепади температури супроводжуються утворенням крижаної кірки і дуже негативно впливають на стан сільськогосподарських культур. Сума річних опадів в районі досліджень становила 554,5–633 мм за середніх багаторічних показниках за 30-річний період 633 мм. В окремі роки річна кількість опадів сягала 670–784 мм. Опади протягом року розподіляються досить нерівномірно. Найбільше їх у червні, липні і вересні (87–89,1 мм), а найменше – у жовтні-лютому (5,3–35,9 мм). Середня кількість опадів за вегетаційний період шпинату городнього коливалася в межах 324,5–375 мм.

Стійкий сніговий покрив утворювався 14–22 грудня і сховався 21–23 березня, а в зимовий період він утворювався в основному лише у другій половині січня – на початку лютого і повністю розтавав на початку березня. Період стійкого снігового покриву триває 82–95 днів. Сніготанення



продовжується 10–14 діб. Найпізніша дата відтавання ґрунту 10 квітня, хоч у деяких місцях вона настає до 15–20 квітня. 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, що часто випадають, але в незначній кількості. Майже дві третини зимових опадів – тверді (сніг, снігові зерна та ін.), одна чверть їх – змішані. В холодний період року поряд з твердими опадами можуть випадати дощі. З річної кількості опадів на холодний період припадає близько 100-130 мм. Накопичення вологи у ґрунті залежить переважно від осінньо-зимових опадів, кількість яких досягає 40 % від річних [18,34].

*Погодні умови.* Інформаційною базою для аналізу метеорологічних умов за роки проведення дослідження 2015–2018 рр. була метеостанція «Умань». Використовувалися показники: середня декадна і місячна температура повітря та кількість опадів, тривалість періоду з середньодобовою температурою вище 5 і 15<sup>0</sup>С, сума активних і ефективних температур вище 10<sup>0</sup>С. Різна комбінація агрометеорологічних чинників за роки досліджень створила відповідні умови для росту, розвитку і отримання досить високої врожайності шпинату городнього.

За даними метеостанції „Умань” клімат Уманського району характеризується як помірно-континентальний з недостатньою вологозабезпеченістю. Аналіз кліматичних умов показав, що регіон сприятливий для вирощування шпинату городнього, проте, в окремі роки несприятливі особливості погоди призводять до зниження урожайності (рис. 2.1, 2.2, 2.3).

За вегетаційний період 2015 і 2016 рр. кількість опадів не перевищує середньо багаторічні дані. Так, у березні випало 54,7–26,9 мм, у квітні 69,2–31,8 мм, у травні 40,3–114,4 мм, що перевищувало багаторічні показники і у вересні 37,6–6,7 мм, що менше середньобагаторічних значень. Середньодобова температура перевищувала середньо багаторічні значення упродовж вегетаційного періоду.

Вегетаційний період 2017 р. не посушливий. Опадів випало значно менше за середньобогаторічні значення і розподілялись у часі вони досить нерівномірно. Так, у березні випало 27 %, у квітні – на 20 %, а у травні – на 17 % менше від місячної норми. Температурні показники за цей період перевищували середньобогаторічні відповідно на 1,8, 3,6 та 3,4 °С. Літо було теплим з дефіцитом опадів.

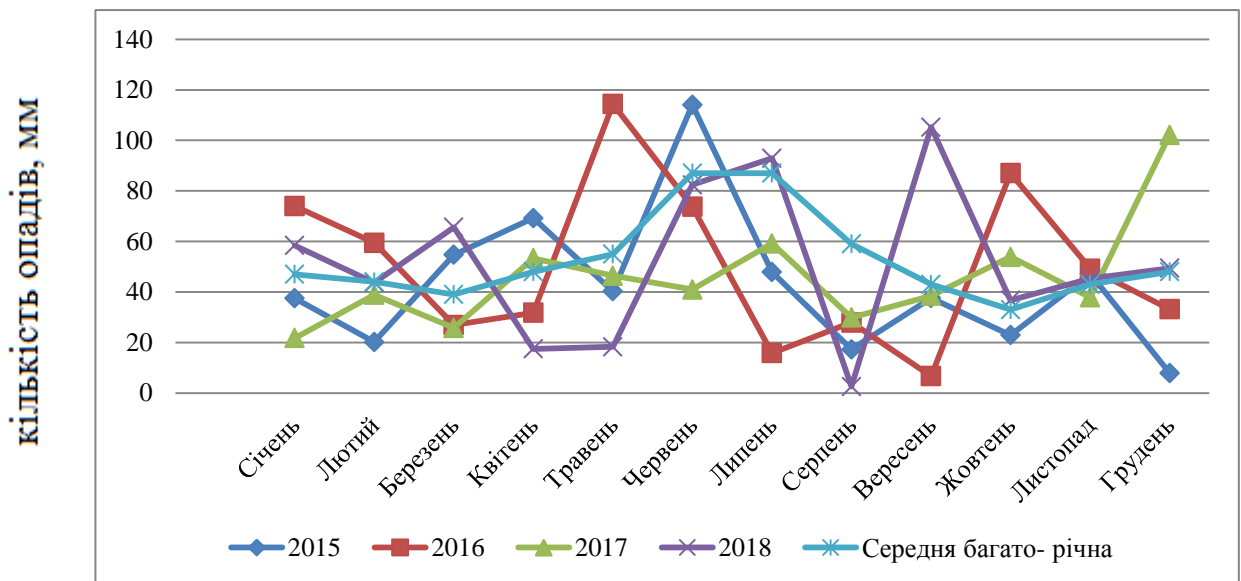


Рис. 2.1. Кількість опадів за роки проведення досліджень, мм.

Червень був аномально теплим і посушливим. В липні випала майже місячна норма опадів. Відповідно погода була нестійкою – із значними перепадами температур та періодичними зливовими дощами. Серпень в цілому видався помірно теплим та сухим, місячна норма опадів склала лише її половину.

Упродовж вегетації 2015–2018 рр. значну кількість опадів, які перевищували середньобогаторічні дані, відмічали в березні, травні та вересні. Так, у березні випало на 20,7 мм більше за середньобогаторічні дані, у травні – на 14,9 мм і у вересні – на 40,9 мм

Температурні показники значно перевищували середьобагаторічні у квітні, травні, червні, серпні і вересні. Середньодобова температура повітря у вересні була вищою за середьобагаторічні дані.

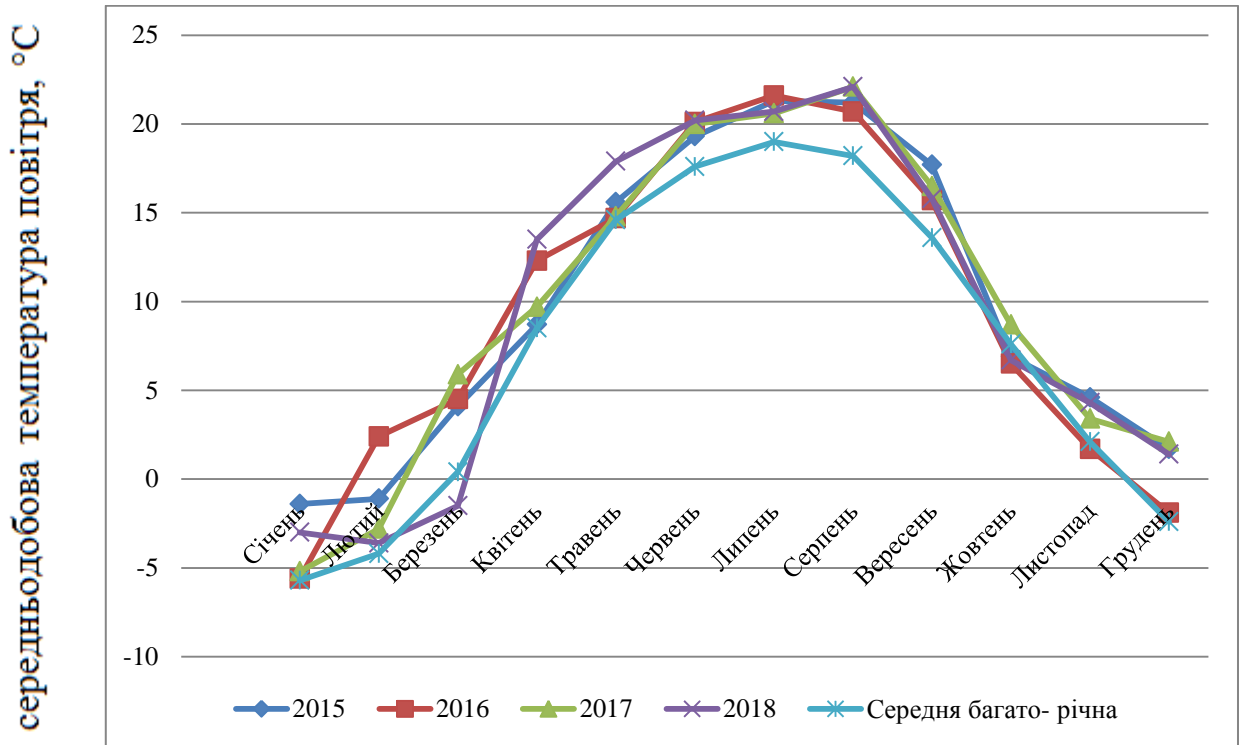


Рис. 2.2. Середньодобова температура повітря за роки проведення досліджень, °С

Особливо високими температурами за вегетаційний період відзначалися 2016 і 2018 рр. Середньомісячна температура квітня досягала рівня 12,3–13,5<sup>0</sup>С та переважала багаторічні показники на 3,8–5,0<sup>0</sup>С. У травні – на рівні багаторічних показників – 14,7–17,9<sup>0</sup>С. У червні вище норми за усі роки досліджень на 1,7–2,6<sup>0</sup>С. У липні, серпні і вересні за усі роки температура теж переважала багаторічні дані, що не сприяло росту шпинату, але підвищувало роль абсорбентів.

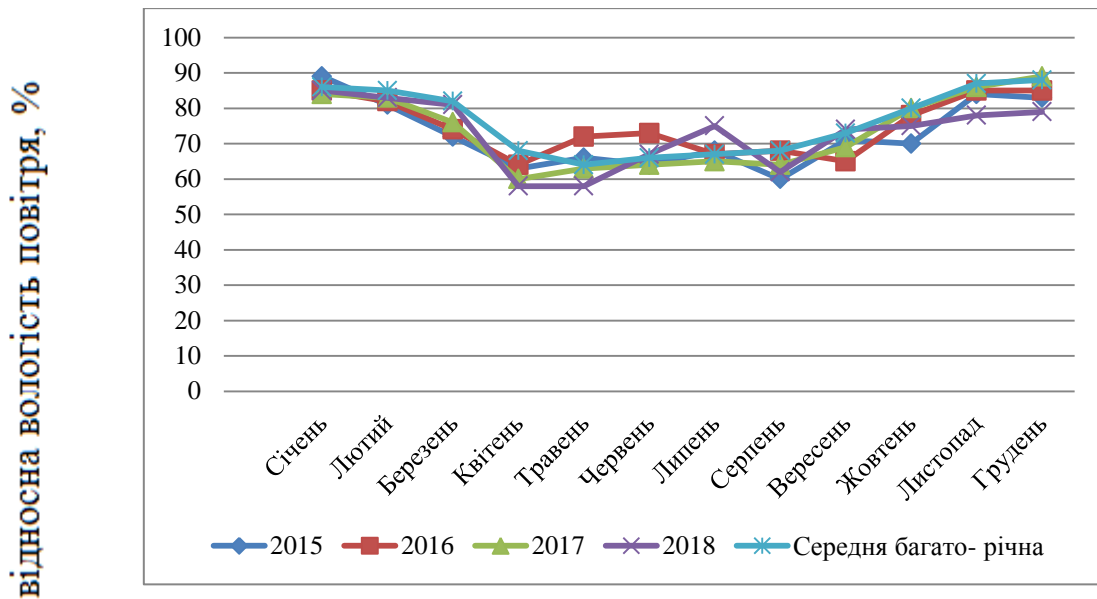


Рис. 2.3. Відносна вологість повітря за роки проведення досліджень, %.

Відносна вологість повітря за роки досліджень перебувала на рівні багаторічних показників і перевищувала їх на 1–4 % та складала 64–73 %, що теж сприяло застосуванню абсорбентів.

Отже, природно-кліматичні, погодні умови періоду проведення досліджень 2015–2018 рр. були в основному характерними для даного регіону та сприятливими для росту і розвитку шпинату городнього.

### 2.3. Схема дослідів і методика проведення досліджень

З метою виявлення впливу елементів технології та застосування найбільш оптимальних для одержання максимально високої урожайності шпинату городнього упродовж 2015–2018 рр. проводили дослідження на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у відповідності до загальноприйнятих національних методик і стандартів: «Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І., 2001]; «Методика полевого опыта» [Доспехов Б. А., 1985]; «Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» [Грицаєнко З. М.,

Грицаєнко А. О., Карпенко В. П., 2003]; «Основи наукових досліджень в агрономії» [Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В., 2005], селекційна робота велася відповідно до методик Інституту експертизи сортів рослин та ІОБ НААН [3,16,33]. Технологічні прийоми вирощування застосовували у загальноприйнятій для Правобережного Лісостепу України строки.

Польові і лабораторно-польові досліди закладали рендомізованими блоками у чотириразовому повторенні на дослідному полі овочевої сівозміни навчально-виробничого відділу (НВВ) Уманського НУС, Попередником шпинату городнього була капуста білоголова та інші види капуст.

Характер та зміст наукового дослідження визначався конкретними завданнями, пов'язаними з вивченням окремих питань досліджуваної теми. В процесі наукової роботи було використано польовий, лабораторно-польовий, статистичний та лабораторний методи досліджень. Для розробки схем дослідів та подальших спостережень, обліків, обрахунків використано джерела наукової літератури [1,2,3,5,8,9,16,20,21,22,23,26,31,35,36].

Технологічні прийоми у дослідях проводили відповідно розроблених технологічних схем до вимог шпинату городнього. Основний обробіток та удобрення ґрунту здійснювалося у вигляді зяблевого та передпосівного обробітку на відповідну глибину у загальноприйнятій для Правобережного Лісостепу України строки. В польових дослідях попередником шпинату городнього була картопля. Висівали насіння відповідно до методики закладених дослідів. Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушенні ґрунту, підгортанні рослин, видаленні бур'янів і захисті від шкідників та хвороби.

Під час ведення дослідів відзначали дату сівби, появи сходів і справжніх листків, фазу інтенсивного росту, технічної стиглості, дату утворення квітконосів, цвітіння, плодоношення, збирання насінників.

Відзначали початок кожної фази, коли вона спостерігається у 10 % рослин, а масове настання фази – у 75 % рослин. Відсоток рослин, що

вступили в ту чи іншу фазу, встановлювався підрахунком. Площа облікової ділянки – 5 м<sup>2</sup>.

Біометричні виміри проводили у таких фазах росту і розвитку рослин: поява та розгортання сім'ядоль, 1-го, та 3-го листка, фазу технічної стиглості, початок формування репродуктивної частини, бутонізації, початку цвітіння і плодоношення.

Під час проходження рослинами відповідних фаз вимірювали довжину і ширину листової пластинки, підраховували кількість листків, висоту рослини у динаміці і головного стебла, довжину головного кореня, бічних пагонів та їхню кількість, масу надземної та підземної частин рослин. У квітки враховували забарвлення пелюстки і чашолистика. Біометричні вимірювання проводили на 10 рослинах з ділянки і на 25 квітках з рослин.

Кількість листків визначали методом підрахунку, площу листової пластинки розрахунковим методом, використовуючи параметри довжини і ширини листка за формулою [1,2,5,35].

$$S = D \times Ш \times K$$

де,  $S$  – площа листка, см<sup>2</sup>;  $D$  – довжина листка без черешка;  $Ш$  – ширина листка у найширшому місці;  $K$  – коефіцієнт для перерахунку.

Облік врожаю проводили суцільним методом. Під час збирання врожаю визначали середню масу ваговим методом з точністю до 0,01 кг. Загальний урожай обліковували з кожної ділянки окремо та сортували на стандартні і пошкоджені чи нестандартні рослини згідно з ДСТУ 7160:2010 «Насіння овочевих, баштанних, пряно-ароматичних культур. Сортові і посівні якості. Технічні умови [15]».

Структура і товарність урожаю. Для характеристики структури врожаю проби зелені, взяті з ділянок, розділяли на фракції – стандартні і нестандартні. Визначали кількість листків і масу рослини кожної фракції. Товарність урожаю визначали за масою рослини та загальною зеленою масою, зібраною з ділянки.

Біохімічні та органолептичні показники якості зелені шпинату городнього визначали перед збиранням врожаю у свіжих зразках на основі лабораторних досліджень, які включали визначення вмісту сухої розчинної та нерозчинної речовини, цукрів, аскорбінової кислоти, нітратів, вміст пігментів хлорофілу [10–14]. Окремі показники визначалися відповідно з прийнятими у дослідженнях методами:

- суху речовину визначали методом висушування за  $t^{\circ}$  105°C за ДСТУ 4586:2008;
- вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі РПЛ-3М згідно ДСТУ 4945:2008;
- вміст масової концентрації цукрів – фериціанідним методом згідно з ДСТУ 4875.93;
- аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі згідно з ДСТУ 4958:2008;
- вміст хлорофілу у зеленій частині рослини визначали методом фотоелектроколориметруванням на ФЕК-56;
- вміст нітратів – потенціометрично з допомогою іонселективних електродів за ДСТУ ISO 6635: 2004.

Одержані в досліді дані оброблялися статистичними методами кореляційного і дисперсійного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel.

Коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса (SF<sub>n</sub>) визначали за формулою:

$$S.Fn = X \max / X \min$$

X max – максимальна урожайність;

X min – мінімальна урожайність.

Економічну ефективність окремих елементів органічної технології вирощування шпинату городнього розраховували за середньозваженими реалізаційними цінами 2012–2015 рр. відповідно методичних вказівок ННЦ «Інститут аграрної економіки» [21]. Виробничі витрати на 1 га обчислювали

на основі технологічних карт вирощування та нових елементів технології. Собівартість продукції визначали розрахунковим методом, приймаючи розмір виробничих витрат з догляду однаковим. Різниця у розмірі витрат на вирощування кожного окремого сорту і витрат на застосування елементів технології обумовлювалася рівнем їхньої врожайності.

Біоенергетичну оцінку технологічних прийомів розраховували відповідно до методик, розроблених О. С. Болотських, М. М. Довгаль [1,2].

Облік врожайності та дослідження господарсько-біологічних особливостей сортів шпинату городнього в Правобережному Лісостепу України виконували з сортами і гібридами вітчизняної і зарубіжної селекції, які внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для вирощування на території України.

Встановлення оптимального строку сівби в умовах Правобережного Лісостепу України та його вплив на ріст, розвиток і урожайність зеленої маси проводили з сортами шпинату городнього Матадор і Малахіт. У контролі насіння висівали у першій декаді квітня. Досліджували наступні строки сівби: III декада квітня, II декада травня, II декада червня, I декада серпня, III декада серпня з метою створення конвеєра для постійного надходження свіжої продукції упродовж весняно-літньо-осіннього періоду.

Дослідження проводилися у 2015–2018 рр. за умов краплинного зрошення. На дослідному полі кафедри овочівництва НВВ Уманського НУС досліджувалося сорти шпинату городнього. Насіння висівали за схемою 45×15 см, площа дослідної ділянки 30 м<sup>2</sup>, облікової – 20 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Попередником шпинату городнього була капуста білоголова та інші види капуст. Поливи здійснювали способом краплинного зрошення у період вегетації рослин – 1–2 поливи по 60–80 м<sup>3</sup>/га. Після кожного поливу проводили рихлення міжрядь з одночасним прополюванням.

У дослідженнях використовували сорти шпинату городнього, внесені до Реєстру сортів рослин, придатних для вирощування на території України: Матадор, Красень Полісся, Малахіт.



*Матадор* – сорт середньостиглий. Період від повних сходів до технічної стиглості 40–50 діб. Рослина середньорозгалужена, розетка компактна, зімкнута, середнього розміру. Листок гладенький, овальний, сіро-зелений середньопухирчастий, глянцевиий, краї слабохвилясті, верхівка тупа. Часточковість відсутня, або дуже слабка. Черешок напіввертикальний, середньої довжини. Головна жилка середньої довжини. Вимогливий до вологості, стійкий до цвітушності [6,7,17].

*Красень Полісся* – рослина великого діаметру з напівпрямим положенням листків. Центральний розетковий листок за довжиною від середнього до довгого, за шириною – від середнього до широкого з середньою довжиною черешка розеткового листка. Листок ніжний, видовженоовальної форми, помірно зеленого кольору. Хвилястість краю листкової пластинки відсутня або дуже слабка. Поверхня зовнішніх листків опукла, середньо пухирчаста. Діаметр стебла біля основи середній. Інтенсивність антоціанового забарвлення від слабкої до середньої. Висота квітучої рослини середня. Стебло гілкується слабо. Початок квітвання середній. Тривалість вегетаційного періоду середня. Насіння досягає дружно. Поверхня насінини гладенька з помірним коричневим забарвленням [6,7,17,21,33].

*Малахіт* – рослина великого діаметра з напівпрямим положенням листків. Центральний розетковий листок за довжиною від середнього до довгого, за шириною – від середнього до широкого. Довжина черешка розеткового листка середня. Листок ніжний, видовжено овальної форми, помірно зеленого кольору. Хвилястість краю листкової пластинки відсутня або дуже слабка. Поверхня зовнішніх листків опукла, середньо пухирчаста. Діаметр стебла біля основи середній. Інтенсивність антоціанового забарвлення від слабкої до середньої. Висота квітучої рослини середня. Стебло гілкується слабо. Початок цвітіння середній. Тривалість вегетаційного періоду середня. Насіння досягає дружно. Поверхня насінини

гладенька з помірним коричневим забарвленням. Маса 1000 насінин – від середньої до великої (рис. 1) [6,7,17,21,33].



*Рис. 2.4* Сорт шпинату Малахіт

Встановлення ефективності застосування абсорбентів на ріст і розвиток шпинату городнього у відкритому ґрунті та їхній вплив на ріст, розвиток і урожайність зеленої маси проводили з сортами шпинату городнього і Малахіт і Красень Полісся упродовж 2015–2018 рр. Досліджували абсорбенти фірми Максимарин у вигляді таблеток, гелю і гранул [16–20]. За контроль використовували обробку насіння водою. Схема розміщення рослин 45×15 см. Насіння висівали у першій декаді квітня.

Дослід закладався у чотириразовому повторенні. Площа загальної ділянки 30 м<sup>2</sup>, облікової – 20 м<sup>2</sup>. Варіанти розміщували методом рендомізованих блоків. Насіння висівали у середині першої декади квітня за схемою 45x15 см. Програмою дослідження було передбачено проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань, обліки врожайності та якості продукції [5,16].

Встановлення ефективності застосування абсорбентів для шпинату городнього у закритому ґрунті та їхній вплив на ріст, розвиток і урожайність зеленої маси проводили з сортами і гібридами шпинату городнього Матадор і Малахіт. Досліджували абсорбенти у формі таблетки, гелю і гранул фірми

Максимарин. За контроль використовували варіант без внесення абсорбенту. Насіння висівали у другій декаді березня у гряди, розташовані у скляній теплиці без обігріву.

Дослід закладався у чотириразовому повторенні. Площа загальної ділянки 5 м<sup>2</sup>, облікової – 3м<sup>2</sup>. Варіанти розміщували методом рендомізованих блоків. Насіння висівали за схемою 30x15 см. Програмою дослідження було передбачено проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань, обліки врожайності та якості продукції [5,16].

Таким чином, чорнозем опідзолений важкосуглинковий, є цілком придатним для вивчення впливу елементів технологій вирощування овочів. Взяті для досліджень сорти шпинату городнього здатні найбільш повно характеризувати потреби усього розмаїття сортів, щоб показати переваги окремих операцій в системі технологій у Правобережному Лісостепу України.

## Висновки до розділу 2

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

2. Заплановано визначити величину раннього врожаю шпинату городнього у динаміці упродовж вегетаційного періоду та вивчити основні якісні показники продукції, провести математичну обробку отриманих експериментальних даних за допомогою прикладних програм, що виконуються на ПК.

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

## Список джерел літератури до розділу II

1. Болотських О. С., Довгаль М. М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харківський ДАУ, 1999. 28 с.
2. Болотских А. С., Довгаль Н. Н., Пивоваров В. Ф., Павлов Л. В. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве. М.: ВНИИССОК, 2009. 32 с.
3. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
4. Вожегова Р. А., Коваленко А. М. Зміни клімату в південному регіоні та напрями адаптації землеробства до них. К.: Академпрес, 2013. Т. 1. С. 189–190.
5. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: Нічлава, 2003. 320 с.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні. К, Алефа. 500 с. (щорічне видання Мінагрополітики України).
7. Державний реєстр виробників насіння і садивного матеріалу. К., Арістат. 450 с. (щорічне видання Мінагрополітики України).
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. ДСТУ 2175–93 «Зеленні овочі». – 1993. – 4 с. та ДСТУ ISO 8683-2001 Шпинат. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолодженому стані. – 2001. – 5 с.
10. ДСТУ 4586:2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту сухої нерозчинної речовини термогравіметричним методом. – 2008. –3 с.
11. ДСТУ 4945:2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту розчинних сухих речовин. – 2008. –3 с.
12. ДСТУ 4875.93 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту масової концентрації цукрів (сума). – 1993. – 3 с.

13. ДСТУ 4958:2008 Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Метод визначення аскорбінової кислоти. – 2008. – 4 с.
14. ДСТУ 4948:2008 Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Метод визначення вмісту нітратів. – 2008. – 3 с.
15. ДСТУ 7160:2010 Насіння овочевих, баштанних, пряно-ароматичних культур. Сортові і посівні якості. Технічні умови. К.: 2010. 5 с.
16. Електронний ресурс. Агросвіт - Технологія Максимарін. режим доступу: <http://m.biznes-pro.ua/index.php?page=2&id=26313&fid=53862>
17. Електронний ресурс. Современные энергосберегающие технологии сохранения влаги – главный фактор в растениеводстве. режим доступу: <http://meteorit.at.ua/index/maksimarin/0-10>
18. Електронний ресурс. Препарат Максимарін таблетований. режим доступу: [http://agronovator.ua/ua/gds/gr\\_445/preparat-maksimarin-tabletirovannyj-id1679.html](http://agronovator.ua/ua/gds/gr_445/preparat-maksimarin-tabletirovannyj-id1679.html)
19. Електронний ресурс. Препарат Максимарін гелевидний, 1л режим доступу: [http://agronovator.ua/ua/gds/gr\\_445/preparat-maksimarin-geleobraznyj-1l-id1674.html](http://agronovator.ua/ua/gds/gr_445/preparat-maksimarin-geleobraznyj-1l-id1674.html)
20. Електронний ресурс. Препарат Максимарін гранульований, 100грам режим доступу: [http://agronovator.ua/ua/gds/gr\\_445/preparat-maksimarin-granulirovannyj-100gramm-id59445.html](http://agronovator.ua/ua/gds/gr_445/preparat-maksimarin-granulirovannyj-100gramm-id59445.html)
21. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. За ред. проф. В.О. Єщенка. К.: Дія. 2005. 288 с.
22. Камчатний В.И. Определение площади листьев овощных культур с цельнокрайней и рассеченной пластинками. Вісник сільськогосподарської гауки. К.: Урожай, 1977. №1.С. 35–36.
23. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2013 р. К.: Алефа, 2013. 355 с.
24. Краткий агроклиматический справочник Украины. Под ред. К. Т. Логвинова. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 255 с.

25. Крупский Н. К., Полупан Н. И. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины. К.: Урожай, 2008. 159 с.
26. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
27. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. За ред. В. Волкодава. К., 2000. Вип. 1. 100 с.
28. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. Под ред. В. Ф. Белика. М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.
29. Методические указания по определению экономической эффективности сортов сельскохозяйственных культур. – М., 1974. – 88 с.
30. Недвига М.В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. Київ: Сільгоспосвіта. 1994. 344 с.
31. Недвига М. В. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. К.: Агропромвидав України, 1999. 239 с.
32. Нечипорович А.А. Хлорофилл и фотосинтетическая продуктивность растений. Минск: Наука и техника, 1974. 416 с.
33. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юніверс Медіа. 2014–2017. 1024 с.
34. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. К.: 2001. 20 с.
35. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. К.: Високий врожай, 2004. 32 с.
36. Регуляторы роста растений. Под ред. акад. ВАСХНИЛ В. С. Шевелухи. Всесоюзная акад. с.-х. наук имени В. И. Ленина. М.: Агропромиздат, 1990. 185 с.
37. Тимошенко І. І., Майщук З. М., Косилович Г. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Львів: ЛДАУ, 2004. 111 с.
38. Тихоненко Д. Г. Ґрунтознавство. Київ: Вища школа, 2005. 703 с.

39. Ткаченко Ф.А. Сорта овощных и бахчевых культур. К.: Урожай, 1978. 328 с.
40. Трегубова А. С. Агрокліматичний довідник по Черкаській області. К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1959. 98 с.
41. Улянич О. І., Ковтунюк З. І., Кецкало В. В., Улянич К. Ф., Рогова О. В. Використання новітніх методів досліджень в овочівництві. Методика, механізація, автоматизація та комп'ютеризація досліджень у землеробстві, рослинництві, садівництві та овочівництві. Збірник наукових праць ІЦБ УААН. Київ, 2007. Вип. 9. С. 56–61.
42. Хомякова Е. Н., Требухина К. А., Бушков В. П. Методические указания по первичному семеноводству зеленных и пряновкусовых овощных культур. М.: ВНИИССОК, 1990. С. 9–21.
43. Fisher R. A. Statistical methods for research workers. New Delhi:Cosmo Publications, 2006. 354 p.

### РОЗДІЛ 3

## ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНВЕСРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ТА ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО

Численними дослідженнями встановлено, що строки сівби впливають на стійкість, загальне виживання, водоспоживання та продуктивність рослин. Відомо, що від ранніх до пізніх строків сівби послідовно зменшуються накопичення сухої речовини, знижується інтенсивність процесів відмирання рослин і стебел у період весняно-літньої вегетації. За оптимальних строків сівби рослини «запрограмовуються» на високу врожайність але продуктивність рослин зменшується як за ранніх, так і за пізніх строків сівби. У першому випадку рослина формує велику вегетативну масу і внаслідок переростання інтенсивно використовуються запасні речовини і вона стає менш стійкою до несприятливих умов. Крім того, рослини ранніх строків сівби більше пошкоджуються шкідниками, хворобами, часто більш забур'янені. Оскільки бур'яни за своїми біологічними особливостями є більш конкурентними із рослинами, випереджають їх у рості, затіняють, забирають більше елементів живлення і вологи. Все це призводить до сповільнення росту культурних рослин, зрідження посівів та зменшення врожаю [10–20].

Рослини пізніх строків сівби повільніше ростуть і розвиваються, не встигають сформувати повноцінну розетку і достатню надземну масу та вторинну кореневу систему.

Дослідження залежності строків сівби від родючості ґрунтів показало, що на бідних ґрунтах необхідно висівати раніше, а на родючіших – пізніше, щоб рослини не переростали. Оптимальні строки сівби на удобрених полях зміщуються на 10–15 діб пізніше, порівняно із сівбою на менш удобреному полі [1–10].

Строки сівби змінюються залежно від біологічних особливостей сорту, для класичних сортів інтервал оптимальних строків сівби довший. Календарні строки сівби сортів на 7–10 діб зміщуються в сторону пізніх,



порівняно з раніше вирощуваними сортами, що зумовлено, насамперед, біологічними особливостями сучасних сортів (дещо укороченим епикотилем, швидким проходженням міжфазних періодів, більш інтенсивним утворенням пластичних речовин та формуванням надземної маси).

Результатом спостережень за ростом і розвитком рослин в осінній період показали, що ступінь розвитку рослин, особливо нагромадження сухої речовини, не знаходяться в прямій залежності з рівнем пристосувальних властивостей. Вони більш високими формуються за оптимальних та пізніх строків сівби [10,15,20].

Різновікові рослини не однаково споживають воду із ґрунту. Посіви раннього строку сівби, як більш фізіологічно старі, використовують меншу кількість води, ніж рослини оптимального і пізнього строків сівби.

Для овочевих рослин, зокрема і шпинату городнього, важливе значення має строк сівби, оскільки оптимальний строк сівби рослини сприяє підвищенню урожайності за рахунок повноцінного росту та розвитку. Тому, для отримання повноцінних урожаїв зеленої маси кілька разів за вегетаційний період та створення її конвеєрного виробництва в НВВ Уманського НУС на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України проведено дослідження з вивчення ефективності строків сівби для конвеєрного вирощування шпинату городнього.

### **3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком сортів шпинату городнього залежно від строку сівби**

Проведення сівби сортів шпинату городнього у різні строки показало позитивні результати і отримано достовірні дані щодо їх пластичності до погодно-кліматичних умов вирощування. Оцінку впливу строку сівби на ріст і розвиток шпинату городнього у відкритому ґрунті проведено на основі аналізу тривалості основних фенологічних фаз росту, розвитку та інших показників (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Тривалість проходження фенологічних фаз росту і розвитку шпинату  
городнього залежно від строку сівби, діб від дати сівби**

(середнє за 2015–2018 рр.)

Фенологічна фаза	Строк сівби	Масові сходи	Перший справжній листок	Початок утворення розетки	Технічна стиглість зелені
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	7±0,03	16±0,05	19±0,10	47±0,28
	квітень 3 декада	6±0,08	15±0,04	19±0,09	40±0,09
	травень 2 декада	6±0,05	10±0,02	18±0,11	41±0,11
	червень 2 декада	6±0,04	11±0,07	17±0,12	38±0,12
	серпень 1 декада	5±0,02	12±0,10	16±0,11	38±0,14
	серпень 3 декада	5±0,02	12±0,14	16±0,10	37±0,09
Малахїт	квітень 1 декада (К)*	7±0,03	15±0,05	19±0,10	47±0,28
	квітень 3 декада	6±0,08	13±0,04	19±0,09	40±0,09
	травень 2 декада	6±0,05	11±0,02	18±0,11	41±0,11
	червень 2 декада	5±0,04	12±0,07	17±0,12	38±0,12
	серпень 1 декада	5±0,02	12±0,10	16±0,11	38±0,14
	серпень 3 декада	5±0,02	10±0,14	16±0,10	37±0,09

\* (К) – контроль

Аналіз даних, отриманих в результаті дослідження росту і розвитку рослин шпинату городнього на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України показав, що від появи сходів до настання основних фенологічних фаз найменша тривалість періодів була відмічена за сівби у

першій-другій декаді серпня незалежно від сорту. Спостереження за ростом і розвитком шпинату городнього та тривалістю проходження рослинами основних фаз вегетації показало, що масові сходи за сівби у першу декаду квітня з'явилися на 7 добу, у другу декаду травня – на 6 добу незалежно від сорту. За сівби у першу декаду червня сходи з'явилися на 5 добу за сівби насіння у першу і третю декади серпня сходи з'явилися на 5 добу незалежно від сорту рослин, на що вплинула висока температура навколишнього середовища.

Поява першого справжнього листка у шпинату городнього сорту Красень Полісся відбулася через 10–16 діб після появи масових сходів залежно від сорту та строку сівби. Раніше перший листок з'явився у шпинату городнього сорту Красень Полісся і Малахит за третього-шостого строку сівби – через 10–12 діб. Найдовша тривалість фенологічної фази спостерігалась за першого строку сівби у сорту Красень Полісся – 16 діб, у сорту Малахит – 15 діб. Така тенденція зберігається упродовж подальшого росту і розвитку рослин до технічної стиглості зелені. Рослини шпинату городнього незалежно від сорту за першого ранньовесняного строку сівби у першій декаді квітня досягли фази технічної стиглості на 47-у добу від появи сходів.

За сівби шпинату городнього у другій декаді травня рослини досягли технічної стиглості на 40–41 добу від появи сходів. За сівби шпинату у першій декаді червня фаза технічної стиглості рослин сорту Малахит спостерігалась на 38 добу від появи сходів. Літній строк сівби у третій декаді серпня за рахунок високих температур сприяв скороченню фази технічної стиглості і дана фаза наступила на 37 добу а у першій декаді серпня – на 38 добу від появи сходів незалежно від сорту.

Таким чином, за сівби у більш пізній строк масові сходи шпинату городнього з'являються раніше на 2–3 доби, а фаза технічної стиглості зелені настає раніше на 2–10 діб.

Наростання зеленої маси рослин відбувалося досить швидкими темпами, про що свідчать міжфазні періоди. Так, перший листок найраніше з'явився у сорту Малахит, який більш швидко пройшов фазу утворення розетки – за 10–13 діб.

Вивчення впливу сорту та строку сівби на тривалість періодів росту доводить, що за усіх строків сівби перевага спостерігалася у рослин шпинату городнього сорту Малахит – фаза технічної стиглості зелені та біологічної стиглості насіння наставала на 2–4 доби раніше, ніж у сорту Красень Полісся. Ріст і розвиток шпинату городнього сорту Красень Полісся відбувався повільніше, тому тривалість фенологічних фаз була найбільшою – 37–47 доби до технічної стиглості зелені.

Дослідження показали, що відмінність у строках проходження фенологічних фаз рослинами більш виражена за строком сівби, ніж за сортом.

### **3.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин шпинату городнього залежно від строку сівби**

Вплив строку сівби шпинату городнього та сорту характеризується також відмінностями за біометричними показниками. Оцінка рослин шпинату городнього сорту Красень Полісся і Малахит у фазу початку росту розетки свідчить, що рослини, які висівали у першій-третьій декаді квітня і другій декаді травня мали висоту 4,9–6,9 см і були вищими, порівняно до рослин більш пізніх строків сівби, що пояснюється більш сприятливими для рослини низькими температурними умовами у ранні строки (табл. 3.2).

Встановлено, що висота рослин шпинату городнього сорту Красень Полісся більше залежала від строку сівби, ніж від сорту. Так, у 2015 р. висота рослин шпинату городнього сорту Красень Полісся у фазу початку росту розетки за сівби у першій декаді квітня становила 4,9 см, у третій декаді квітня досягла висоти 6,9 см, що істотно більше контролю на 2 см ( $HP_{05} = 0,5$  см). У шпинату городнього сорту Малахит висота рослин була на рівні

6,9 см і переважала контроль відповідно попередньому. Висота рослин, які висівали у другій декаді травня, становила у шпинату городнього сорту Красень Полісся 6,7 см, у першій декаді червня – 6,5 см, у сорту Малахит – 5,4 і 4,2 см відповідно, що пояснюється підвищеними температурами під час росту.

Таблиця 3.2

**Висота рослини шпинату городнього залежно від сорту, см**

Сорт	Строк сівби	Початок росту розетки					Технічна стиглість зелені				
		2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.	2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	4,9	5,3	5,4	5,2	5,1	23,7	24,3	23,7	26,3	24,5
	квітень 3 декада	6,9	7,0	7,3	7,0	7,1	23,8	32,5	22,4	31,8	27,6
	травень 2 декада	6,7	6,8	7,2	6,9	6,9	26,2	27,4	26,2	25,9	26,4
	червень 2 декада	6,5	6,8	6,2	6,5	6,5	18,4	19,2	19,8	19,1	19,1
	серпень 1 декада	4,9	5,3	5,4	5,2	5,2	15,2	16,4	15,8	15,8	15,8
	серпень 3 декада	5,4	5,6	5,5	7,4	5,9	15,4	17,4	16,5	16,8	16,5
Малахит	квітень 1 декада	6,9	6,7	4,8	5,2	5,9	23,8	30,4	23,8	30,4	27,1
	квітень 3 декада	6,9	7,4	7,2	7,1	7,2	25,2	25,7	26,5	25	25,6
	травень 2 декада	5,4	5,6	7,0	5,9	6,0	25,7	24,2	28,3	26,4	26,2
	червень 2 декада	4,2	5,2	5,3	4,9	4,9	17,0	17,1	15,8	16,6	16,7
	серпень 1 декада	5,0	5,6	5,7	5,4	5,5	15,7	16,8	15,9	16,1	16,2
	серпень 3 декада	5,9	6,7	5,8	5,1	5,8	16,5	16,9	17,7	17,0	17,0
НІР <sub>0,5</sub>		0,6	0,5	0,3	0,2		1,6	1,5	1,0	0,9	

Примітка: (К)\* – контроль

За сівби шпинату городнього сорту Малахит у першій і третій декадах серпня висота рослин становила у сорту Красень Полісся 4,9–5,4 см

відповідно до строку сівби, а у сорту Малахіт – 5,0–5,9 см, що було на рівні контролю або перевищувало на 0,1–1,0 см. У подальші роки досліджень ситуація була подібною і у 2016 і 2017 рр. спостерігалася відповідна закономірність.

Встановлено, що у фазу технічної стиглості зелені інтенсивний ріст і висота рослин шпинату городнього певною мірою залежала від біологічних особливостей сорту, строку сівби та погодних умов року. Так, у 2015 р. створилися сприятливі умови для росту рослин і тому як на початку росту, так і перед збиранням врожаю вищими були рослини шпинату сорту Малахіт, висота яких залежно від строку сівби збільшувалася до 16,2–27,1 см. Кращі результати отримано у 1 і 3-й декаді квітня і 2-й декаді травня. У послідуючі строки вирощування висота рослин шпинату городнього у фазу початку росту розетки була меншою за контроль та строк сівби у третій декаді квітня.

Висота рослин шпинату городнього у фазу технічної стиглості зелені залежно від строку сівби різнилася досить суттєво. Так, у 2016 р. висота рослин шпинату городнього сорту Красень Полісся за сівби у першу декаду квітня становила 23,7 см. За сівби шпинату у 3-й декаді квітня і 2-й декаді травня показник підвищився у сорту Красень Полісся до 23,8–26,2 см, у сорту Малахіт – до 25,2–25,7 см, що істотно переважало контрольна 0,1–2,5 см ( $НІР_{05} = 1,6$  см). За сівби шпинату городнього сорту Красень Полісся у серпні висота рослин становила 15,2–18,4 см відповідно до строку сівби, а шпинату городнього сорту Малахіт – 15,7–17,0 см, що не перевищувало контроль. У подальші роки ситуація була подібною і у 2016–2018 рр. спостерігалася відповідна закономірність.

В середньому за роки досліджень висота рослин у фазу початку росту розетки, що висівалися у першій декаді квітня (контроль) становила 24,5–27,1 см залежно від сорту. За сівби шпинату городнього у 3-й декаді квітня і 2-й декаді травня показник підвищився у сорту Красень Полісся до 27,6–26,4 см, у сорту Малахіт – до 25,6–26,2 см, що перевищувало контроль на 1,1–

3,1 см. У послідувачі строки вирощування висота рослин шпинату городнього сорту Красень Полісся і Малахит у фазу технічної стиглості зелені була меншою за строк сівби у першій декаді квітня (контроль).

Встановлено, що висота рослин шпинату городнього, які висівали у третій декаді квітня і другій декаді травня у фазу початку росту розетки становила 6,0–7,2 см залежно від сорту та перевищувала контроль на 1,0–2,1 см, а у фазу технічної стиглості зелені рослини досягли висоти 25,6–27,6 см і перевищували контроль на 1,2–3,1 см.

Кількість листків на рослині визначає у шпинату величину урожайності, тому у своїх спостереженнях ми звертали увагу на цей показник (рис. 3.1, Додаток А-1).

У фазу початку росту розетки у рослин шпинату городнього кількість листків в середньому за роки досліджень складала залежно від сорту від 3,5 до 6,7 шт/роsl. Дослідження, проведені у 2015–2018 рр. показали, що ранній строк сівби, особливо третя декада квітня, є більш сприятливим для сортів Красень Полісся і Малахит, оскільки на рослині утворювалася більша кількість листків – 6,7 шт/роsl. Тоді як за пізніх строків сівби спостерігалось істотне зниження кількості листків і у першій декаді червня і серпня було отримано 5,1–5,7 шт/роsl.

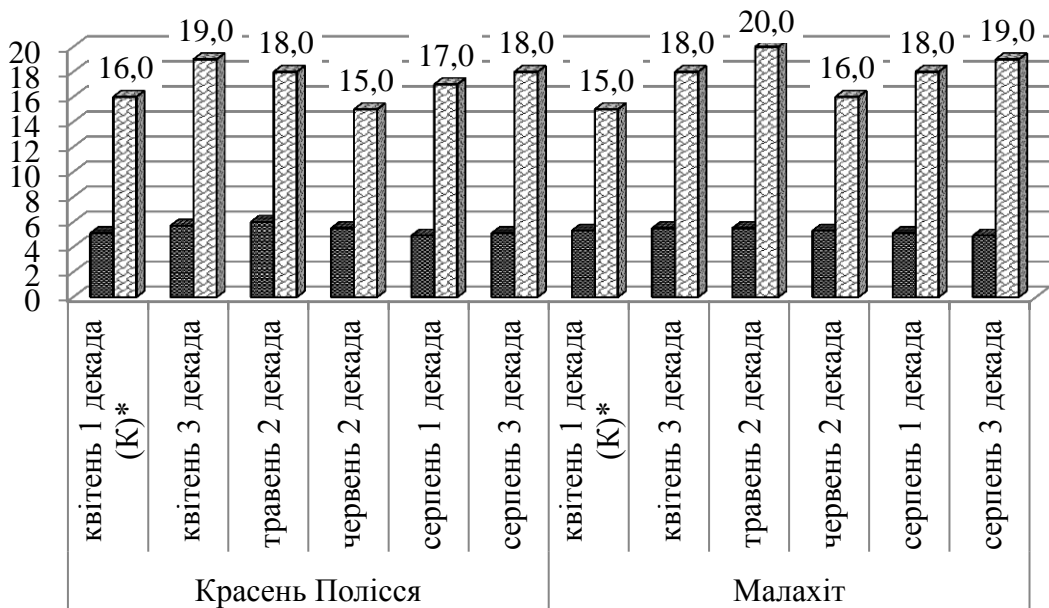
Істотне збільшення показника відмічене за другого строку сівби у відкритий ґрунт 5,5–5,7 шт/роsl., а менші значення у рослин, які висівали у другій декаді травня та першій декаді червня – 5,3–5,5 шт/роsl.

Досліджуючи вплив сорту та строку сівби на кількість листків та динаміку наростання упродовж вегетаційного періоду, слід зазначити, що на період збирання урожаю їх кількість збільшилася майже у 2–3 рази, від 4,9–6,0 до 15–20 шт/роsl. (табл. 3.1).

У шпинату городнього сорту Красень Полісся у фазу технічної стиглості зелені, висіяного у першій і третій декаді квітня і травня, кількість листків на початку росту розетки була на рівні 5,1–6,0 шт/роsl., а на період

технічної стиглості зелені показники дещо змінилися і різниця між ними зросла до 16–19 шт./роsl.

Відповідну кількість листків мали рослини сорту Малахіт, які висівали у першій і третій декаді квітня і травня 15–20 шт./роsl., що істотно відрізнялося від контролю. Вивчення впливу строку сівби на кількість листків на рослині виявило, що за сівби шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт у першій декаді квітня їх кількість у фазу технічної стиглості зелені була меншою і досягала величини 15–16 шт./роsl.



■ Початок росту розетки (середнє за 2015–2018 рр.)

▨ Технічна стиглість зелені (середнє за 2015–2018 рр.)

*Рис. 3.1* Динаміка наростання кількості листків у шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, шт./роsl.

Більшу кількість листків сформували рослини, які висівали у третій декаді квітня і другій декаді травня. Їх кількість у шпинату городнього сорту Красень Полісся становила 18–19 шт./роsl., у сорту Малахіт – 18–20 шт./роsl. Спостерігалася різниця і за роками досліджень. Більш сприятливі умови 2015 р. дозволили отримати додатково 2–4 листки на одну рослину.

Важливим показником росту рослин шпинату городнього, який визначав його цінність, як зеленої рослини, була площа листка і загальна площа листків, визначення якої залежно від строку сівби ми проводили на



початку росту розетки і технічної стиглості зелені до стрілкування. За цими показниками ми визначали продуктивність рослин (табл. 3.3).

Встановлено, що меншу площу листка мали рослини шпинату городнього обох сортів на початку росту розетки за раннього строку сівби у першій декаді квітня (контроль) – 17,3–21,7 см<sup>2</sup>.

Таблиця 3.3

**Площа листка шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, см<sup>2</sup>**

Сорт	Строк сівби	Початок росту розетки					Технічна стиглість зелені				
		2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.	2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	16,3	18,5	16,7	17,5	17,3	103,1	120,3	98,3	107,2	107,2
	квітень 3 декада	18,8	20,4	17,7	18,8	18,9	112,4	132,4	110,6	112,0	116,9
	травень 2 декада	19,0	20,5	18,8	19,2	19,5	110,6	128,5	118,7	115,9	118,5
	червень 2 декада	17,8	20,8	19,9	18,5	19,3	104,4	101,8	105,8	110,4	105,6
	серпень 1 декада	15,2	17,4	16,7	17,1	16,6	89,4	90,4	85,3	66,2	82,8
	серпень 3 декада	16,8	18,4	17,1	16,5	17,2	82,3	88,6	78,4	83,1	83,1
Малахіт	квітень 1 декада	19,6	26,1	19,3	21,6	21,7	110,1	120,1	100,6	105,2	109,0
	квітень 3 декада	20,4	25,7	20,1	22,0	22,1	119,3	130,1	111,4	114,7	118,9
	травень 2 декада	19,0	24,3	20,5	21,2	21,3	99,4	110,7	109,5	114,5	108,5
	червень 2 декада	18,9	20,7	19,7	19,7	19,8	109,1	112,4	116,7	116,0	113,6
	серпень 1 декада	17,8	19,4	16,3	17,8	17,8	92,3	101,5	91,5	95,6	95,2
	серпень 3 декада	16,8	18,1	17,1	17,3	17,3	89,4	99,9	92,2	94,1	93,9
<i>НІР<sub>0,5</sub></i>		0,5	0,3	0,3	0,2		2,6	4,5	3,7	2,9	

Примітка: \*(К) – контроль

Більшу площу листка мали рослини шпинату городнього обох сортів на початку росту розетки за раннього строку сівби у третій декаді квітня і другій декаді травня – 18,9–22,1 см<sup>2</sup>. Меншу площу листової пластинки на початку росту розетки мали рослини за сівби у першій і третій декаді серпня – 16,6–17,8 см<sup>2</sup>.

Вивчення впливу строку сівби на даний показник довело, що площа листової пластинки шпинату городнього мала більшу величину на початку росту за сівби у першій і третій декаді квітня незалежно від сорту.

На період технічної стиглості перед збиранням зелені рослини шпинату городнього обох сортів мали меншу площу листка за раннього строку сівби у першій декаді квітня (контроль) – 107,2–109,0 см<sup>2</sup>.

Більшу площу листка мали рослини шпинату городнього обох сортів на період технічної стиглості перед збиранням зелені за раннього строку сівби у третій декаді квітня і другій декаді травня – 108,5–118,9 см<sup>2</sup>. Меншу площу листової пластинки мали рослини за сівби у першій і третій декаді серпня – 82,8–95,2 см<sup>2</sup>.

Вивчення впливу строку сівби на даний показник довело, що площа листової пластинки шпинату городнього мала більшу величину на початку росту за сівби у першій і третій декаді квітня незалежно від сорту.

Листок у шпинату городнього є основним продуктом споживання і має визначальне значення для оцінки його якостей, як для кожної зеленої рослини, що визначає його їстівні властивості в процесі споживання. Основним показником у рослин шпинату городнього є динаміка наростання площі листків на одному гектарі, а, відповідно, і зеленої маси. Цей показник є найважливішим, оскільки саме площа листків і визначає у кінцевому результаті товарну врожайність рослини. Упродовж 2015–2018 рр. детально вивчено динаміку наростання площі листків шпинату городнього залежно від строку сівби. У результаті проведених досліджень отримані дані та проаналізовані чинники, що впливають на збільшення площі листків

упродовж вегетаційного періоду і перед збиранням урожаю залежно від сорту та строку сівби у відкритий ґрунт (додаток А-2).

Отримані дані показали, що площа листків шпинату городнього у 2015 році на початку фази інтенсивного росту досягнула рівня 1,06–1,66 тис. м<sup>2</sup>/га. У 2016 р. рівень показника становив 1,20–2,05 тис. м<sup>2</sup>/га, у 2018 р. – 1,14–2,0 тис. м<sup>2</sup>/га, у 2018 р. – 1,32–1,92 тис. м<sup>2</sup>/га. Вирощування шпинату у 2015–2018 рр. показало, що цей показник на початку росту був у загальному меншим у контролі і вищим за ранніх строків сівби. За кращого освітлення та температурних умов відкритого вирощування шпинату площа листків шпинату збільшувалася істотно вище контролю.

У середньому за роки досліджень на початку росту більшу площу листків сформували рослини шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахит, насіння яких висівалося у третій декаді квітня – 1,64–1,71 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно сорту, що переважало контроль на 0,32–0,39 тис. м<sup>2</sup>/га.

У другій декаді травня, мали площу листків у дану фазу 1,72–1,73 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно сорту, що переважало контроль на 0,40–0,41 тис. м<sup>2</sup>/га.

Меншу площу листків отримано у літній строк сівби у другій декаді червня і у шпинату городнього сорту Красень Полісся вона досягала 1,57 тис. м<sup>2</sup>/га, а у сорту Малахит – 1,54 тис. м<sup>2</sup>/га.

Пізньолітні строки сівби не сприяли збільшенню площі листків і за сівби шпинату у першу і третю декади серпня вона становила 1,21–1,34 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно строку і сорту, що було нижчим і на рівні контролю.

У фазу технічної стиглості зелені площа листків досягнула величини у шпинату городнього сорту Красень Полісся 25,6 тис. м<sup>2</sup>/га за сівби у першій декаді квітня. У сорту Малахит за раннього строку сівби площа листків складала 23,9 тис. м<sup>2</sup>/га, що нижче за контроль на 1,7 тис. м<sup>2</sup>/га.

Більшу площу листків сформували рослини шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахит, насіння яких висівалося у третій декаді квітня –

30,8–33,4 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно сорту, що переважало контроль на 5,2–7,8 тис. м<sup>2</sup>/га. У другій декаді травня рослини мали площу листків у дану фазу 31,1–32,3 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно сорту, що переважало контроль на 5,5–6,7 тис. м<sup>2</sup>/га. Меншу площу листків отримано у літній строк сівби у другій декаді червня і у шпинату городнього сорту Красень Полісся вона досягала. 23,5 тис. м<sup>2</sup>/га, а у сорту Малахіт – 26,5 тис. м<sup>2</sup>/га

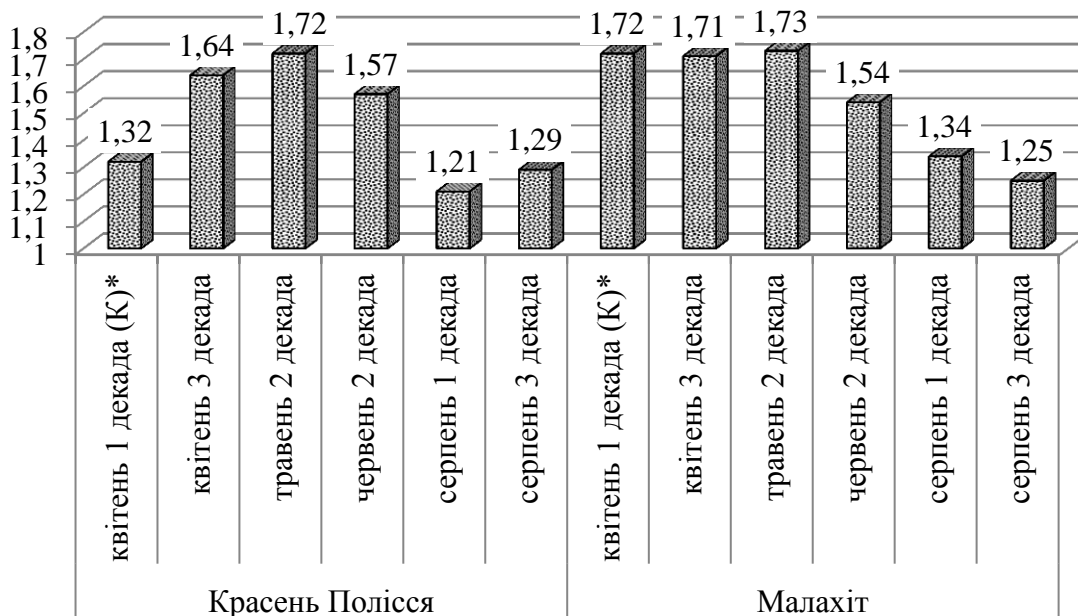
Пізньолітні строки сівби не сприяли збільшення площі листків і за сівби шпинату у першу і третю декади серпня вона становила 20,7–26,7 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно строку і сорту, що було нижчим за контроль.

Площа листків значною мірою залежала і від погодних умов року. Так, найменшу площу листків мали рослини, вирощені у 2016 році, що пояснюється несприятливими погодними умовами року, особливо нестачею вологи у період інтенсивного росту та розвитку рослин.

Спостереження за ростом і розвитком рослин показало, що у шпинат городній у перший період росту росте повільно і утворює незначну листкову масу, проте на період технічної стиглості зелені рослина значно збільшує розміри. У фазу інтенсивного росту більшу площу листків мали рослини, які висівали у відкритий ґрунт у другій декаді квітня, незалежно від сорту. На момент сформованої густоти рослин площа листків становила 289,9–32,9 тис. м<sup>2</sup>/га (рис. 3.2, 3.3).

Спостерігалася тенденція до зменшення площі листків з кожним наступним строком сівби у сорту Красень Полісся. Так, за першого строку сівби у третій декаді квітня площа листків досягала величини 33,4 тис. м<sup>2</sup>/га. У другій декаді травня вона зменшилася до 31,1 тис. м<sup>2</sup>/га, червня – до тис. м<sup>2</sup>/га.

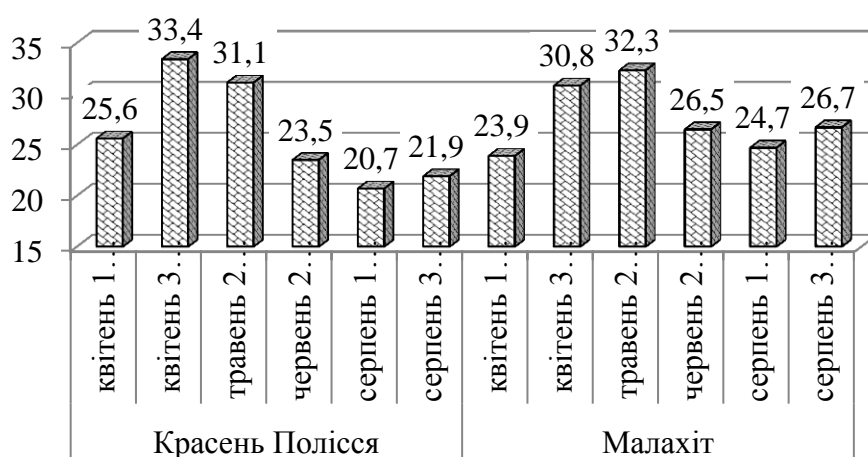
У пізньолітні строки сівби площа листків мала мінімальне значення і становила за сівби у першій декаді серпня 37,3 тис. м<sup>2</sup>/га, у другій – 34,7 тис. м<sup>2</sup>/га, що викликане високими температурними умовами росту.



■ Початок росту розетки (середнє за 2015-2018 рр.)

Рис. 3.2 Динаміка наростання площі листків на початку росту розетки шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт залежно від строку сівби (середнє за 2015–2018 рр.), тис. м²/га.

У шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт перед збиранням зеленої маси рослини мали найбільшу площу листків за сівби у третій декаді квітня – 33,4–30,8 тис. м²/га та другій декаді травня 31,1–32,3 тис. м²/га.



■ Технічна стиглість зелені (середнє за 2015-2018 рр.)

Рис. 3.3 Динаміка наростання площі листків у фазу технічної стиглості шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт залежно від строку сівби (середнє за 2015–2018 рр.), тис. м²/га.

Меншу площу листків на рослині мали рослини сорту Малахит за сівби у першій декаді травня – 31,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

У пізньолітні строки сівби площа листків шпинату сорту Малахит мала мінімальне значення і становила за сівби у першій декаді серпня 20,7 тис. м<sup>2</sup>/га, у третій – 21,9 тис. м<sup>2</sup>/га, що викликане високими температурними умовами росту.

### **3.3. Вплив сорту та строку сівби на урожайність і якість шпинату городнього**

Збільшення площі окремої листкової пластинки шпинату городнього, а відповідно і їхньої загальної площі, веде до збільшення маси рослини, а відповідно і показника, за яким визначаємо придатність нових елементів технології вирощування та підвищення врожайності. Показником ефективності сортів та строків вирощування шпинату городнього у відкритому ґрунті є вихід продукції з однієї рослини та з одиниці площі. Відомо, що урожайність зеленої маси шпинату городнього може досягати 10–30 т/га.

Результати проведених досліджень свідчать, що сорт та строк сівби мають істотний вплив на масу рослини шпинату городнього, оскільки зв'язок між урожайністю товарної зелені і масою однієї рослини досить високий. Доведено, що найбільшу масу рослини шпинату городнього отримано за застосування ранніх строків сівби. Так, за сівби шпинату городнього у першій декаді квітня на початку росту розетки маса рослини сорту Красень Полісся за роки досліджень досягнула величини 1,9 г, у третій декаді квітня – другій декаді травня – 2,5–2,6 г. У послідувачі строки показник маси рослини був меншим і становив 2,0–2,7 г залежно від строку сівби (табл. 3.5).

У сорту Малахит у першій декаді квітня на початку росту розетки маса рослини досягнула величини 2,2 г, у третій декаді квітня і другій декаді травня – 2,5–2,7 г відповідно. У послідувачі строки маса рослини була меншою – 2,0–2,6 г відповідно строку сівби.

За застосування ранніх строків сівби і сівби шпинату городнього у першій декаді квітня у фазу технічної стиглості маса рослини сорту Красень Полісся за роки досліджень досягнула величини 54,1 г, у третій декаді квітня – другій декаді травня – 64,1–67,1 г. У послідуєчі строки показник маси рослини був меншим і становив 59,7–62,5 г залежно від строку сівби.

Таблиця 3.5

**Маса рослини шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, г**

Сорт	Строк сівби	Початок росту розетки					Технічна стиглість зелені				
		2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.	2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	1,6	1,9	1,8	2,2	1,9	45,2	58,0	55,2	58,0	54,1
	квітень 3 декада	2,5	2,3	2,7	2,5	2,5	57,6	70,6	57,6	70,6	64,1
	травень 2 декада	2,5	2,4	3,1	2,5	2,6	58,7	75,5	58,7	75,5	67,1
	червень 2 декада	1,9	1,8	1,9	2,5	2,0	55,8	68,0	61,6	65,2	62,7
	серпень 1 декада	2,3	2,7	2,5	2,5	2,5	57,6	59,6	64,1	57,6	59,7
	серпень 3 декада	2,4	3,1	2,8	2,5	2,7	58,7	65,5	67,1	58,7	62,5
Малахит	квітень 1 декада	2,5	1,8	2,1	2,5	2,2	52,4	56,0	55,2	58,0	55,4
	квітень 3 декада	2,5	2,7	2,3	2,5	2,5	55,4	58,6	57,6	70,6	60,6
	травень 2 декада	2,5	2,6	3,0	2,5	2,7	58,9	67,5	58,7	75,5	65,2
	червень 2 декада	1,9	1,8	1,9	2,5	2,0	55,2	58,0	51,6	45,2	52,5
	серпень 1 декада	2,3	2,7	2,5	2,5	2,5	57,6	60,6	64,1	57,6	54,1
	серпень 3 декада	2,4	2,4	2,8	2,6	2,6	58,7	65,5	67,1	58,7	64,1
НІР <sub>05</sub>	Фактор А	0,5	0,3	0,4	0,2		2,3	1,3	1,4	1,2	
	Фактор В	0,7	0,7	0,6	0,5		2,8	1,9	1,6	1,5	
	Взаємодія АВ	1,2	1,4	1,3	1,1		3,2	2,4	1,9	1,8	

Примітка: \*(К) – контроль

У сорту Малахит у першій декаді квітня у фазу технічної стиглості маса рослини досягнула величини 55,4 г, у третій декаді квітня і другій декаді

травня – 60,6–65,2 г відповідно. У пізні строки сівби маса рослини була меншою – 52,5–64,1 г відповідно строку сівби.

Отже, більш пізні строки сівби у Правобережному Лісостепу України співпадають з високими температурами у період росту рослин, що згубно на них впливає і тому у пізніші строки сівби, особливо у пізньолітні, рослини були меншими за масою.

Основна оцінка рівня впливу сорту та строку сівби на ріст і розвиток рослин шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт проводиться за результатами аналізу урожайності товарної зеленої маси (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Урожайність зеленої маси шпинату городнього залежно від сорту та строку сівби, т/га**

Сорт	Строк сівби	2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.	± до контролю
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	19,0	18,9	20,3	18,5	19,2	0
	квітень 3 декада	22,1	20,7	24,5	23,8	22,8	+3,6
	травень 2 декада	23,5	21,8	23,9	23,1	23,1	+3,9
	червень 2 декада	22,6	21,0	22,0	21,8	21,9	+2,7
	серпень 1 декада	20,3	19,8	20,9	21,3	20,6	+1,4
	серпень 3 декада	21,4	20,3	22,8	21,9	21,6	+2,4
Малахіт	квітень 1 декада	21,3	19,0	22,4	19,8	20,6	+1,4
	квітень 3 декада	24,2	22,8	25,9	23,9	24,2	+5,0
	травень 2 декада	23,7	20,9	24,8	24,7	23,5	+4,3
	червень 2 декада	21,9	20,1	22,5	22,3	21,7	+2,5
	серпень 1 декада	22,4	19,5	20,9	21,8	21,2	+2,0
	серпень 3 декада	22,0	20,4	21,7	22,4	21,6	+2,4
HIP <sub>05</sub>	Фактор А	0,5	0,3	0,4	0,2		
	Фактор В	0,7	0,7	0,6	0,5		
	Взаємодія АВ	1,2	1,4	1,3	1,1		



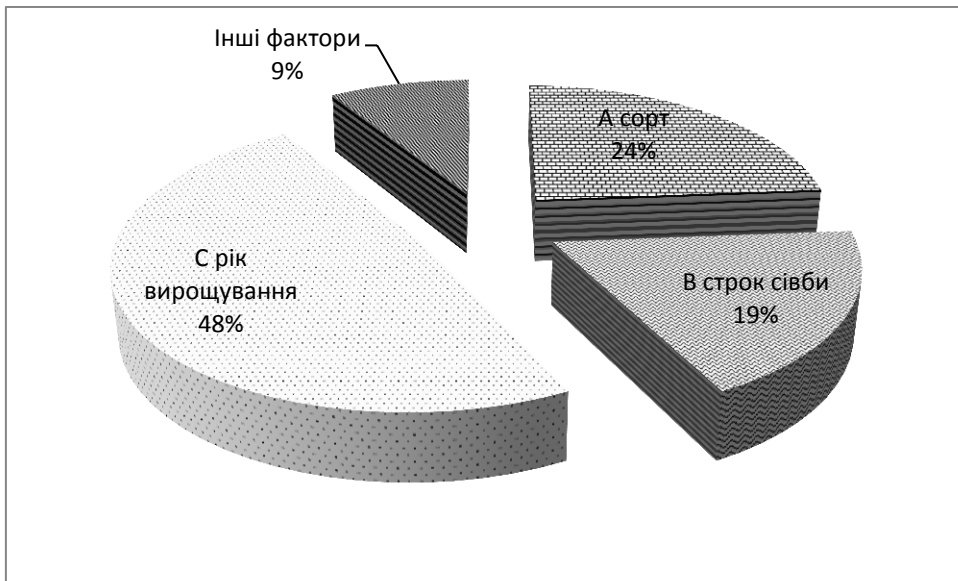
Доведено, що високу урожайність шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахит отримано за застосування ранніх строків сівби та високоврожайного сорту. За даними таблиці можна простежити за зміною показників урожайності шпинату городнього залежно від сорту та строку сівби у відкритий ґрунт і року досліджень, коли погодні умови були не однаковими і переважно посушливими у 2016 році. Відповідно і аналіз урожайності показує, що нижчою вона була у 2016 році 18,9–22,8 т/га, що пояснюється несприятливими погодними умовами вегетаційного періоду.

Сприятливими умовами вирізнялися 2015 і 2017–2018 рр., у яких урожайність товарної зеленої маси була більшою і за ранніх строків сівби досягнула у шпинату городнього сорту Красень Полісся рівня 22,1–23,5 т/га і сорту Малахит – 24,2–23,7 т/га та отримано істотний приріст врожаю 3,1–5,2 т/га. У послідуючі строки сівби у другій декаді червня і першій і третій декаді серпня урожайність складала у сорту Красень Полісся 20,3–22,6 т/га та Малахит 21,9–22,4 т/га відповідно.

В середньому за роки досліджень вищий рівень урожайності товарної зеленої маси залежно від сорту отримано за сівби у третій декаді квітня та першій декаді травня у сорту Красень Полісся – 22,8–23,1 т/га, у сорту Малахит – 24,2–23,5 т/га, що вище за контроль на 4,3–5,0 т/га.

Низьку урожайність зеленої маси отримано у рослин, сівбу яких проведено у більш пізньовесняні і літні строки. Так, за сівби шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахит у другій декаді червня урожайність зелені обох сортів знизилася до рівня 21,7–21,9 т/га зеленої маси, що вище за контроль на 2,5–2,7 т/га. За пізньолітніх строків сівби у серпні урожайність товарної зелені становила 20,6–21,6 т/га, що вище за контроль на 1,4–2,4 т/га.

НІР<sub>05</sub> в кількісному виразі за факторами А і В по врожайності шпинату становила 0,2–0,7 т/га, що вказує на достовірні значення між їх повтореннями і варіантами (рис. 3.4).



*Рис. 3.4* Вплив факторів на урожайність шпинату городнього залежно від строку сівби.

Три фактори рік вирощування впливає на врожайність шпинату на 49 %, генетичний потенціал сорту (фактор А) – 24 % і строк сівби (фактор В) – 19 % сумарно формують 91 % урожаю шпинату городнього в умовах Правобережного Лісостепу України. Інші фактори впливають на врожайність шпинату на 9 %.

У результаті проведених досліджень виникла потреба встановлення важливих ознак для шпинату городнього, яка була здійснена на основі розрахунків кореляційних зв'язків між біометричними і продуктивними показниками (табл. 3.7).

**Матриця кореляційного аналізу біометричних і продуктивних показників шпинату городнього (середнє за 2015–2018 рр.)**

Показник	Висота рослини, см	Кількість листків, шт./роsl.	Маса рослини, г
Висота рослини, см	–	–	–
Кількість листків, шт./роsl.	0,23	–	–
Маса рослини, г	0,33	0,98	–
Урожайність, т/га	0,57	0,75	0,91

Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини і кількістю листків ( $r = 0,98$ ), врожайністю товарної зелені шпинату городнього і масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ( $r = 0,91$ ).

### **3.4. Конвеєрне вирощування шпинату городнього у відкритому ґрунті**

Більшість зеленних рослин, які використовуються у свіжому вигляді, мають досить короткий термін зберігання. За дотримання оптимальних умов транспортування, зберігання, реалізації зеленої маси таких рослин термін зберігання становить 5–20 діб. Тому тільки конвеєрне вирощування шпинату городнього дає можливість забезпечити споживача свіжою зеленою овочевою продукцією упродовж тривалого періоду. Так, в Україні у березні-квітні виробляється лише 4 % овочів від річної кількості, травні-червні – 10, липні-вересні – 58, жовтні-листопаді – 25 і в грудні-лютому – біля 3 %.

Завдяки тому, що конвеєрне вирощування шпинату городнього тісно пов'язане з біологією рослини та кліматичними умовами виникає можливість забезпечити споживача, у достатній кількості свіжою зеленою продукцією впродовж тривалого періоду та вирівняти диспропорцію у виробництві овочів, що склалася.

Аналіз літературних джерел не висвітлює вирішення питання конвеєрного вирощування шпинату городнього. Зваживши на вказане вище в наших дослідженнях передбачалося вивчити морфобіологічні особливості рослини, ґрунтово-кліматичні умови, щоб розробити схему конвеєрного вирощування зеленої маси шпинату городнього для безперебійного надходження зеленої продукції у пункти переробки та населенню з травня по вересень. Тому наші дослідження направлені на створення конвеєрного вирощування шпинату з червня по вересень. Науковці стверджують, що збір урожаю зеленої маси шпинату городнього можна проводити через 25–30 діб після появи сходів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

### Конвеєрне вирощування шпинату городнього

місяць	Збір урожаю зеленої маси																	
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень		
декада	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
квітень 1 декада (контроль )			■	■														
квітень 3 декада				■	■													
травень 2 декада							■	■	■									
червень 2 декада									■	■	■							
серпень 1 декада														■	■			
серпень 3 декада																■	■	

Примітка: перший збір урожаю – у III декаді квітня через 20 діб, у наступних строках через 10 діб, тривалість збирання – 10–20 діб

Створений конвеєр надходження зеленої сировини можливий за проведення першого збору урожаю через 20 діб після сівби і 10 після появи сходів для отримання більш ранньої продукції. Усі наступні збори урожаю

необхідно проводити до пізніх строків сівби, що забезпечувало збір урожаю упродовж сезону.

Результатами наших досліджень встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України придатні для сівби шпинату городнього у шість строків, що забезпечить безперервне надходження зеленої продукції з III декади квітня до кінця вересня включно, а у роки з теплою погодою в другій-третьій декадах вересня до середини жовтня, що частково вирішить проблему подолання сезонності у споживанні свіжих зеленних овочів.

### **3.5. Хімічний склад шпинату городнього залежно від сорту та строку сівби**

Паралельно з дослідженням урожайності проводилося і оцінка якості продукції сортів шпинату городнього за хімічними показниками у товарній продукції перед збиранням врожаю залежно від сорту і строку сівби у відкритий ґрунт (табл. 3.9).

Аналіз отриманих даних показав, що сорт та строк сівби впливали на основні показники хімічного складу зеленої маси шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт. Вищий вміст хлорофілу (a+b) – 0,445 мл/л спостерігався у рослин, які висівалися у третій декаді квітня. Вміст нітратів у рослинах шпинату городнього знаходився на низькому рівні у межах 48–55 мг/кг і не переважав ГДК для зелені шпинату.

Вміст сухої розчинної речовини у листках шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт знаходився на рівні 5,1–6,8 % і вищим був за сівби у третій декаді квітня та другій декаді травня – 6,4–6,8 %, що перевищувало контроль на 0,3–0,7 %.

*Таблиця 3.9*

**Показники хімічного складу шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби (середнє за 2015–2018 рр.)**

Сорт	Строк сівби	Суша розчинна речовина, %	Уміст хлорофілу (a+v), мл/л	Уміст нітратів, мг/кг	Масова частка цукрів, %	Уміст вітаміну С, мг/100 г
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	6,1	0,445	50	2,1	50
	квітень 3 декада	6,8	0,445	50	2,4	60
	травень 2 декада	6,3	0,440	48	2,4	58
	червень 2 декада	6,3	0,420	52	2,3	52
	серпень 1 декада	5,5	0,425	54	2,2	55
	серпень 3 декада	5,9	0,400	55	2,2	55
	квітень 1 декада	6,2	0,450	48	2,2	52
Мала хіт	квітень 3 декада	6,4	0,430	50	2,3	59
	травень 2 декада	5,3	0,425	50	2,4	70
	червень 2 декада	5,1	0,425	53	2,3	54
	серпень 1 декада	5,3	0,400	55	2,2	54
	серпень 3 декада	5,5	0,425	54	2,2	56

\*(К) – контроль

Масова частка цукрів залежно від сорту та строку сівби у відкритий ґрунт коливалася в межах 2,1–2,4 % і знаходилася майже на однаковому рівні. Вищим вмістом цукрів відрізнялися рослини, вирощені за ранніх строків сівби.

Вміст вітаміну С знаходився в межах 52–70 мг/100 г залежно від строку сівби. Причому, за вмістом вітаміну С переважали строки сівби у першій-третьій декаді квітня – 50–60 мг/100 г та другій декаді травня – 58–70 мг/100 г.

Отже, строк сівби мав значний вплив на основні хімічні показники шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт і у листках вищими показниками відзначалися строки сівби у третій декаді квітня та другій декаді травня, де вміст сухої розчинної речовини досягав рівня 6,4–6,8 %, масова частка цукрів – 2,3–2,4 %, вміст вітаміну С – 58–70 мг/100 г.

## Висновки до розділу 3

1. Вивчення впливу строку сівби на кількість листків на рослині виявило, що за сівби шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт у першій декаді квітня їх кількість у фазу технічної стиглості зелені була меншою і досягала величини 15–16 шт./роsl. Більшу кількість листків сформували рослини, які висівали у третій декаді квітня і другій декаді травня. Їх кількість у шпинату городнього сорту Красень Полісся становила 18–19 шт./роsl., у сорту Малахіт – 18–20 шт./роsl. Спостерігалася різниця і за роками досліджень. Більш сприятливі умови 2015 р. дозволили отримати додатково 2–4 листки на одну рослину.
2. Більшу площу листка мали рослини шпинату городнього обох сортів на початку росту розетки за раннього строку сівби у третій декаді квітня і другій декаді травня – 108,5–118,9 см<sup>2</sup>. Меншу площу листкової пластинки на початку росту розетки мали рослини за сівби у першій і третій декаді серпня – 82,8–95,2 см<sup>2</sup>.
3. Вищий рівень урожайності товарної зеленої маси залежно від сорту отримано за сівби у третій декаді квітня та першій декаді травня у сорту Красень Полісся – 22,8–23,1 т/га, у сорту Малахіт – 24,2–23,5 т/га, що вище за контроль на 4,3–5,0 т/га.
4.  $HP_{05}$  в кількісному виразі за факторами А і В по врожайності шпинату становила 0,2–0,7, що вказує на достовірні значення між їх повтореннями і варіантами.
5. Три фактори (рік вирощування – 49,4%, генетичний потенціал сорту – 34,4 і строк сівби 7,4%) сумарно формують 91,4% урожайність шпинату городнього у вирощуванні в умовах Правобережного Лісостепу України.
6. Встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України придатні для сівби шпинату городнього у шість строків і конвеєрне вирощування забезпечить безперебійне надходження зеленої продукції з III

декади квітня до кінця вересня включно, а у роки з сприятливими погодними умовами у другій-третій декадах вересня до середини жовтня, що частково вирішить проблему подолання сезонності у споживанні свіжих зеленних овочів.

7. Строк сівби мав значний вплив на основні хімічні показники шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт і у листках вищими показниками відзначалися строки сівби у третій декаді квітня та другій декаді травня, де вміст сухої розчинної речовини досягав рівня 6,4–6,8 %, масова частка цукрів – 2,3–2,4 %, вміст вітаміну С – 58–70 мг/100 г.

### Список джерел літератури до розділу 3

1. Боголепов Г.Г. Продуктивность шпината при различных сроках посева в открытом грунте. Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. №5. С.17–19.
2. Системи технологій в рослинництві. [Г. М. Господаренко, В. О. Єщенко, С. П. Полторецький, О. І. Улянич та ін.]. За ред. докт. с.-г. наук, професорів Г. М. Господаренко і В. О. Єщенко. Умань: Сочінський, 2008. 368 с.
2. Сроки посадки и уборки основных овощных культур. Мой прекрасный сад. 2014. №4. С.42.
3. Сузан В. Г. Рекомендации. Обеспечение населения зелеными овощами в течении года. Москва: Агропромиздат, 1989. С. 7–9.
4. Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ.: Дія, 2004. 167 с.
5. Улянич О. І. Застосування регуляторів росту природного походження для передпосівної обробки насіння шпинату. Агробіологія: Збірник наукових праць. Білоцерківський ДАУ. Біла Церква, 2010. Вип. 2(69). С. 101–105.
6. Улянич О.І. Органічне сільське господарство – дорога до підвищення конкурентноздатності овочевих підприємств України. Улянич О.І., канд. екон. наук: Улянич К.Ф., Улянич Ю.В.; канд. с.-г. наук Філонова О.М.,



Мельниченко Т.В., Воробйова Н.В. Умань, рекомендації виробництву. 2013. 9 с.

7. Улянич О.І., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Застосування елементів «органічного землеробства» для отримання екологічно безпечної продукції шпинату городнього. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю від дня заснування дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва (25 квітня 2014 р., с. Крути. Чернігівської області). Крути, 2014. С.123–125.

8. Улянич О.І., Хареба В.В., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Хареба О.В., Філонова О.М. Малопоширені овочеві рослини. Част І. К.: Аграрна наука, 2015.164 с.

9. Улянич О.І., Сорока Л.В., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодovoда П.Г.Шитта, (25 березня 2015 р., Уманський НУС). Умань, 2015. С.87–88.

10. Улянич О.І., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Застосування препаратів природнього походження для передпосівної обробки насіння шпинату городнього. Електронний збірник Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2015, № 5 (54), [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/index.html).

11. Улянич Е. И., Алексейчук О. М., Прудкий Р.И., Диденко И. А. Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината огородного и сельдерея черешкового. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишинев, 2015. С. 225–227.

12. Улянич О. І., Діденко І. А., Кухнюк О.В., Прудкий Р.І. Урожайність і якість шпинату і селери залежно від форми гідрогелю. Збірник наукових

праць Уманського НУС. Ч.І. Сільськогосподарські науки. Вип. 93.2018. С.209–221. ([DOI 10.31395/2415-8240-2018-93-1-209-221](https://doi.org/10.31395/2415-8240-2018-93-1-209-221)).

13. Улянич О. І., Накльока О.П., Прудкий Р.В. Ботанічні і морфологічні ознаки та лікувальні властивості шпинатних рослин. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, липень 2018. С.166–171.

14. Улянич О.І., Діденко І. А., Кухнюк О.В. Уміст мікроелементів у овочевих коренеплодах. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції (Парієві читання) Селекційно-генетична наука і освіта, присвячується 150-річчю створення факультету агрономії Уманського національного університету садівництва (19–21 березня 2018 р.). Умань, Сочинський, 2018. С. 273–274.

15. Улянич О.І., Вдовенко С.А., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Слободяник Г.Я., Воробйова Н.В., Сорока Л.В., Діденко І.А., Кравченко В.С. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів. Умань: Візаві, 2018. 280с.

16. Хареба В. В., Корнієнко С. І., Хареба О. В., Позняк О. В., Унучко О. О. Малопоширені овочеві рослини. Харків: Плеяда, 2012. Ч. 2. 44 с.

17. Чернишенко В.І., Пашковський А.І., Кирій П.І., Сучасні технології овочівництва відкритого ґрунту. Житомир, Рута 2017. 338 с.

18. Ширинкин И. В., Папонов А. Н. Влияние сроков посева на урожайность салатной продукции в условиях защищенного и открытого грунта. Аграрный Вестник Урала. Екатеринбург, 2013. № 4. С. 371–374.

## РОЗДІЛ 4

### РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ АБСОРБЕНТІВ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

#### 4.1. Фенологічні спостереження за рослинами шпинату городнього залежно від дії абсорбентів

Період з'явлення сходів свідчить, що ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України відповідають біологічним особливостям шпинату городнього. Встановлено, що чим коротший період від сівби до з'явлення сходів, тим швидше рослина вступає в пору плодоношення. В досліді відмічено позитивний вплив внесених абсорбентів на проростання насіння (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

#### Тривалість проходження фенологічних фаз росту і розвитку шпинату городнього залежно від дії абсорбентів, діб від дати сівби (середнє за 2015–18 рр.)

Сорт Фактор А	Препарат Фактор В	Масові сходи	Перша пара справжніх листіків	Початок утворення розетки	Технічна стиглість зелені
Малахіт	Без внесення абсорбенту	8	18	21	46
	Таблетки	7	16	20	41
	Гель	6	15	19	38
	Гранули	6	16	20	38
	Бетоніт	7	16	21	39
	Калій	7	15	18	40
	Середні гранули	8	17	20	42
	Дрібні гранули	8	17	21	43

Продовження таблиці 4.1

Красень Полісся	Без внесення абсорбенту*	9	19	22	45
	Таблетки	7	15	19	41
	Гель	6	15	19	38
	Гранули	7	16	20	39
	Бетоніт	7	17	20	40
	Калій	7	17	21	40
	Середні гранули	7	18	22	41
	Дрібні гранули	6	17	21	42

\* – контроль

Наведені дані свідчать, що вплив біологічних особливостей сортів шпинату городнього і внесених абсорбентів виявлявся по-різному. Сходи масові з'являлися у сорту Красень Полісся у контролі за через 9 діб. У варіантах досліду ми спостерігали більш швидке з'явлення сходів через 6–8 діб, і саме тому рослини раніше вступали у фазу плодоношення.

Наростання зеленої маси рослин відбувалося досить швидкими темпами, про що свідчать міжфазні періоди. Так, перші листки у рослин шпинату, оскільки біологічною особливістю рослини є характерна поява відразу перших двох, а потім послідує парі листків, з'явилися найраніше у варіантах, які швидше пройшли фазу утворення розетки – за 15–17 діб, що менше контролю на 1–2 доби.

Фаза початку утворення розетки наставала, коли у рослин шпинату виростили чотири листки. Дана фаза у рослин шпинату залежно від сорту і внесеного абсорбенту наставала найраніше і сорту Малахит за внесення гелю фірми Максимарин і абсорбенту з калієм фірми Еко.

Збирання врожаю у зеленних рослин можна проводити протягом усього періоду росту розетки, але у таблиці показано період перед утворенням

квітконосної стрілки, коли рослини досягнули типових для них форми і розміру. З даних таблиці видно, що найменший вегетаційний період було відмічено у рослин, які росли без внесення абсорбенту 45–46 діб, що свідчить про ранньостиглість сортів шпинату городнього. Сорт Малахит за внесення гелю і гранул мав вегетаційний період на 7 діб менший у порівнянні до контролю. Строк збирання врожаю у інших варіантах досліджу спостерігався пізніше на 1–2 доби.

Отже, внесення абсорбентів у ґрунт сприяло ранішому проростанню насіння і надходженню зеленої маси шпинату городнього на 7–9 діб.

#### **4.2. Біометричні спостереження за рослинами шпинату городнього залежно від впливу абсорбентів**

В своїх дослідженнях ми прагнули врахувати фактори впливу на рослини шпинату городнього і виявити сорти шпинату, які можуть дати більший приріст та прискорити розвиток рослин в умовах відкритого ґрунту, а, отже, вищу врожайність залежно від застосовуваних абсорбентів. Показники росту рослин є кількісними ознаками – площа листка, кількість листків і площа листової поверхні рослини. Визначення площі листка та величини поверхні листків проводили в період інтенсивного росту рослин та на початку утворення квітконосного стебла. За цими показниками ми визначали продуктивність рослин.

Важливе значення для шпинату городнього як зеленої рослини має кількість листків у розетці. Визначення даного показника у досліді показало, що у 2015 р. кількість листків знаходиться у межах 17–23 шт./роsl. (рис. 4.1, додаток Б-1).

Більшою кількістю листків вирізнялися рослини, що росли за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 22–23 шт./роsl. У 2016 р. кількість листків була нижчою внаслідок гірших умов вирощування і знаходилася у межах 14–20 шт./роsl. У 2017 і 2018 рр. більшу кількість листків отримано за

внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 21–25 шт./роsl., що істотно перевищувало контроль на 6–9 шт./роsl.

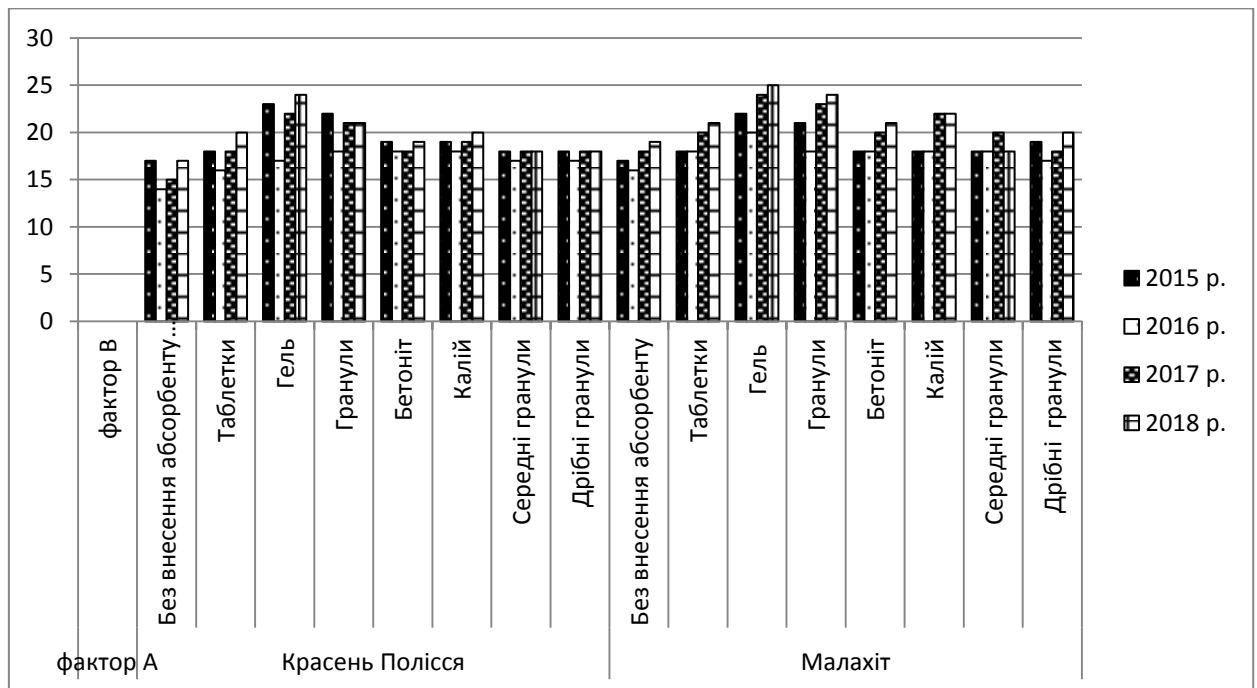


Рис. 4.1 Кількість листків у шпинату городного у фазу технічної стиглості зелені залежно від дії абсорбентів, шт./роsl.

За роки досліджень даний показник у сорту Красень Полісся без внесення абсорбенту (контроль) становив 16 шт./роsl., у сорту Малахіт – 18 шт./роsl. Вирощування шпинату на фоні застосування різних форм абсорбентів сприяло збільшенню кількості листків за внесення таблеток у сорту Красень Полісся до 18 шт./роsl., у сорту Малахіт – 19 шт./роsl., що було вищим за контроль на 2–3 шт./роsl.

Внесення абсорбенту у вигляді гелю у сорту Красень Полісся сприяло збільшенню кількості листків до 22 шт./роsl., у сорту Малахіт – до 23 шт./роsl., що також переважало контроль на 6–7 шт./роsl.

Внесення гранул викликало дещо нижчий ефект, але перевага до контролю була досить високою і складала 5–6 шт./роsl.

Використання препаратів фірми Еко різного розміру і складу показало, що кількість листків у шпинату городнього сорту Красень Полісся відповідно до форми препарату відповідала різним показникам. Так, внесення гранул з калієм сприяло отриманню більшої кількості листків проти контролю – 19–20 шт./роsl., що вище контролю на 3–4 шт./роsl.

У роки дослідження погодні умови впливали по-різному на величину листової поверхні шпинату городнього. Так, 2015 рік відзначався більш сприятливими умовами для росту рослин за вологістю і температурою повітря і тому площа листка була більшою, ніж у 2016 році (табл. 4.2).

Без внесення препарату площа листка становила у сорту Красень Полісся 105,6 см<sup>2</sup>, у сорту Малахит – 106 см<sup>2</sup>. Вирощування шпинату на фоні застосування різних форм абсорбентів сприяло збільшенню площі листка і за внесення таблеток у сорту Красень Полісся становила 108,9 см<sup>2</sup>, у сорту Малахит – 104,8 см<sup>2</sup>, що було вищим за контроль на 0,8–3,3 см<sup>2</sup>.

Внесення у рядок абсорбенту у вигляді гелю у сорту Красень Полісся сприяло збільшенню площі листка до 113,1 см<sup>2</sup>, у сорту Малахит – до 112,5 см<sup>2</sup>, що також переважало контроль на 6,9–7,3 см<sup>2</sup>.

Внесення гранул викликало дещо нижчий ефект, але перевага до контролю була досить високою і складала 3,3–6,9 см<sup>2</sup>.

Використання препаратів фірми Еко різного розміру і складу показало, що площа листка у шпинату городнього сорту Красень Полісся відповідно до форми препарату відповідала різним показникам. Так, внесення гранул з калієм сприяло отриманню більшої площі листка проти контролю 109,4–112,4 см<sup>2</sup>, що вище контролю на 3,8–6,8 см<sup>2</sup>.

Непогані показники були зафіксовані у сорту Красень Полісся із застосуванням абсорбентів у вигляді середніх гранул – 110,8–108,5 см<sup>2</sup>, що істотно перевищувало контроль.

Таблиця 4.2

Площа листка шпинату городнього залежно від дії абсорбентів, см<sup>2</sup>

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015–2018 рр.
Красень Полісся	Без внесення абсорбенту*	104,4	102,3	110,3	105,2	105,6
	Таблетки	110,4	102,4	110,6	112,0	108,9
	Гель	115,6	108,5	115,3	112,8	113,1
	Гранули	112,4	110,6	115,8	111,2	112,5
	Бетоніт	109,4	100,4	114,3	116,7	110,2
	Калій	112,3	108,6	115,4	113,1	112,4
	Середні гранули	110,1	110,2	112,6	110,2	110,8
	Дрібні гранули	111,3	110,1	111,4	114,5	111,8
Малахіт	Без внесення абсорбенту	110,4	99,7	109,5	104,5	106,0
	Таблетки	112,1	92,4	106,7	108,0	104,8
	Гель	116,3	101,5	115,5	116,6	112,5
	Гранули	109,4	99,9	112,2	114,1	108,9
	Бетоніт	103,1	100,3	108,3	107,2	104,8
	Калій	112,4	102,4	110,6	112,0	109,4
	Середні гранули	110,6	108,5	108,7	105,9	108,5
	Дрібні гранули	104,4	101,8	105,8	110,4	105,6

\* – контроль

Важливим показником росту рослин шпинату городнього, який визначав його цінність, як зеленої рослини, була загальна площа листків, визначення якої ми проводили у фазу технічної стиглості зелені до початку



стрілкування. За цими показниками ми визначали продуктивність рослин (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Площа листків шпинату городнього залежно від внесеного абсорбенту, тис м<sup>2</sup>/га**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015–2018 рр.
Красень Полісся	Без внесення абсорбенту*	26,3	21,2	24,5	26,5	24,6
	Таблетки	29,4	24,3	29,5	33,2	29,1
	Гель	39,4	27,3	37,6	40,1	36,1
	Гранули	36,6	29,5	36,0	34,6	34,2
	Бетоніт	30,8	26,8	30,5	32,9	30,3
	Калій	31,6	29	32,5	33,5	31,7
	Середні гранули	29,4	27,8	30,0	29,4	29,2
	Дрібні гранули	29,7	27,7	29,7	30,5	29,4
Малахіт	Без внесення абсорбенту	27,8	23,6	29,2	29,4	27,5
	Таблетки	29,9	24,6	31,6	33,4	29,9
	Гель	37,9	30,1	41,1	43,2	38,1
	Гранули	34,1	26,6	38,2	40,6	34,9
	Бетоніт	27,5	26,8	32,1	33,4	30,0
	Калій	30,0	27,3	36,1	36,5	32,5
	Середні гранули	29,5	29,0	32,2	28,2	29,8
	Дрібні гранули	29,4	25,6	28,2	32,7	29,0

\* – контроль

Наведені дані показали, що у 2015 р. площа листків шпинату городнього у фазу технічної стиглості рослин у сорту Красень Полісся за застосування

абсорбенту у вигляді таблеток сприяло збільшенню площі листків до 29,4 тис. м<sup>2</sup>/га, у сорту Малахіт – 29,9 тис. м<sup>2</sup>/га.

Вищими показниками відрізнялися варіанти досліду, де вносили гель і гранули фірми Максимарин і гранули з бетонітом фірми Еко – 34,1–39,4 тис. м<sup>2</sup>/га, що було більше на 7,8–13,1 тис. м<sup>2</sup>/га порівняно до контролю.

Вирощування гібридів шпинату у 2016 році показало, що цей показник був у загальному меншим за минулорічні показники, але порівняно до контролю виявлялася така ж закономірність.

У 2017–2018 р. площа листків шпинату городнього у фазу технічної стиглості рослини у сорту Красень Полісся і Малахіт за застосування абсорбенту у вигляді таблеток була вищою і досягала рівня 29,5–33,4 тис. м<sup>2</sup>/га. Вищими показниками відрізнялися рослини, де вносили гель і гранули фірми Максимарин і гранули з бетонітом фірми Еко – 34,6–43,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

В середньому за роки досліджень площа листків шпинату городнього у сорту Малахіт у фазу технічної стиглості рослини без внесення абсорбенту досягнула рівня 24,6 тис. м<sup>2</sup>/га. Вищими показниками відрізнялися варіанти, де вносили гель і гранули фірми Максимарин – 34,2–38,1 тис. м<sup>2</sup>/га, що переважало контроль на 9,6–13,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Внесення гранул з калієм та середніх гранул фірми Еко давало позитивний результат і площа листка відповідала показнику 29,2–32,5 тис. м<sup>2</sup>/га, що було більше до контролю на 4,6–7,9 тис. м<sup>2</sup>/га.

Отже, листок у шпинату городнього є основним продуктом споживання і має визначальне значення для оцінки його якостей, як для кожної зеленої рослини, що визначає його їстівні властивості в процесі споживання.

#### **4.3. Маса рослини шпинату городнього залежно від дії абсорбенту**

Поліпшення умов вирощування шпинату, навіть за не зовсім сприятливих кліматичних умов, дозволило отримувати більше зеленої маси. Для цієї зеленої рослини характерно, що вони утворюють більшу середню масу, ніж інші зеленні культури, такі як кріп, салат листовий, тощо. Під час

збирання продукції щоразу обраховувалася середня маса рослин, для чого зібрану зелену масу, яка зрізувалася у вигляді розеток, ділили на їх кількість (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Маса рослини шпинату городнього перед збиранням врожаю  
залежно від дії абсорбенту, г**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015– 2018 рр.
Красень Полісся	Без внесення абсорбенту*	120	87	104	120	108
	Таблетки	132	106	120	132	123
	Гель	180	167	174	180	175
	Гранули	189	159	163	185	174
	Бетоніт	175	101	140	169	146
	Калій	178	143	146	178	161
	Середні гранули	112	87	99	112	103
	Дрібні гранули	101	176	139	101	129
Малахіт	Без внесення абсорбенту	125	147	136	125	133
	Таблетки	158	122	160	158	150
	Гель	192	153	173	192	178
	Гранули	189	140	165	189	171
	Бетоніт	130	128	129	130	129
	Калій	152	136	154	157	150
	Середні гранули	121	123	121	112	119
	Дрібні гранули	130	117	148	150	136
НІР <sub>05</sub>	<i>Фактор А</i>	<i>12</i>	<i>15</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
	<i>Фактор В</i>	<i>17</i>	<i>20</i>	<i>23</i>	<i>25</i>	
	<i>Взаємодія АВ</i>	<i>63</i>	<i>54</i>	<i>65</i>	<i>60</i>	

\* – контроль

Збільшення маси рослини шпинату городнього веде до збільшення урожайності, показника, за яким визначаємо придатність нових елементів технології вирощування культури. Наведені дані показали, що у 2015 р. застосування абсорбенту у вигляді таблеток сприяло збільшенню маси рослини шпинату городнього у фазу технічної стиглості у сорту Красень Полісся до 132 г, у сорту Малахіт – 158 г. Вищі показники отримано за внесення гелю і гранул фірми Максимарин і гранул з калієм фірми Еко – 180–192 г, що було істотно вищим за контроль на 60–72 г (НІР<sub>05</sub>. за фактором  $B = 17$  г).

Вирощування сортів шпинату у 2016 році показало, що цей показник був меншим за минулорічний, але порівняно до контролю виявлялася вищевказана закономірність.

У 2017 р. маса рослини шпинату городнього у фазу технічної стиглості у сорту Красень Полісся і Малахіт за застосування абсорбенту у вигляді таблеток була істотно вищою за контроль (104 г) і досягала рівня 120–160 г. Вищими показниками відрізнялися рослини, де вносили гель і гранули фірми Максимарин і гранули з калієм фірми Еко – 146–173 г, які перевищували контроль на 42–69 г (НІР<sub>05</sub>. за фактором  $B = 23$  г).

Маса рослини у 2018 р. була вищою за контроль (120 г) за застосування абсорбенту у вигляді таблеток і досягала рівня 132–158 г. Відповідно до минулих років вищими показниками відрізнялися рослини, де вносили гель і гранули фірми Максимарин і гранули з калієм фірми Еко – 178–192 г, що вище контролю на 58–72 г (НІР<sub>05</sub>. за фактором  $B = 25$  г).

Аналіз отриманих даних за роки досліджень показав, що на початку росту розетки істотної різниці між варіантами не спостерігалось і тому у роботі ці дані не наведено. У період закінчення інтенсивного росту розетки і перед збиранням врожаю найменша маса шпинату городнього була у сорту Красень Полісся і Малахіт без внесення препарату, яка в середньому за роки досліджень становила 108 і 133 г. Більшу масу мали рослини шпинату сорту

Малахит за внесення гранул і гелю фірми Максимарин і гранул з калієм фірми Еко – 171–178 г, що істотно переважало контроль на 63–70 г.

Отже, більшу масу мали рослини шпинату городнього сорту Малахит за внесення гелю і гранул фірми Максимарин – 171–178 г і гранул з калієм фірми Еко – 150 г, що істотно переважало контроль на 42–70 г.

#### **4.4. Урожайність шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів**

Урожайність шпинату городнього за роки досліджень знаходилася на досить високому рівні 14,8–30,2 т/га, що свідчить про відповідність біологічного потенціалу рослини до застосованого заходу та правильності його проведення.

Встановлено, що урожайність шпинату городнього змінювалась відповідно до впливу погодних умов у роки досліджень і застосованих препаратів-абсорбентів. Одержані результати показали, що внесені препарати мали неоднаковий вплив на врожайність шпинату городнього (табл. 4.5).

Отримані дані показали, що у 2015 р. урожайність шпинату городнього у фазу технічної стиглості у сорту Красень Полісся за застосування абсорбенту у вигляді таблеток підвищилася до 19 т/га, у сорту Малахит – до 20,5 т/га. Вищими показниками відрізнялися варіанти, де вносили гель фірми Максимарин і у сорту Красень Полісся врожайність досягала рівня 26,0 т/га, у сорту Малахит – 28,5 т/га та істотно перевищувало контроль на 8,9–11,4 т/га (НІР<sub>05</sub> за фактором В = 0,7 т/га).

За внесення гранул фірми Максимарин у сорту Красень Полісся врожайність досягала рівня 25,1 т/га, у сорту Малахит – 22,4 т/га і також істотно перевищувало контроль на 8,0–5,3 т/га відповідно (НІР<sub>05</sub> за фактором В = 0,7 т/га).

Внесення гранул з калієм фірми Еко дозволило підвищити врожайність шпинату городнього до 26,4–22,6 т/га відповідно сорту, що було істотно вищим за контроль на 9,3–5,5 т/га.

Таблиця 4.5

## Урожайність шпинату залежно від внесених абсорбентів, т/га

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015–2018 рр.	± до контролю
Красень Полісся	Без внесення абсорбенту*	17,1	12,9	15,4	16,8	15,6	0
	Таблетки	19,0	15,8	17,7	19,6	18,0	+2,4
	Гель	26,0	24,9	25,8	25,7	25,6	+10,0
	Гранули	25,1	16,2	21,0	24,9	21,8	+6,2
	Бетоніт	18,5	15,8	19,6	18,5	18,1	+2,5
	Калій	26,4	15,0	20,7	26,4	22,1	+6,5
	Середні гранули	14,8	25,9	20,4	15,1	19,0	+3,4
	Дрібні гранули	27,6	20,8	24,4	28,1	25,3	+9,7
Малахїт	Без внесення абсорбенту	18,5	21,2	19,1	18,5	19,3	+3,7
	Таблетки	20,5	18,0	19,3	20,5	19,6	+4,0
	Гель	28,5	21,9	30,2	28,5	27,3	+11,7
	Гранули	22,4	23,9	24,7	26,4	24,4	+8,8
	Бетоніт	19,3	18,9	19,1	19,3	19,2	+3,6
	Калій	22,6	21,7	24,7	23,6	23,2	+7,6
	Середні гранули	17,9	18,7	18,3	17,9	18,2	+2,6
	Дрібні гранули	16,3	16,4	21,4	22,3	19,1	+3,5
НІР <sub>05</sub>	Фактор А	0,3	0,4	0,3	0,2		
	Фактор В	0,7	0,9	0,8	0,7		
	Взаємодія АВ	0,9	1,4	1,3	1,6		

\* – контроль

Вирощування сортів шпинату у 2016 році показало, що цей показник був меншим за минулорічний, але порівняно до контролю виявлялася така ж закономірність.

У 2017 р. урожайність шпинату городнього у фазу технічної стиглості у сорту Красень Полісся і Малахит за застосування абсорбенту у вигляді таблеток була вищою за контроль (15,4 т/га) і досягала рівня 19,6 т/га. Вищими показниками відрізнялися рослини, де вносили гель і гранули фірми Максимарин і гранули з калієм фірми Еко – 21,0–30,2 т/га (НІР<sub>05</sub> за фактором  $B = 0,8$  т/га).

У 2018 р. урожайність шпинату городнього у сорту Красень Полісся і Малахит у контролі становила 16,8 т/га. За застосування абсорбенту у вигляді таблеток істотно переважала контроль на 2,8–3,7 т/га і досягала рівня 19,6–20,5 т/га. Вищими показниками відрізнялися рослини, під які вносили гель – 25,7–28,5 т/га.

Внесення гранул фірми Максимарин сприяло підвищенню урожайності до 24,9–26,4 т/га та переважало контроль на 8,1–9,6 т/га. Внесення гранул з калієм фірми Еко дозволило отримати нижчу врожайність 26,4–23,6 т/га та переважло контроль на 9,6–6,8 т/га відповідно сорту (НІР<sub>05</sub> за фактором  $B = 0,8$  т/га).

За роки досліджень суттєве збільшення величини врожаю шпинату городнього одержано за внесення абсорбентів фірми Максимарин у формі гелю, де урожайність сорту Красень Полісся становила 25,6 т/га, сорту Малахит – 27,3 т/га, що додатково – 10–11,7 т/га. Внесення гранул фірми Максимарин сприяло підвищенню урожайності до 21,8–24,4 т/га та переважало контроль на 6,2–8,8 т/га. Внесення гранул з калієм фірми Еко дозволило отримати нижчу врожайність 22,1–23,2 т/га та переважало контроль на 6,5–7,6 т/га відповідно сорту.

Також, позитивний результат отримано за застосування середніх і дрібних гранул для сортів Малахит і Красень Полісся і в цьому випадку урожай збільшився на 2,6–9,7 т/га. Внесення у ґрунт гранул з бетонітом дозволив додатково отримати 2,5–3,6 т/га.

Результати дисперсійного аналізу отриманих даних показали, що на величину урожайності шпинату найбільший вплив мав фактор В або абсорбенти та взаємодія факторів (рис. 4.2).

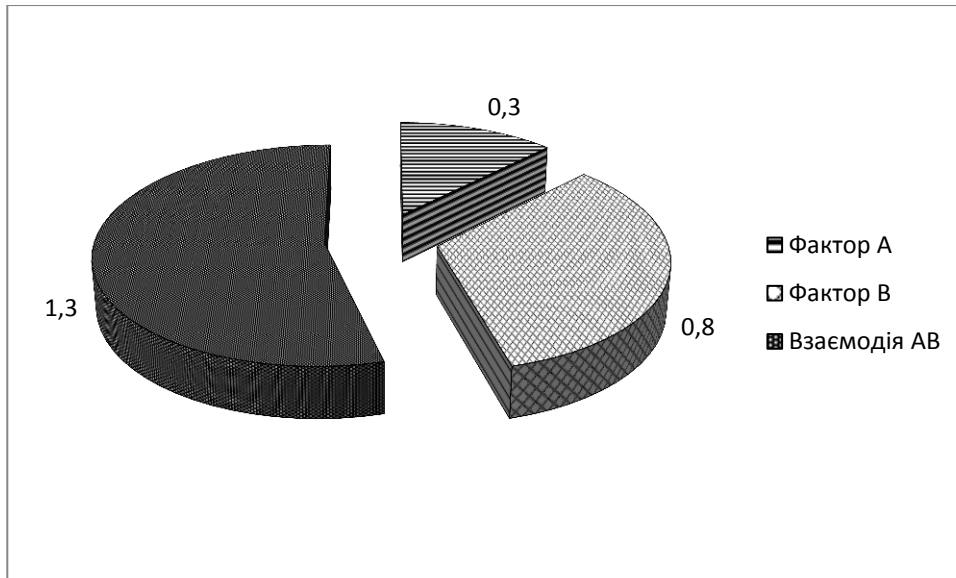


Рис. 4.2 Вплив факторів на урожайність шпинату городнього залежно від внесення абсорбентів (середнє за 2015–2018 рр.), т/га.

Фактор В або абсорбент впливав на даний процес на 0,8 у сорту Малахит. Більшу силу впливу мала взаємодія факторів А і В – 1,3 у сорту Малахит. Дія інших факторів становила 0,2.

Отже, вищу урожайність шпинату городнього в середньому за роки досліджень отримано за внесення абсорбентів фірми Максимарин у формі гелю, де урожайність сорту Красень Полісся становила 25,6 т/га, сорту Малахит – 27,3 т/га, що додатково – 10–11,7 т/га. Внесення гранул фірми Максимарин сприяло підвищенню урожайності до 21,8–24,4 т/га та переважало контроль на 6,2–8,8 т/га. Внесення гранул з калієм фірми Еко дозволило отримати нижчу врожайність 22,1–23,2 т/га та переважало контроль на 6,5–7,6 т/га відповідно сорту.



#### **4.5. Хімічний склад шпинату городнього залежно від застосування абсорбентів**

Хімічний склад рослин шпинату городнього має важливе значення для харчування людини, особливо за застосування абсорбентів та регуляторів росту рослин. Оскільки ці речовини природного походження, ми повинні були порівняти їх хімічний склад. Визначення хімічного складу рослин шпинату городнього показало, що абсорбенти не впливали негативно на його показники (табл. 4.7).

У порівнянні з контролем, де рослини вирощували без застосування абсорбентів, у варіантах досліду збільшувалася масова частка сухої речовини, цукрів і вітаміну С. Так, шпинат городній сортів Красень Полісся і Малахит мав вищий вміст сухої речовини у листках за застосування абсорбентів фірми Максимарин у формі гранул і гелю – 8,1–8,9 %.

Вміст сухої розчинної речовини у листках шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахит знаходився на рівні 5,0–6,3 % і вищим був за застосування абсорбентів у формі гранул і гелю – 5,6–6,3 %.

Масова частка цукрів залежно від сорту та препарату коливалася в межах 2,2–2,9 % і знаходилася майже на однаковому рівні. Вищим вмістом цукрів відрізнялися рослини, вирощені за застосування абсорбентів фірми Максимарин у формі гранул і гелю – 2,6–2,9 % та гранул з калієм фірми Еко – 2,7–2,8 %.

Вміст вітаміну С знаходився в межах 47–64 мг/100 г залежно від внесеного препарату. За вмістом вітаміну С переважали рослини, вирощені за застосування абсорбентів фірми Максимарин у формі гранул і гелю – 56–62 % та гранул з калієм фірми Еко – 58–64 % відповідно сорту.

Таблиця 4.7

## Хімічний склад шпинату городнього залежно від внесеного абсорбенту

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Уміст сухої речовини, %	Уміст сухої розчинної речовини, %	Масова частка цукрів, %	Уміст титрованих кислот, %	Уміст вітаміну С, мг/100 г
Красень Полісся	Без внесення абсорбенту*	6,2	5,1	2,2	0,16	47
	Таблетки	7,4	5,5	2,4	0,17	51
	Гель	8,7	5,8	2,6	0,20	56
	Гранули	8,4	5,6	2,7	0,21	57
	Бетоніт	6,3	5,1	2,6	0,22	54
	Калій	7,7	5,4	2,7	0,20	58
	Середні гранули	6,4	5,1	2,6	0,22	54
	Дрібні гранули	6,5	5,4	2,7	0,20	58
Малахит	Без внесення абсорбенту	6,4	5,0	2,3	0,19	51
	Таблетки	7,7	5,7	2,5	0,20	55
	Гель	8,9	6,3	2,7	0,17	59
	Гранули	8,1	6,2	2,9	0,22	62
	Бетоніт	7,1	5,1	2,5	0,30	62
	Калій	8,0	5,4	2,8	0,21	64
	Середні гранули	7,3	5,1	2,6	0,22	54
	Дрібні гранули	7,0	5,0	2,7	0,20	58

\* – контроль

Отже, абсорбенти не викликали негативних змін у рослинах і позитивно впливали на якість врожаю шпинату городнього та сприяли підвищенню важливих показників хімічного складу.

## Висновки до розділу 4

1. Найменший вегетаційний період було відмічено у рослин, які росли без внесення абсорбенту 45–46 діб, що свідчить про ранньостиглість сортів шпинату городнього. Сорт Малахіт за внесення гелю і гранул мав вегетаційний період на 7 діб менший у порівнянні до контролю. Строк збирання врожаю у інших варіантах досліду спостерігався пізніше на 1–2 доби. Внесення абсорбентів у ґрунт сприяло також ранішому проростанню насіння і надходженню зеленої маси шпинату городнього на 7–9 діб.

2. Вирощування шпинату на фоні застосування різних форм абсорбентів сприяло збільшенню кількості листків за внесення таблеток у сорту Красень Полісся до 18 шт./роsl., у сорту Малахіт – 19 шт./роsl., що було вищим за контроль на 2–3 шт./роsl.

Внесення абсорбенту у вигляді гелю у сорту Красень Полісся сприяло збільшенню кількості листків до 22 шт./роsl., у сорту Малахіт – до 23 шт./роsl., що також переважало контроль на 6–7 шт./роsl. Внесення гранул викликало дещо нижчий ефект, але перевага до контролю була досить високою і складала 5–6 шт./роsl.

Використання препарату фірми Еко у вигляді гранул з калієм сприяло отриманню більшої кількості листків – 19–20 шт./роsl., що вище контролю на 3–4 шт./роsl. Більш сприятливі умови 2015 і 2018 рр. дозволили отримати додатково 2–4 листки на одну рослину.

3. Вирощування шпинату на фоні застосування різних форм абсорбентів сприяло збільшенню площі листка і за внесення таблеток у сорту Красень Полісся становила  $108,9 \text{ см}^2$ , у сорту Малахіт –  $104,8 \text{ см}^2$ , що було вищим за контроль на  $0,8\text{--}3,3 \text{ см}^2$ , за внесення гелю у сорту Красень Полісся сприяло збільшенню площі листка до  $113,1 \text{ см}^2$ , у сорту Малахіт – до  $112,5 \text{ см}^2$ , що також переважало контроль на  $6,9\text{--}7,3 \text{ см}^2$ , гранул викликало дещо нижчий ефект, але перевага до контролю була досить високою і складала  $3,3\text{--}6,9 \text{ см}^2$ .

Використання препаратів фірми Еко, зокрема гранул з калієм, сприяло отриманню більшої площі листка  $109,4\text{--}112,4\text{ см}^2$ , що вище контролю на  $3,8\text{--}6,8\text{ см}$ . Непогані показники були зафіксовані у сорту Красень Полісся із застосуванням абсорбентів у вигляді середніх гранул –  $110,8\text{--}108,5\text{ см}^2$ , що істотно перевищувало контроль.

4. Площа листків шпинату городнього у сорту Малахіт у фазу технічної стиглості рослини без внесення абсорбенту досягнула рівня  $24,6\text{ тис. м}^2/\text{га}$ . Вищими показниками вирізнялися варіанти, де вносили гель і гранули фірми Максимарин –  $34,2\text{--}38,1\text{ тис. м}^2/\text{га}$ , що переважало контроль на  $9,6\text{--}13,5\text{ тис. м}^2/\text{га}$ . Внесення гранул з калієм та середніх гранул фірми Еко давало позитивний результат і площа листка відповідала показнику  $29,2\text{--}32,5\text{ тис. м}^2/\text{га}$ , що було більше до контролю на  $4,6\text{--}7,9\text{ тис. м}^2/\text{га}$ .

5. Високу масу мали рослини шпинату городнього сорту Малахіт за внесення гелю і гранул фірми Максимарин –  $171\text{--}178\text{ г}$  і гранул з калієм фірми Еко –  $150\text{ г}$ , що істотно переважало контроль на  $42\text{--}70\text{ г}$ .

6. Вищий рівень урожайності товарної зеленої маси залежно від сорту і застосування гідрогелю у вирощуванні шпинату отримано у сорту Красень Полісся –  $22,8\text{--}23,1\text{ т/га}$ , у сорту Малахіт –  $24,2\text{--}23,5\text{ т/га}$ , що вище за контроль на  $4,3\text{--}5,0\text{ т/га}$ .

7.  $HP_{05}$  в кількісному виразі за факторами по врожайності шпинату становила  $0,02\text{--}0,03$ , що вказує на достовірні значення між їх повтореннями і варіантами, а для фактору «строк сівби» за значенні  $HP_{05}$  –  $0,02$  вплив фактору між двома способами є несуттєвим.

8. Три фактори (рік вирощування -  $49,4\%$ , генетичний потенціал сорту –  $34,4$  і строк сівби  $7,4\%$ ) сумарно формують  $91,4\%$  урожаю шпинату городнього при вирощуванні в умовах Правобережного Лісостепу України.

9. Строк сівби мав значний вплив на основні хімічні показники шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахіт і у листках вищими показниками відзначалися строки сівби у третій декаді квітня та другій

декаді травня, де вміст сухої розчинної речовини досягав рівня 6,4–6,8 %, масова частка цукрів – 2,3–2,4 %, вміст вітаміну С – 58–70 мг/100 г.

#### Список джерел літератури до розділу 4

1. Авдонин Н.С., Кочубей И.В. Влияние свойств дерново-подзолистой почвы и удобрений на химический состав шпината. Влияние свойств почвы и удобрений на качество растений. Москва, 1978. №4. С.43–58.
2. Алипиева М. Исследования, направленные на создание женских линий шпината (*Spinacia oleracea* L.) с учетом селекции гибридных сортов. В кн.: Гетерозис культурных растений. София, 1970. С.361–362.
3. Алпатьев А.В. Генетико-физиологический метод в селекции овощных пасленовых культур (томатов и перца). Доклады ВАСХНИЛ. 1981. №7. С.3–5.
4. Алипиева М. Създаване на ранни кьено стрелиуващи и високодативни сортове спанак .Гринадарска и лазарска наука. София, 1976. Т. 13. №4. С.6.
5. Даскалов Х., Колев Н. Шпинат. В кн.: Овощеводство. Перевод с болгар. Шевцова В.В. и др. София, 1958. С.4.
6. Дмитриева Л.В., Глунцов Н.М. Влияние различной интенсивности освещения и температуры на величину и качество урожая шпината и пекинской капусты. Доклады ВАСХНИЛ. Москва, 1974. - №1. - С.21-22
7. [Електронний ресурс] Гідрогель AQUASORB – Режим доступу: <http://www.gidrogel.org>.
8. [Електронний ресурс] Гидрогель в растениеводстве– Режим доступу: // [www.avroragro.ru](http://www.avroragro.ru).
9. AGPRO NZ Limited WATER RETENTION CRYSTALS Water Absorbent Polymer. [Електроний ресурс] – Режим доступу: <http://www.agpro.co.nz/label/AGPRO%20Water%20Retention%20Crystals.pdf>

10. Исхаджиев А.А. Подбор и получение исходного материала для создания сортов и гибридов шпината. Автореферат дисс. кандидата сельскохозяйственных наук. Москва, 1989. 20 с.
11. Кононков П.Ф., Бунин М.С., Кононкова С.Н. Новые овощные растения. М.: Нива России, 1992. С. 5–8.
12. Кочубей И.В. Влияние свойств дерново-подзолистой почвы и удобрений на урожайность и содержание витаминов в листьях шпината. Вестник МГУ (биология и почвоведение). 1975. №6. С. 88-94
13. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. М., 1985. 30 с.
14. Паламарчук І. І. Ефективність застосування водоутримуючих гранул Аквод при вирощуванні кабачка за мульчування ґрунту в Правобережному Лісостепу України / І. І. Паламарчук // Збір. наук. праць Київського НУБІП. – 2014. – Вип.40. – С. 74–81.
15. Пинкис Г., Поэгло Г. Влияние режима влажности субстрата на минеральное питание салата и шпината. В кн.: Влияние влажного субстрата на урожай растений. Изд. АН Латв. ССР. 1971. №11. С.22–28.
16. Родионова М.В. Салат, шпинат, цикорий, спаржа. М.: Российские семена. 1996. С.6.
17. Сычева, И. В. Особенности экологических методов оценки исходного материала для создания гетерозисных гибридов шпината. 06.01.05, Селекция и семеноводство. Автореф. дисс. канд. сельскохозяйственных наук, М., 2000. 20 с.
18. Ульянич Е. И., Диденко И. А., Яценко В. В. Выращивание сельдерея черешкового при помощи различных форм гидрогеля в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: Сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. мол. уч. (17 ноября 2017 г., п. Кайнар). Innovative approaches and perspective ideas of young scientists in agrarian

sciences: The proceed. of intern. sc. pract. conf. young scient. (November 17, 2017, Kainar Town). Алматы: Таугуль-Принт, 2017. С 552–555.

19. Ткаченко Н.М., Ткаченко Ф.А. Прорастание семян шпината. В кн.: Семена овощных и бахчевых культур. М.: Колос, 1977. - с.136-141

20. Швецов А.С., Пичкина В.П. Оценка образцов шпината по химическому составу. //Труды по прикладной ботанике, генетике, селекции. 1981. Т.40, Вып.1. С.56–61.

21. Шиврина А.Н. Биохимия шпината, щавеля, ревеня. В кн.: Биохимия овощных культур. Москва. 1961. С.304–324.

22. Aworh O.C., Hicks I.R., Minotti P.L., Loe C.G. Effect of plant age and nitrogen fertilisation nitrite accumulation in fresh Spinach. J. Amer. Soc. Hort Sci. 1980. 105. №1. p. 18–20.

23. 108. Allard R.W., Bradshaw A.D. Crop. Sci. 1964. Vol. 4. №5. P.503–507.

24. Kosterna, E., Zaniwicz-Bajkowska, A. (2012). The effect of AgroHydroGel and irrigation in celeriac yield and quality. Folia Horticulturae. Annalis, 2012. 297p.

## РОЗДІЛ 5

### РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ АБСОРБЕНТІВ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Суть органічної технології для закритого ґрунту полягає у оптимізації умов вирощування овочів на всіх етапах їх росту і розвитку. В органічній технології передбачаються розміщення посівів після кращих попередників у системі культурозмін, впровадження високоврожайних сортів і гібридів, оптимальне забезпечення рослин елементами живлення з урахуванням вмісту їх у ґрунтосуміші або субстраті, обробка біопрепаратами та система захисту рослин від шкідників і хвороб, своєчасне і високоякісне виконання усіх технологічних прийомів, спрямованих на підвищення врожайності овочів і підтримання родючості ґрунтосуміші або субстрату [65].

#### **5.1. Етапи органогенезу і фенологічні спостереження за проходженням фаз росту і розвитку шпинату городнього**

Для підвищення продуктивності шпинату городнього необхідно знати закономірності росту і розвитку рослини, формування її продуктивних органів. В організмі рослини під дією відповідних зовнішніх факторів відбувається зміна етапів органогенезу у певному порядку. Формування рослиною господарсько-цінних органів, як і всього організму в цілому, проходить етапами, моніторинг яких дає можливість з достовірністю бачити, у якій стадії і у якому віковому періоді знаходиться рослина. Відповідно,



необхідно своєчасно визначати комплекс необхідних умов для нормального росту і розвитку шпинату городнього. Цей принцип є основою у розробленні органічних технологій і здійснюється з метою направленою регулювання основних факторів життя рослин у закритому ґрунті. Оцінка ефективності технологічних прийомів визначається інтенсивністю ростових процесів, строками проходження фенологічних фаз росту і розвитку.

Встановлено, що на проходження рослинами фаз вегетації в значній мірі впливають умови мікроклімату теплиці (вологість, температура), які діють під час вирощування шпинату городнього. Згідно загальноприйнятих методик у рослин упродовж вегетації фіксуються такі фенологічні дані: сівба, поява сходів, поява пари перших листків, початок технічної стиглості, початок стрілкування. Період появи сходів свідчить про відповідність умов закритого ґрунту біологічним особливостям шпинату городнього і чим коротший період від сівби до з'явлення сходів, тим швидше рослина вступає у пору плодоношення. В досліді відмічено позитивний вплив внесених абсорбентів на проростання насіння шпинату городнього.

Тривалість проходження фенологічної фази від сівби до з'явлення сходів у різні роки неоднакова. Мінімальною вона була у 2015 році і становила 6 діб, а максимальною – у 2018 році – 9 діб. Аналіз проходження фаз вегетації сортом Матадор показав, що дана фенологічна фаза тривала найдовше у 2015 році, а мінімальна тривалість була у 2017 році у сорту Малахіт.

Найбільш коротким періодом проростання характеризувалися рослини сортів Матадор і Малахіт за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул, де сходи з'явились вже на 6-ту добу від сівби. Різниця від періоду з'явлення сходів у контролі склала на дві доби швидше. За внесення абсорбентів у вигляді таблеток період з'явлення сходів складав 7 діб (табл.5.1).

Отже, внесення абсорбентів для шпинату городнього прискорює проростання насіння на 1–2 доби у сортів Матадор і Малахіт залежно від застосованого препарату, порівняно з намочуванням насіння тільки у воді.

Далі ми проводили аналіз тривалості проходження фенологічної фази від сівби до з'явлення двох перших справжніх листків, які у шпинату з'являються одночасно.

Таблиця 5.1

**Фенологічні спостереження за рослинами шпинату городнього залежно від сорту та внесених абсорбентів (середнє за 2015–2018 рр.)**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Масові сходи	Перша пара справжніх листків	Початок утворення розетки	Технічна стиглість зелені
Матадор	Без абсорбенту*	8	19	22	46
	Таблетки	7	17	21	43
	Гель	6	15	19	40
	Гранули	6	17	20	41
Малахит	Без абсорбенту*	8	18	21	46
	Таблетки	7	16	20	42
	Гель	6	15	19	38
	Гранули	6	16	20	38

\* – контроль

У сорту Матадор фаза з'явлення перших листків була найтривалішою без внесення препаратів у контролі і становила 18–19 діб. За вирощування сорту Матадор з внесенням таблеток ми мали кращі показники у даній фазі, які в середньому були на 1–2 добу меншими від контролю.

Більш коротким періодом характеризувалися рослини сортів Матадор і Малахит за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул, де перша пара справжніх листків з'явилася вже на 15–17 добу від сівби, що менше контролю на 2–4 доби швидше. За внесення абсорбентів у вигляді таблеток період з'явлення сходів складав 16–17 діб.

Далі ми проводили аналіз тривалості проходження послідууючої

фенологічної фази від сівби до початку утворення розетки, яка у шпинату починається з появою чотирьох листків.

У сорту Матадор фаза початку утворення розетки була найтривалішою без внесення препаратів у контролі і становила 21–22 доби. За вирощування сорту Матадор і внесення таблеток мали кращі показники у даній фазі, які в середньому були на 1–2 добу меншими від контролю. Більш короткий період мали рослини сортів Матадор і Малахит за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул, де початок утворення розетки листків припадав на 15–17 добу від сівби, що менше контролю на 2–4 доби. За внесення абсорбентів у вигляді таблеток період з'явлення сходів складав 16–17 діб.

Початок технічної стиглості також різнився як з сортами, так і у застосуванні абсорбентів. Як видно із даних таблиці 5.1 найдовша тривалість фази спостерігалася у контролі без обробки – 46 діб. У сорту Матадор, найкоротша тривалість періоду від появи сходів і до початку технічної стиглості була за внесення абсорбентів у вигляді гранул і гелю – 40–41 добу відповідно сорту і препарату. Аналогічні показники отримано у сорту Малахит і найменша тривалість періоду від появи сходів і до початку технічної стиглості була за застосування абсорбентів у вигляді гранул і гелю – 38 діб.

Таким чином, спостереження за ростом і розвитком рослин шпинату городнього дозволили встановити, що значний вплив на тривалість проходження фаз вегетації і розвиток рослин в цілому мають умови вирощування, біологічні особливості сорту та застосування абсорбентів у вигляді гранул і гелю.

## **5.2. Біометричні показники рослин шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів**

Для проведення біометричних спостережень впродовж вегетаційного періоду ми прагнули врахувати фактори впливу на рослини шпинату городнього і виявити сорти та абсорбенти, які сприяють отриманню більшого росту рослин в умовах закритого ґрунту, а отже, і вищої врожайності.

Визначення величини листкової поверхні, площі листка, вмісту пігментів у листках проводили у період інтенсивного росту рослин та на початку збирання шпинату городнього. За цими показниками визначали продуктивність рослин. Добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом, динамікою й інтенсивністю функціонування, є важливим критерієм високої продуктивності на рівні агрофітоценозу. Він повинен забезпечувати найкращу роботу листків в усі фази росту й розвитку рослин.

Продуктивність роботи фотосинтетичного апарату визначає загальну продуктивність рослин шпинату городнього. Формування урожаю в результаті фотосинтетичної діяльності рослин в посівах визначається розмірами асиміляційної поверхні листків. Біометричні показники рослин шпинату городнього фіксували на початку збирання та спостерігали залежність від сорту та застосування абсорбенту.

Площа листкової пластинки у рослин шпинату городнього в період початку плодоношення становила в середньому 107,2–120,8 см<sup>2</sup>.

У 2015 р. вищі показники площі листкової пластинки у рослин шпинату городнього спостерігалися за внесення абсорбентів у вигляді гранул та гелю і у сорту Матадор досягала рівня 19,3–121,3 см<sup>2</sup>, а у сорту Малахіт – 119–121,6 см<sup>2</sup>. У послідуєчі роки досліджень спостерігалася вищеназвана тенденція.

За роки досліджень рослини, які вирощувалися із застосуванням абсорбентів, утворювали більшу листкову пластинку. Так, в контролі, де вирощувалися рослини сорту Матадор, листок мав площу 162,2 см<sup>2</sup>. У рослин цього ж сорту за внесення абсорбентів у вигляді таблеток листок був площею 171,3 см<sup>2</sup>, гранул – 187,3 см<sup>2</sup>, гелю – 183,2 см<sup>2</sup>, що переважало контроль на 9,1; 25,1; 21,0 см<sup>2</sup> відповідно до препарату. У рослин сорту Малахіт площа листка була більшою і становила відповідно до внесеного абсорбенту у вигляді таблеток – 181,3 см<sup>2</sup>, гранул – 188,1 см<sup>2</sup>, гелю – 188,3 см<sup>2</sup>, що переважало контроль на 12,9; 19,7; 19,9 см<sup>2</sup> відповідно препарату.

Таблиця 5.2

**Площа листової пластинки шпинату городнього залежно від сорту  
та внесення абсорбентів, см<sup>2</sup>**

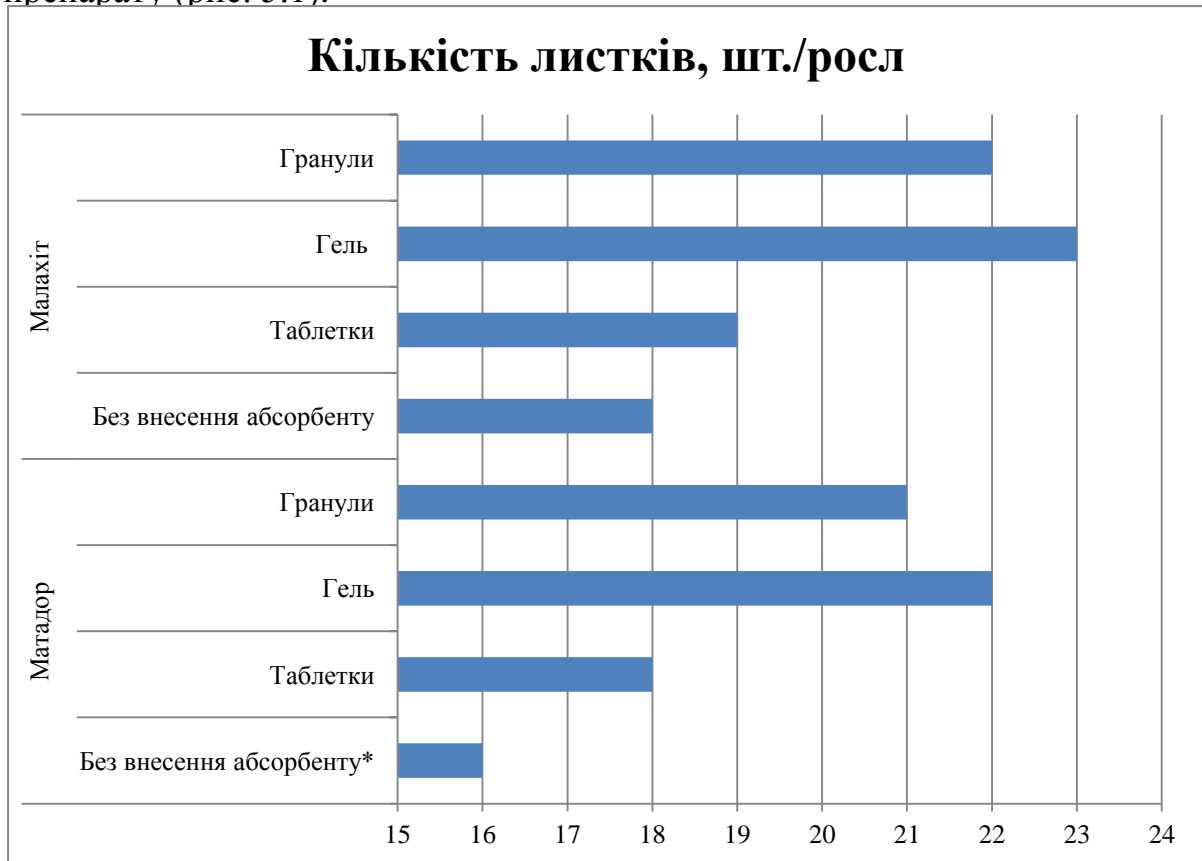
Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015– 2018 рр.
Матадор	Без абсорбенту*	154,8	155,1	167,9	171,0	162,2
	Таблетки	165,0	171,2	176,4	172,5	171,3
	Гель	179,3	180,2	190,7	183,0	183,2
	Гранули	181,3	192,2	194,5	181,2	187,3
Малахіт	Без абсорбенту	166,0	168,0	163,5	176,0	168,4
	Таблетки	173,0	189,0	186,4	176,6	181,3
	Гель	191,6	199,6	180,9	181,0	188,3
	Гранули	179,0	199,2	182,8	191,3	188,1
	<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>A 12.1 B 14.9 AB 26.9</i>	<i>A 12.9 B 13.3 AB 24.8</i>	<i>A 12.4 B 14.7 AB 27.1</i>	<i>A 12.1 B 13.9 AB 21.2</i>	

\* – контроль

Важливе значення для шпинату городнього як зеленої рослини має кількість листків у розетці. Визначення даного показника у досліді показало, що у 2015 р. кількість листків знаходиться у межах 21–31 шт./росл. (табл. 5.3).

Більшою кількістю листків вирізнялися рослини, що росли за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 27–31 шт./росл. У 2016 р. кількість листків була нижчою і знаходилася у межах 14–20 шт./росл. У 2017 і 2018 рр. більшу кількість листків отримано за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 21–25 шт./росл., що істотно перевищувало контроль на 6–9 шт./росл.

За роки досліджень рослини, які вирощувалися із застосуванням абсорбентів, утворювали більшу кількість листків. Так, в контролі, де вирощувалися рослини сорту Матадор, кількість листків була на рівні 16 шт./роsl. У рослин цього ж сорту за внесення абсорбентів у вигляді таблеток кількість листків досягала 18 шт./роsl., гранул – 21, гелю – 22 шт./роsl., що переважало контроль на 2,5 і 6 шт./роsl. відповідно до препарату (рис. 5.1).



*Рис. 5.1* Кількість листків (шт./роsl.) за застосування абсорбентів у закритому ґрунті. Середнє за 2015–2018 рр.

У рослин шпинату городнього сорту Малахіт кількість листків була більшою і становила відповідно до внесеного абсорбенту у вигляді таблеток – 19 шт./роsl., гранул – 22, гелю – 23 шт./роsl., що переважало контроль (16 шт./роsl.) на 3; 6; 7 шт./роsl. Відповідно до застосованої форми препарату.

Отже, проведені дослідження показали, що у шпинату городнього в умовах закритого ґрунту площа листкової пластинки на рослині і кількість листків за застосування абсорбентів перевищує досліджуваний показник у рослин, що вирощуються без внесення абсорбенту.

Таблиця 5.3

**Кількість листків у шпинату городнього у фазу технічної стиглості залежно від сорту і внесеного абсорбенту, шт./росл.**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015–2018 рр.
Матадор	Без внесення абсорбенту*	21	14	15	17	16
	Таблетки	23	16	18	20	18
	Гель	27	17	22	24	22
	Гранули	27	18	21	21	21
Малахіт	Без внесення абсорбенту	22	16	18	19	18
	Таблетки	24	18	20	21	19
	Гель	28	20	24	25	23
	Гранули	31	18	23	24	22
	<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>A 3.1 B 4.9 AB 6.6</i>	<i>A 2.9 B 3.3 AB 4.8</i>	<i>A 2.1 B 4.7 AB 7.0</i>	<i>A 2.2 B 3.9 AB 4.8</i>	

\* – контроль

Велике значення для підвищення врожайності шпинату городнього має величина загальної площі листків на одному квадратному метрі (табл.5.4).

Визначення загальної площі листків на одному квадратному метрі у досліді показало, що у 2015 р. площа листків знаходилася у межах 8,2–13,9 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

У сорту Матадор більшу загальну площу листків мали рослини, що росли за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 12,1–12,2 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. У сорту Малахит більший показник отримано за внесення абсорбентів у вигляді гелю – 13,4 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> і гранул – 13,9 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Таблиця 5.4

**Загальна площа листків рослин шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів, м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015–2018 рр.
Матадор	Без абсорбенту*	8,2	5,4	6,3	7,3	6,8
	Таблетки	9,5	6,9	7,9	8,6	8,3
	Гель	12,1	7,7	10,5	11,0	10,4
	Гранули	12,2	8,7	10,2	9,5	10,2
Малахит	Без абсорбенту	9,1	6,7	7,4	8,4	7,9
	Таблетки	10,4	8,5	9,3	9,4	9,5
	Гель	13,4	10,0	10,5	11,3	11,2
	Гранули	13,9	9,1	10,9	11,5	11,4
	НІР <sub>05</sub>	А 0.4 В 0.8 АВ 1.4	А 0.8 В 1.2 АВ 1.9	А 0.4 В 0.8 АВ 1.9	А 0.9 В 1.1 АВ 1.7	

\* – контроль



У 2016 р. площа листків була нижчою і знаходилася у межах 5,4–10,0 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Вищі показники отримано за внесення гранул у сорту Матадор 8,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, у сорту Малахит гелю – 10,0 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

У 2017 р. більшу площу листків отримано за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 10,2–10,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>., що істотно перевищувало контроль на 3,9–4,2 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

2018 р. відзначився високими показниками і більшу площу листків отримано у сорту Матадор за внесення абсорбентів у вигляді гелю – 11,0 і гранул – 9,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, що істотно перевищувало контроль на 2,2–3,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

За роки досліджень рослини, які вирощувалися із застосуванням абсорбентів, утворювали більшу площу листків. Так, в контролі, де вирощувалися рослини сорту Матадор, площа листків була на рівні 6,8 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. У рослин цього ж сорту за внесення абсорбентів у вигляді таблеток площа листків досягала 8,3 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, гранул – 10,2, гелю – 10,4 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, що переважало контроль на 1,5, 3,4 і 3,6 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> відповідно до препарату (рис. 5.2).

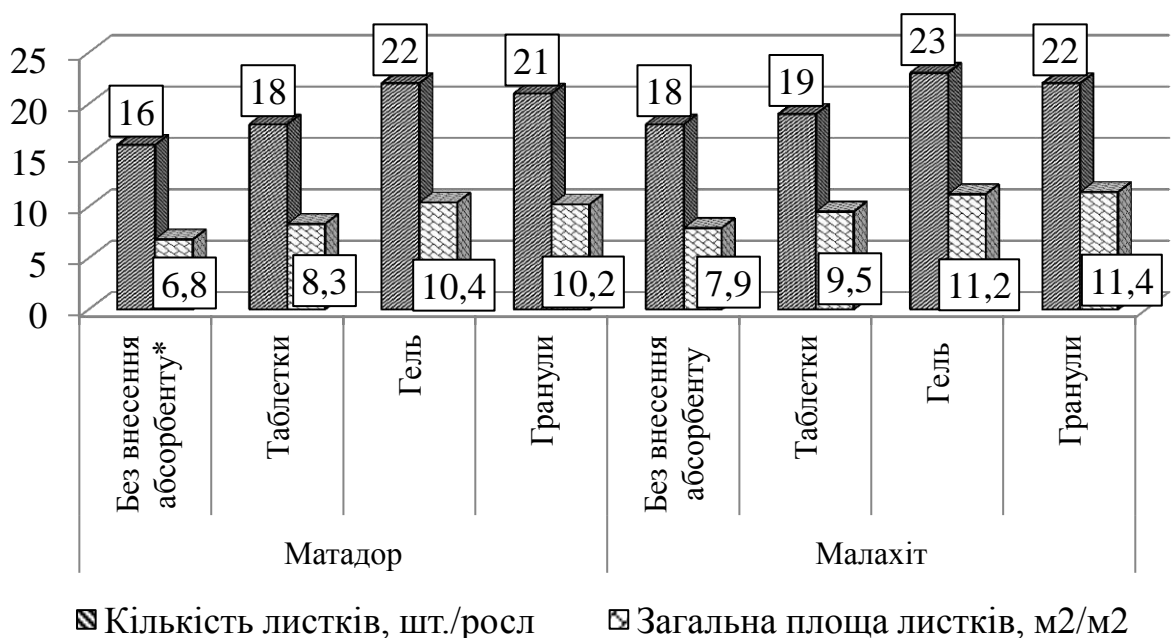


Рис. 5.2 Кількість листків (шт./росл.) і загальна площа листової поверхні (м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) за застосування абсорбентів у закритому ґрунті. Середнє за 2015–2018 рр.

У рослин сорту Малахит площа листків була більшою і становила відповідно до внесеного абсорбенту у вигляді таблеток –  $9,4 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , гранул –  $11,5$ , гелю –  $11,3 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , що переважало контроль ( $6,8 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ) на  $2,6$ ,  $4,7$  і  $4,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$  відповідно.

Спостерігалася загальна тенденція до збільшення листкового апарату під час вирощування шпинату городнього у закритому ґрунті і кращі результати із загальної площі листків на одному квадратному метрі теплиці отримано за внесення абсорбентів у вигляді гранул і гелю, зокрема, у вирощуванні сорту Малахит. Площа листкової поверхні у цьому варіанті склала  $39,67 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , що на  $2,07 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , більша ніж у контролі, та на  $5,02 \text{ м}^2/\text{м}^2$  за контроль сорт Матадор.

### **5.3. Чиста продуктивність фотосинтезу шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів**

Чиста продуктивність фотосинтезу (далі по тексту ЧПФ) відображає продуктивність шпинату городнього упродовж доби на  $1 \text{ м}^2$  площі листків. ЧПФ не включає створену посівами органічну масу, яка витрачається рослинами на дихання. Це органічна речовина, яка накопичується за добу в масі рослин. В цьому відмінність від загальної продуктивності фотосинтезу.

ЧПФ дає можливість визначити лімітуючі показники підвищення продуктивності посівів, визначити потенціал рослин і прогнозувати врожайність культури.

За роки досліджень, найвищий урожай шпинату городнього отримано за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул, де показники ЧПФ були на найвищому рівні і становили: у сорту Матадор –  $3,59$  та  $3,63 \text{ г}/\text{м}^2$ , у сорту Малахит –  $3,84$  та  $3,87 \text{ г}/\text{м}^2$  відповідно до препарату. У контролі показник становив  $2,53$ – $2,58 \text{ г}/\text{м}^2$  відповідно у сорту Матадор та Малахит (табл. 5.5).

Отже, показники росту рослин, формування листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал посівів шпинату городнього вказують на

переваги росту і розвитку рослин за застосування абсорбенту, які в свою чергу істотно нівелюють вплив негативних умов вирощування шпинату городнього.

Таблиця 5.5

**Чиста продуктивність фотосинтезу рослин шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбенту, г/м<sup>2</sup>**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015–2018 рр.
Матадор	Без абсорбенту*	2,53	2,56	2,58	2,57	2,56
	Таблетки	2,56	3,60	2,61	3,68	3,11
	Гель	3,52	3,55	3,63	3,65	3,59
	Гранули	3,57	3,60	3,67	3,69	3,63
Малахіт	Без абсорбенту	2,98	3,01	2,95	3,11	3,01
	Таблетки	3,37	3,39	3,36	3,34	3,37
	Гель	3,80	3,73	3,88	3,93	3,84
	Гранули	3,89	3,85	3,79	3,93	3,87
	НІР <sub>05</sub>	А 0,12 В 0,20 АВ 0,28	А 0,12 В 0,19 АВ 0,27	А 0,08 В 0,22 АВ 0,41	А 0,15 В 0,24 АВ 0,32	

\* – контроль.

Пігментний склад рослин шпинату городнього відображає їх загальний фізіологічний стан і є критерієм діагностики і прогнозу за негативних чи позитивних впливів на рослину.

Застосування абсорбенту призводило до поліпшення ростових показників рослин шпинату городнього. Використання абсорбенту у вигляді гелю і гранул для обох сортів шпинату городнього сприяло створенню на 15 % більшої загальної площі листків та характеризувалися більш раннім вступом у плодоношення. За вмістом хлорофілів рослини шпинату городнього сорту Матадор і Малахіт за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул містили дані пігменти на рівні: хлорофілу *a* – 1,39 мг/г та 1,68; хлорофілу *b* – 0,56 та 0,71 мг/г (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

**Вміст хлорофілу *a* та *b* та каротиноїдів у листках шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбенту (Середнє за 2015–2017 рр.)**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	хлорофіл <i>a</i> та <i>b</i> , мг/г		% до контролю		вміст каротиноїдів	
		Хлорофіл <i>a</i>	Хлорофіл <i>b</i>	Хлорофіл <i>a</i>	Хлорофіл <i>b</i>	мг/г	% до контролю
Матадор	Без абсорбенту*	1,27	0,48	100,0	100,0	0,39	100,0
	Таблетки	1,31	0,51	101,8	106,6	0,42	106,3
	Гель	1,38	0,56	110,7	114,9	0,43	108,8
	Гранули	1,39	0,57	113,0	116,1	0,44	111,8
Малахіт	Без абсорбенту	1,33	0,57	100,0	100,0	0,40	100,0
	Таблетки	1,47	0,64	113,2	112,2	0,43	107,5
	Гель	1,56	0,68	120,0	119,3	0,49	122,5
	Гранули	1,68	0,71	121,0	124,5	0,49	122,5

\* – контроль

Таким чином, застосування абсорбенту позитивно впливає на кількість хлорофілів, що в свою чергу покращує продуктивність шпинату городнього. Збільшення відносної долі хлорофілу *a* та *b* свідчить про зростання кількості зрілих світлозбираючих комплексів. У дослідних варіантах обох сортів за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул спостерігається характерне підвищення вмісту каротиноїдів до 11,8%; 8,8% у сорту Матадор та 22,5% у сорту Малахіт відносно контролю, яке вказує на більший ступінь захищеності пігментної системи цих рослин від надлишку сонячної радіації та фотоокиснення (додаток В–2).

Найвищий прояв дії абсорбентів спостерігається за застосування гелю і гранул у обох сортів. Показник вмісту каротиноїдів у сорту Матадор 0,43 мг/г, 0,44 мг/г, у сорту Малахіт – 0,49 мг/г, 0,50 мг/г.

Отже, застосування абсорбентів поліпшує ріст рослин шпинату городнього, стан їх пігментної системи, підвищує врожайність та поліпшує хімічні показники якості листків. Отримані дані свідчать про те, що найкращу та найдовшу стимулюючу дію мають абсорбенти у вигляді гелю і гранул.

#### **5.4. Маса рослини шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів**

Важливим показником урожайності шпинату городнього є маса рослини, яка залежить від сорту та умов вирощування. Поліпшення умов вирощування шпинату городнього навіть за не зовсім сприятливих умов у теплицях без обігріву дозволяло отримувати більшу масу (табл. 5.7).

Із проведених досліджень видно, що середня маса упродовж років у теплиці була вищою за масу у відкритому ґрунті і коливалась від 210 г до 329 г та залежала від сорту і внесеного абсорбенту. Аналіз даних табл. 5.7 показав, що найменшу середню масу у 2015 р. мав сорт Матадор, яка становила 219 г у контролі. Найбільшу середню масу мали рослини сорту Малахит за застосування абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 325–329 г.

У 2016 р. маса рослини знаходилася у межах 210–267 г. Вищі показники отримано за внесення гелю і гранул у сорту Матадор 259–267 г, у сорту Малахит гелю – 253 г.

У 2017 р. більшу масу рослини отримано за внесення абсорбентів у вигляді гелю і гранул – 263–274 г, що істотно перевищувало контроль на 59–70 г.

2018 р. відзначився високими показниками і більшу масу рослини отримано у сорту Матадор за внесення абсорбентів у вигляді гелю – 302 г і гранул – 305 г, що істотно перевищувало контроль на 82–85 г. У сорту Малахит – 305 г і гранул – 330 г, що істотно перевищувало контроль на 85–118 г відповідно.

Таблиця 5.7

**Маса рослини шпинату городнього перед збиранням врожаю  
залежно від сорту та застосування абсорбенту, г**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середн є за 2015– 2018 рр.
Матадор	Без абсорбенту*	219	210	204	220	213
	Таблетки	231	216	220	230	224
	Гель	280	267	274	302	281
	Гранули	308	259	263	305	284
Малахіт	Без абсорбенту	225	247	250	255	244
	Таблетки	258	222	260	277	254
	Гель	325	253	273	305	289
	Гранули	329	240	265	330	291
	НІР <sub>05</sub>	А 0,76 В 1,21 АВ 1,71	А 0,80 В 1,27 АВ 1,79	А 0,76 В 1,21 АВ 1,71	А 0,80 В 1,27 АВ 1,79	

\* – контроль

За роки досліджень рослини, які вирощувалися із застосуванням абсорбентів, утворювали більшу масу рослини. Так, в контролі, де вирощувалися рослини сорту Матадор, масу рослини була на рівні 213 г. У рослин цього ж сорту за внесення абсорбентів у вигляді таблеток маса рослини досягала 224 г, гранул – 284, гелю – 281 г, що переважало контроль на 11 г, 71 і 68 г відповідно до препарату.

У рослин сорту Малахіт маса рослини була більшою і становила без внесення абсорбенту 244 г, відповідно до внесеного абсорбенту у вигляді таблеток – 254 г, гелю – 289 г, гранул – 291 г, що переважало контроль (213 г) на 31 г, 41, 76 і 78 г.

Спостерігалася загальна тенденція до збільшення маси рослини під час вирощування шпинату городнього у закритому ґрунті і кращі результати із загальної маси рослини у теплиці отримано за внесення абсорбентів у вигляді гранул і гелю, зокрема, у вирощуванні сорту Малахіт, у якого маса рослини склала за внесення гелю – 289 г, гранул – 291 г, що переважало контроль сорт Матадор (213 г) на 76 і 78 г, що пояснюється кращими умовами зволоження, освітлення, живлення рослин і перевагою у масі продукції.

### **5.5. Урожайність шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбентів**

Урожайність культури – це основний показник, за яким визначають рентабельність її вирощування. Одним з факторів одержання більшого врожаю шпинату городнього є підбір високоврожайних у даному регіоні сортів, а у органічній технології вибір екологічних препаратів. Оскільки на сьогодні органічні технології в Україні набувають усе більш широкого розповсюдження, такі дослідження є особливо актуальними. Провідне місце у збільшенні виробництва високоякісної органічної продукції належить перспективним сортам та застосуванню елементів органічного виробництва, що відповідають біологічним особливостям рослини і умовам вирощування.

Проведені нами дослідження показали, що на врожайність шпинату городнього впливали різні фактори, до яких відносяться умови росту, особливості сорту, застосування різних форм абсорбентів та, в меншій мірі, інші показники (табл. 5.8).

У 2015 р. урожайність шпинату городнього у досліді знаходилася на рівні 25,0–33,6 кг/м<sup>2</sup>, що свідчить про правильно застосовану агротехніку. Так, найбільш значний приріст врожайності шпинату отримано за внесення абсорбентів у формі гелю та гранул у сорту Матадор – 28,8–30,4 кг/м<sup>2</sup>, у сорту Малахіт – 32,7–33,6 кг/м<sup>2</sup>, що перевищує контроль на 2,1–6,9 кг/м<sup>2</sup> (НІР<sub>05</sub> за факт. В = 0,84 кг/м<sup>2</sup>).

Величина врожаю вказує на відповідність біологічного потенціалу культури до застосованої агротехніки та правильності проведення

відповідних агрозаходів. За отриманими експериментальними даними сорт та застосування абсорбентів істотно впливають на величину врожаю. Так, дослідженнями встановлено, що у 2016 р. сорти реагували на фактори впливу по-різному. Найбільший приріст врожайності шпинату отримано за внесення абсорбентів у формі гелю та гранул у сорту Матадор – 28,6–30,6 кг/м<sup>2</sup>, у сорту Малахіт – 32,1–32,9 кг/м<sup>2</sup>, що вище контролю на 3,4–5,4 кг/м<sup>2</sup> (НІР<sub>05</sub> за факт. В = 0,88 кг/м<sup>2</sup>).

Таблиця 5.8

**Урожайність шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбенту, кг/м<sup>2</sup>**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015–2018 рр.	± до контролю, %
Матадор	Без абсорбенту*	26,7	25,2	25,4	22,1	24,9	0
	Таблетки	27,5	26,7	26,6	25,2	26,5	+1,6
	Гель	30,4	30,6	30,9	30,9	30,7	+5,8
	Гранули	28,8	28,6	28,7	28,7	28,7	+3,8
Малахіт	Без абсорбенту	25,0	25,8	27,4	25,4	25,9	+1,0
	Таблетки	31,0	31,4	32,2	32,8	31,9	+7,0
	Гель	32,7	32,1	33,0	33,1	32,7	+7,8
	Гранули	33,6	32,9	33,2	34,3	33,5	+8,6
	<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>A 0,53</i> <i>B 0,84</i> <i>AB 1,19</i>	<i>A 0,56</i> <i>B 0,88</i> <i>AB 1,24</i>	<i>A 0,50</i> <i>B 0,95</i> <i>AB 1,2</i> <i>I</i>	<i>A 0,66</i> <i>B 0,94</i> <i>AB 1,35</i>		

\* – контроль

У 2017 р. урожайність шпинату городнього змінювалась відповідно до впливу застосованого абсорбенту. Так, найбільш значний приріст величини врожаю одержано за внесення абсорбентів у формі гелю та гранул. Одержані результати показали, що абсорбент у формі гелю і гранул мав неоднаковий



вплив на врожайність шпинату городнього і у сорту Матадор збільшення величини врожаю досягало 27,4–28,7 кг/м<sup>2</sup>, у сорту Малахіт – 33,0–33,2 кг/м<sup>2</sup>, що вище контролю на 2,0–7,8 кг/м<sup>2</sup> (НІР<sub>05</sub> за факт. В = 0,95 кг/м<sup>2</sup>).

У 2018 р. вищу урожайність шпинату городнього одержано за застосування абсорбенту у формі гелю і гранул і у сорту Матадор становила 28,7–30,9 кг/м<sup>2</sup> та перевищувала врожайність у контролі на 6,6 та 8,8 кг/м<sup>2</sup> відповідно, сорту Малахіт – 33,1–34,3 кг/м<sup>2</sup> і перевищувала контроль на 11,0 та 12,2 кг/м<sup>2</sup> відповідно (НІР<sub>05</sub> за факт. В = 0,94 кг/м<sup>2</sup>).

У середньому за роки досліджень найбільш значний приріст урожайності шпинату городнього одержано за внесення абсорбентів у формі гелю та гранул і у сорту Матадор збільшення величини врожаю досягало 28,7–30,7 кг/м<sup>2</sup>, що вище контролю на 3,8–5,8 кг/м<sup>2</sup>, у сорту Малахіт – 32,7–33,5 кг/м<sup>2</sup>, що вище контролю на 7,8–8,6 кг/м<sup>2</sup> (рис. 5.3).

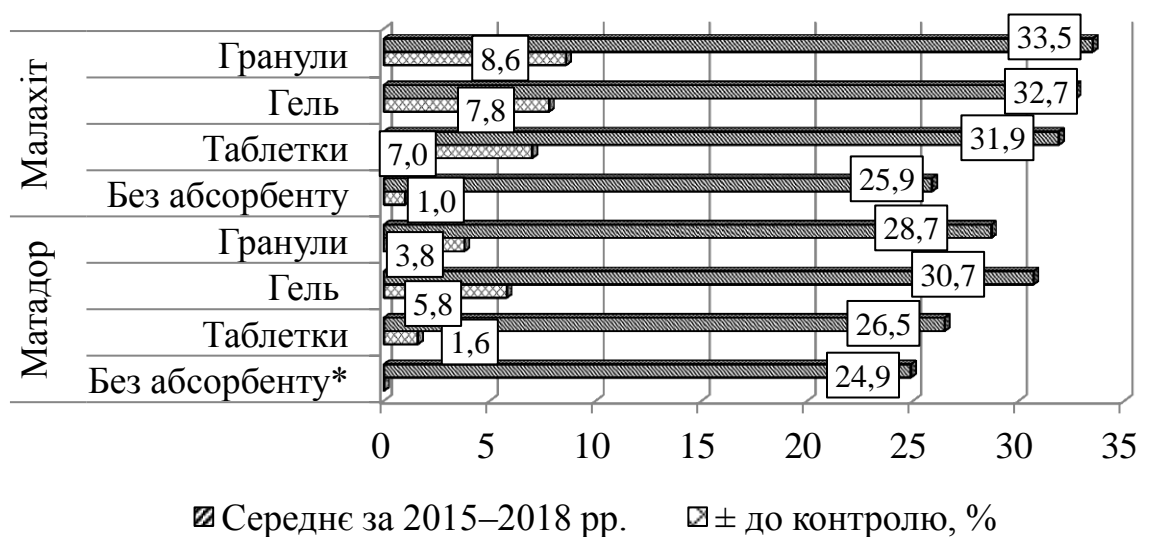


Рис. 5.3 Урожайність сортів шпинату городнього за застосування абсорбентів у закритому ґрунті. т/га. Середнє за 2015–2018 рр.

Результати дисперсійного аналізу отриманих даних показали, що на величину урожайності шпинату більший вплив мав фактор В або абсорбент,

частка впливу якого складає 31 % та взаємодія факторів, частка впливу якого складає 45 % (рис. 4.2).

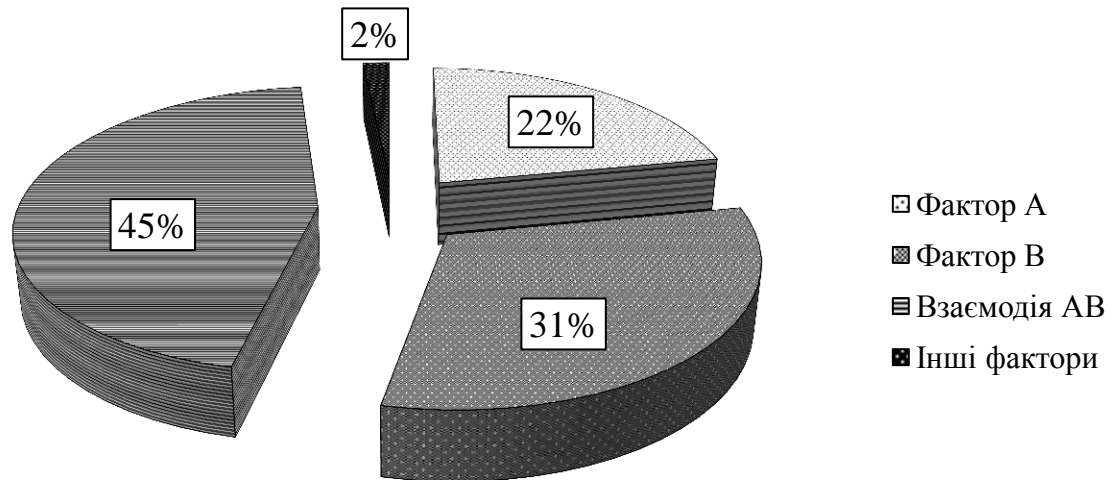


Рис. 5.4 Вплив факторів на урожайність шпинату городнього залежно від внесення абсорбентів, %. (середнє за 2015–2018 рр.).

Таким чином, внесення абсорбентів у формі гелю та гранул на 31 % сприяє підвищенню врожайності сортів шпинату городнього, частка впливу яких складає 22 % і дає можливість отримати значний урожай 28,7–33,5 кг/м<sup>2</sup>, що вище контролю на 3,8–8,6 кг/м<sup>2</sup> залежно від сорту.

### 5.6. Хімічні показники шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбенту

Цінність різних прийомів технології визначається не тільки тим, якою мірою вони збільшують урожайність, але й тим, як вони впливають на його якість. У порівнянні з іншими овочами шпинат городній відзначається відносно невеликою зміною вмісту сухих розчинних речовин в рослинах залежно від сорту та абсорбенту. Але, нами встановлено, що абсорбент у

вигляді гелю і гранул позитивно впливають на вміст сухих речовин у шпинату та інші біохімічні показники, які представлені у таблиці 5.9. Вміст сухих розчинних речовин варіює залежно від умов вирощування і сортових особливостей шпинату городнього. В результаті проведених нами досліджень встановлено, що масова частка сухих розчинних речовин у шпинату городнього перед збиранням в середньому за роки досліджень коливається від 3,71 % до 4,95 % (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

**Хімічний склад листків шпинату городнього перед збиранням залежно від сорту та застосування абсорбенту, %**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Масова частка сухих розчинних речовин, %	Масова частка цукрів, %	Вміст вітаміну С	Вміст нітратів (N-NO <sub>3</sub> ), мг/кг
Матадор	Без абсорбенту*	3,71	2,66	42,74	74,1
	Таблетки	4,05	3,13	55,09	87,1
	Гель	3,90	3,09	55,28	82,3
	Гранули	3,74	3,80	56,41	78,4
Малахіт	Без абсорбенту	3,83	2,87	43,13	76,2
	Таблетки	4,44	3,42	56,11	88,2
	Гель	4,36	3,32	56,05	83,9
	Гранули	4,95	3,96	57,27	79,1

\* - контроль

Аналогічну залежність впливу абсорбентів отримано під час визначення кількості сухих розчинних речовин, від вмісту яких залежить лежкість та їх здатність до консервування. Найвищий вміст сухих розчинних

речовин спостерігався в 2015 р. за застосування абсорбентів у формі гелю і гранул у сорту Малахит, що становило 4,36–4,95 % (Додаток В-3).

Важливим аспектом серед хімічних показників рослин шпинату городнього є вміст цукрів, що визначає його якість та смак. Цукри в рослинному організмі відіграють надзвичайно важливу роль. Вони виконують функцію джерела енергії і запасних речовин, приймають активну участь у метаболізмі живих клітин. Серед цукрів у овочів найбільш поширеними є моносахариди – глюкоза і фруктоза, а також дисахарид – сахароза. Вміст їх в значній мірі залежить від умов вирощування та погодних умов вегетаційного періоду і сортових особливостей та технологічних заходів.

Нами встановлено, що застосування абсорбентів позитивно впливає на накопичення цукрів у шпинату городнього упродовж вегетаційного періоду. Найвищий його вміст, знаходився за застосування абсорбентів у формі гелю і гранул, що становив 3,09–3,80 мг/100 г – у сорту Матадор та 3,32–3,96 мг/100г – у сорту Малахит.

Отже, проведені нами дослідження показали підвищення за роками масової частки цукрів у шпинату городнього, яке складає у сорту Матадор від 3,09–3,80 мг/100 г, сорту Малахит – 3,32–3,96 мг/100 г, при цьому показники контролю були дещо нижчими за дослідні на 17,6 та 19,1 %.

Овочі – практично єдине джерело надходження в організм людини вітаміну С. У багатьох свіжих овочів вітаміну С так багато, що достатньо використовувати в їжу 50–150 г овочів, щоб повністю задовольнити добову потребу людини в цьому вітаміні. Вітаміну С у листках шпинату городнього багато. В досліді визначалася кількість аскорбінової кислоти – вітаміну С в листках шпинату перед збиранням залежно від сорту та застосування абсорбентів. Вміст вітаміну С також варіює залежно від умов вирощування, який з концентрований в основному у зелені листової пластинки. За слабого освітлення в умовах закритого ґрунту вміст його знижується. Дуже важливо, що аскорбінова кислота не руйнується протягом тривалого часу під

час зберігання. Вітамін С добре зберігається і при консервуванні, оскільки в них немає ферментів, що руйнують цей вітамін.

Аналізуючи дані слід відмітити, що найвищий вміст аскорбінової кислоти (вітаміну С) у шпинату городнього сорту Малахіт спостерігався за застосування абсорбентів у формі гелю і гранул, що становило 56,41 мг/100 г, тоді як на контролі даний показник знаходився у межах 42,74 мг/100 г. У сорту Матадор забезпечило накопичення аскорбінової кислоти на рівні 57,27 мг/100г, в порівнянні з контролем – 42,74 мг/100г.

Відмічається значне зростання, в середньому за роки досліджень, вмісту вітаміну С в усіх варіантах, але найвищим був показник сорту Матадор, який був більше контролю на 23,1 %, а нижчий мали результат у сорту Малахіт, що був більше контролю на 22,7 %.

Встановлено, що найменшу кількість вітаміну С мав контроль сорту Матадор, який складав 42,74 мг/100 г. А найбільшу кількість вітаміну С у шпинату городнього мав сорт Малахіт, показник якого становив 56,41 мг/100г, що на 26,4 % було більше контролю.

Нітрати (солі азотної кислоти) – один з елементів живлення рослин. До основних чинників, що викликають накопичення нітратів в овочах, відносяться біологічні особливості і сортові ознаки рослин, рівень родючості ґрунту, температура, вологість ґрунту і повітря, інтенсивність і тривалість освітлення, технологія вирощування овочевих рослин.

В продуктах рослинництва накопичуються великі дози нітратів в результаті використання значних норм азотних добрив. Нітрати перетворюються в нітрити в результаті діяльності мікроорганізмів. Цей процес відбувається як в навколишньому середовищі, так і в організмі людини. В свою чергу нітрити при певних умовах блокують центри переносу кисню в гемоглобіні крові, що призводить до кисневого голодування на клітинному рівні. Крім того нітрити можуть взаємодіяти з вторинними і третинними амінами, утворюючи нітрозаміни – речовини, що є сильними канцерогенами.

За здатністю накопичувати нітрати овочі поділяються на три групи: з високим вмістом нітратів (до 5000 мг/кг): салат, шпинат, кріп, листкова капуста, редис, зелена цибуля; з середнім вмістом нітратів (300–600 мг/кг): цвітна капуста, кабачки, гарбузи, редька, хрін, білоголова капуста, морква, огірки; з низьким вмістом нітратів (10–80 мг/кг): брюсельська капуста, горох, щавель, картопля, квасоля, помідори, цибуля, перець.

У шпинату городнього вміст нітратів був на рівні допустимої норми 74,1–87,1 мг/кг сирової маси. Найбільший вміст нітратів спостерігався за внесення таблеток – 87,1 мг/кг сирової маси, найменший – у контролі сорт Матадор – 74,1 мг/кг.

Отже, в середньому за роки досліджень абсорбенти пришвидшували проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин. Вплив препаратів проявлявся також у збільшенні висоти і товщини головного стебла, кількості листків на рослині та їх площі, зростанні товарного врожаю, а також у покращенні показників хімічного складу листків.

## Висновки до розділу 5

1. За отриманими даними досліджень сорт та застосування абсорбенту впливають на фенологічні фази розвитку рослин: найкоротша тривалість вегетаційного періоду і найдовша періоду плодоношення була у варіантах із застосуванням гелю і гранул як сорту Малахіт, так і сорту Матадор.

2. Застосуванням гелю і гранул прискорює його проростання на 2 – 3 доби у сорту Матадор і сорту Малахіт порівняно без абсорбенту, та найбільш коротким періодом проростання характеризувалися рослини сорту Малахіт за застосування гелю і гранул, де сходи з'явилися вже на 5 добу від сівби.

3. Застосуванням гелю і гранул сприяє утворенню листків більшої площі та збільшенню загальної листової поверхні. У порівнянні з контролем сорт Матадор і сорту Малахіт на дослідних варіантах створювалися більший листовий апарат в середньому на 40,2 та 26,3 см<sup>2</sup>. Найбільша площа

листкової поверхні спостерігалась у сорту Малахіт і складала  $39,67 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , що на  $2,07 \text{ м}^2/\text{м}^2$  більша, ніж у контролі.

4. Середня маса рослини шпинату залежала від використання абсорбенту і була в середньому на 11,2 г за використання гелю та на 8,65 г за використання гранул більшою в порівнянні з контролем та від сорту Матадор і Малахіт. Сорт Малахіт характеризувався найбільшими показниками середньої маси, що дало можливість у закритому ґрунті отримати найвищу врожайність, до  $38,2 \text{ кг}/\text{м}^2$ , яка була більшою за інші варіанти досліду на 21,6 та 20,7 %.

5. Внесення абсорбентів у формі гелю та гранул сприяє підвищенню врожайності сортів шпинату городнього Матадор і Малахіт і дає можливість отримати урожайність  $28,7\text{--}33,5 \text{ кг}/\text{м}^2$ , що вище контролю на  $3,8\text{--}8,6 \text{ кг}/\text{м}^2$  залежно від сорту.

#### Список джерел літератури до розділу 5

1. Алієв С. А. Вирощування овочів в гідропонних теплицях. Київ.: Урожай, 1985. 131 с.
2. Барабаш О. Ю. Овочі закритого ґрунту. Дім, сад, город. 1995. №2. С.5–6.
3. Курченко А. А., Коваль В. В. Урожайність сортів шпинату городнього залежно від водоутримуючих речовин. Всеукраїнська науково-практична конференція. Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і с.-г. рослин (21–22.09.2017). Умань. 2017. С. 40–45.
4. Сич З.Д., Жук О.Я. та ін. Довідковий матеріал з овочівництва. Київ, 2011. 42 с.
5. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів. К.: Освіта, 2001. 211 с.
6. Стецишин П.О., Пиндус В.В., Рекуненко В.В. Основи органічного виробництва. Вид. 2-е. Вінниця: Нова книга, 2011. 559 с.

7. Тернавський А.Г., Улянич О.І., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Бондаренко В.А. Вплив водоутримуючих гранул на продуктивність гібридів огірка за шпалерної технології вирощування рослин в умовах Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, 2017. Вип. 63. С.328–355.
8. Улянич Е. И., Диденко И. А., Яценко В. В. Выращивание сельдерея черешкового при помощи различных форм гидрогеля в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: Сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. мол. уч. (17 ноября 2017 г., п. Кайнар). Innovative approaches and perspective ideas of young scientists in agrarian sciences: The proceed. of intern. sc. pract. conf. young scient. (November 17, 2017, Kainar Town). Алматы: Таугуль-Принт, 2017. С 552–555.
9. Улянич О. І. Зелені та пряносмакові овочеві культури. Київ.: Дія, 2004. 167 с.
10. Улянич О. І. Застосування регуляторів росту природного походження для передпосівної обробки насіння шпинату. Агробіологія: Збірник наукових праць. Білоцерківський ДАУ. Біла Церква, 2010. Вип. 2(69). С. 101–105.
11. Улянич О.І. Органічне сільське господарство – дорога до підвищення конкурентноздатності овочевих підприємств України. Улянич О.І., канд. екон. наук: Улянич К.Ф., Улянич Ю.В.; канд. с.-г. наук Філонова О.М., Мельниченко Т.В., Воробйова Н.В. Умань, рекомендації виробництву. 2013. 9 с.
12. Улянич О.І., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Застосування елементів «органічного землеробства» для отримання екологічно безпечної продукції шпинату городнього. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю від дня заснування дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва (25 квітня 2014 р., с. Крути. Чернігівської області). Крути, 2014. С.123–125.



13. Улянич О.І., Хареба В.В., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Хареба О.В., Філонова О.М. Малопоширені овочеві рослини. Част І. К.: Аграрна наука, 2015.164 с.
14. Улянич О.І., Сорока Л.В., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодovoда П.Г.Шитта, (25 березня 2015 р., Уманський НУС). Умань, 2015. С.87–88.
15. Улянич О.І., Алексейчук О.М., Прудкий Р.І. Застосування препаратів природнього походження для передпосівної обробки насіння шпинату городнього. Електронний збірник Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2015, № 5 (54), [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/index.html).
16. Улянич Е. И., Алексейчук О. М., Прудкий Р.И., Диденко И. А. Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината огородного и сельдерея черешкового. Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. Вып. 42. Кишинев, 2015. С. 225–227.
17. Улянич О. І., Діденко І. А., Кухнюк О.В., Прудкий Р.І. Урожайність і якість шпинату і селери залежно від форми гідрогелю. Збірник наукових праць Уманського НУС. Ч.І. Сільськогосподарські науки. Вип. 93.2018. С.209–221. ([DOI 10.31395/2415-8240-2018-93-1-209-221](https://doi.org/10.31395/2415-8240-2018-93-1-209-221)).
18. Улянич О. І., Накльока О.П., Прудкий Р.В. Ботанічні і морфологічні ознаки та лікувальні властивості шпинатних рослин. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, липень 2018. С.166–171.

19. Улянич О. І., Діденко І. А., Кухнюк О. В. Уміст мікроелементів у овочевих коренеплодах. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції (Парієві читання) Селекційно-генетична наука і освіта, присвячується 150-річчю створення факультету агрономії Уманського національного університету садівництва (19–21 березня 2018 р.). Умань, Сочинський, 2018. С. 273–274.
20. Growing Plants Hydroponically J. Benton Jones, Jr. Gro Systems, Inc. Anderson, South Carolina, USA, 2015. P. 251–260.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО У ВІДКРИТОМУ І ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

#### 6.1. Економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від строків сівби у відкритому ґрунті

Неодмінною умовою соціально-економічного прогресу суспільства є подальше зміцнення і підвищення ефективності агропромислового комплексу, повне задоволення потреб населення в сільськогосподарській продукції.

Сільське господарство має великий економічний потенціал, насамперед значний обсяг діючих виробничих фондів. Тому поліпшення їх використання є одним із найважливіших завдань, вирішенню якого сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва. Рівень ефективності, що виражається відношенням маси вироблених продуктів до трудових затрат, об'єктивно спрямовується до свого максимуму, оскільки рівень працівників невинно зростає, а умови сільськогосподарського виробництва під впливом науково-технічного прогресу постійно вдосконалюються [6,7].

Тому основне завдання сільського господарства полягає в забезпеченні дальшого зростання і сталості виробництва для повнішого задоволення потреб населення в продуктах харчування і промисловості – в сировині. Досягнення цієї мети вимагає насамперед вирішення продовольчої проблеми на основі підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Економічна ефективність означає одержання максимальної кількості продукції з 1 га земельної площі при найменших затратах праці і коштів на виробництво одиниці продукції. Економічна ефективність овочів

визначається як у цілому, так і по окремих видах з використанням натуральних і вартісних показників [1,2,3,7].

Обсяг виробництва товарних овочів та продукції їх переробки повинен визначатися попитом на них як в Україні, так і на зовнішньому ринку. Тобто, критерієм розвитку цієї сфери виробництва має бути саме споживчий попит.

До економічної ефективності відносять такі показники як собівартість, що характеризує рівень виробничих витрат на гектар площі шпинату. Витрати зростали швидше, ніж врожайність шпинату, а у окремі роки і за її зниження. У структурі собівартості шпинату більша частка витрат припадає на оплату праці, вартість насіння, утримання основних засобів, організацію виробництва і управління [3,4,5].

Для того, щоб зробити економічну оцінку, нам потрібні такі показники: урожайність, ціна реалізації, затрати, понесені на вирощування культури. Знаючи ці показники, ми можемо вирахувати собівартість однієї тонни продукції, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності.

Собівартість продукції – це грошовий вираз сукупних матеріальних і грошових затрат на виробництво і реалізацію одиниці продукції.

Від величини собівартості продукції шпинату залежить умовно чистий прибуток та рентабельність виробництва. Чим менша собівартість одиниці продукції, тим вищий рівень рентабельності.

Умовно чистий прибуток визначається як різниця між грошовою виручкою від реалізації товарної продукції та затратами на її виробництво і реалізацію.

Рівень рентабельності визначається як відношення умовно чистого доходу або прибутку до собівартості усієї або тільки реалізованої продукції.

Для визначення економічної ефективності вирощування шпинату розраховано технологічну карту відповідно до контролю. Економічна ефективність вирощування шпинату за застосування різних строків сівби по сортам Красень Полісся і Малахит показана в таблицях 6.1 і 6.2.

Аналіз отриманих показників показав, що застосовувати різні строки

сівби та конвеєрне вирощування шпинату вигідно.

Таблиця 6.1

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього сорту  
Красень Полісся залежно строку сівби**

Показник	квітень 1 дек. (К)*	квітень 3 дек.	травень 2 дек.	червень 2 дек.	серпень 1 дек.	серпень 3 дек.
Врожайність, т/га,	19,2	22,8	23,1	21,9	20,6	21,6
у т.ч. додаткова до контролю	0	+3,6	+3,9	+2,7	+1,4	+2,4
Ціна 1 т продукції, грн.	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції у цінах реалізації, грн/га	76800	91200	92400	87600	82400	86400
Матеріально- грошові витрати на виробництво, грн/га	48511	49018	51523	51719	48511	50076
Собівартість грн./т	1440	1363	1044	1462	1572	2046
Умовна сума чистого прибутку, грн/га	28289	42182	40877	35881	33889	36324
Рівень рентабельност і, %	58	86	79	70	69	72
Коефіцієнт біоенергетичн ої ефективності	3,1	3,3	3,1	3,0	3,0	3,3

Собівартість одиниці продукції з підвищенням врожайності шпинату городнього за застосування різних строків сівби знижувалася і вищою була у сорту Красень Полісся за двох пізніх строків сівби у серпні – 1572 і 2046 грн/т.

Вищу суму умовно чистого прибутку отримано у сорту Красень Полісся за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня 42182 і 40877 грн/га.

Рівень рентабельності вирощування зеленої продукції шпинату городнього сорту Красень Полісся за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня складав 79–86 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності вирощування зеленої продукції шпинату городнього складає 3,1–3,3.

Розрахунок економічної ефективності вирощування шпинату за застосування різних строків сівби у сорту Малахит показаний у табл. 6.2.

Собівартість одиниці вирощеної продукції з підвищенням врожайності шпинату городнього знижувалася і вищою була у сорту Малахит за пізніших строків сівби насіння у першій і третій декадах серпня – 1631 грн/т і 2046 грн/т.

Вищу суму умовно чистого прибутку було отримано у сорту Малахит за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня – 46672 грн/га і 43573 грн/га.

Рівень рентабельності вирощування зеленої продукції шпинату городнього сорту Малахит за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня складає 87–93 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності вирощування зеленої продукції шпинату городнього досягнув високого рівня 3,4–3,5.

Таблиця 6.2

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього сорту  
Малахит залежно від строку сівби**

Показники	квітень 1дек. (К)*	квітень 3дек.	травень 2дек.	червень 2дек.	серпень 1дек.	серпень 3дек.
Врожайність, т/га	20,6	24,2	23,5	21,7	21,2	21,6
в т.ч. додаткова до контролю	+1,4	+5,0	+4,3	+2,5	+2,0	+2,4
Ціна 1 т продукції, грн.	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн./га	82400	91800	94000	86800	84800	86400
Матеріально- грошові витрати на виробництво, грн/га	48511	50128	50427	49625	49500	50076
Собівартість грн./т	1572	1363	1044	1462	1631	2046
Умовна сума чистого прибутку, грн/га	33889	46672	43573	37175	35300	36324
Рівень рентабельності, %	69	93	87	75	72	73
Коеф. біоенерг. ефективності	3,0	3,5	3,4	3,1	3,0	3,1

**6.2. Економічна ефективність вирощування шпинату городнього  
залежно від внесених абсорбентів у відкритому ґрунті**

Для визначення економічної ефективності вирощування шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів у відкритому ґрунті

розраховано технологічну карту відповідно до контролю. Економічна ефективність вирощування шпинату за застосування абсорбентів по сортах Красень Полісся і Малахіт показана в таблиці 6.3 і 6.4.

Аналізуючи показники табл. 6.3 можна зробити наступні висновки, що в порівнянні з контролем, найвища врожайність і вартість продукції отримана у сорту шпинату городнього Красень Полісся за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю 102400 грн/га і гранул – 87200 грн/га і фірми Еко – абсорбент з гранулами з калієм – 88400 грн./га.

Витрати на виробництво шпинату городнього нижчі були у контролі, де препарати не вносили – 47415 грн./га. У варіантах, де вносили препарати, враховувалася вартість препарату, затрати на їх внесення та затрати на збирання додаткового врожаю, тому витрати праці збільшилися до 49228-50733 грн/га.

Найвищу умовну суму чистого прибутку отримано у сорту Красень Полісся за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і фірми Еко – абсорбент з дрібними гранулами, що становило відповідно 51859 і 50467 грн/га.

Рентабельність за застосування нових препаратів для сорту Красень Полісся збільшувалася до 63–103 %.

Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього 2,9–3,2.

Таким чином, за результатами досліджень Досить ефективним є вирощування шпинату городнього залежно від сорту і строку сівби. Аналіз одержаних показників показав, що вищу суму умовно чистого прибутку отримано у сорту Красень Полісся за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня – 42182 і 40877 грн./га, у сорту Малахіт – 46672 і 43573 грн/га. Рівень рентабельності вирощування сорту Красень Полісся складає 79–86 %, Кбе – 3,1–3,3, сорту Малахіт – 87–93 %, Кбе – 3,4–3,5.



Таблиця 6.3

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього сорту  
Красень Полісся залежно від внесеного абсорбенту**

Показники	внесення абсорбен	Таблетки	Гель	Гранули	Бетоніт	Калій	Середні гранули	Дрібні гранули
Врожайність, т/га	15,6	18,0	25,6	21,8	18,1	22,1	19,0	25,3
в т.ч. додаткова до контролю	0	+2,4	+10,0	+6,2	+2,5	+6,5	+3,4	+9,7
Ціна 1 т продукції, грн.	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн./га	62400	72000	102400	87200	72400	88400	76000	101200
Матеріально- грошові витрати на виробництво, грн/га	47415	49228	50541	49517	48520	49116	46838	50733
Собівартість грн./т	1439	1365	1248	1467	1576	1249	1634	1279
Умовна сума чистого прибутку, грн/га	14985	22772	51859	37683	23880	39284	29162	50467
Рівень рентабельності, %	32	46	103	76	50	80	63	100
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	2,8	2,9	3,2	3,1	2,9	3,0	2,9	3,2

Економічна ефективність вирощування шпинату сорту Малахит показана в таблиці 6.4. Аналізуючи отримані показники можна зробити наступні висновки, що в порівнянні з контролем, найвища врожайність і вартість продукції отримана у сорту шпинату городнього Малахит за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і гранул та фірми Еко – абсорбент з калієм – 109200, 97600 і 92800 грн/га відповідно.

Таблиця 6.4

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього сорту  
Малахит залежно від внесеного абсорбенту**

Показники	внесення абсорбен	Таблетки	Гель	Гранули	Бетоніт	Калій	Дрібні гранули	Середні гранули
Врожайність, т/га	19,3	19,6	27,3	24,4	19,2	23,2	18,2	19,1
в т.ч. додаткова до контролю	+3,7	+4,0	+11,7	+8,8	+3,6	+7,6	+2,6	+3,5
Ціна 1 т продукції, грн.	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн./га	77200	78400	109200	97600	76800	92800	72800	76400
Матеріально-грошові витрати на виробництво, грн/га	47410	47936	62418	58618	47921	54978	47138	47330
Собівартість грн./т	1779,8	1860,2	1178,9	1458	1128,7	1399,9	1408,7	1181,5
Умовна сума чистого прибутку, грн/га	29790	30464	46782	38982	28879	37822	25662	29070
Рівень рентабельності, %	63	64	75	67	61	69	55	62
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	2,8	2,8	3,1	3,0	2,8	3,0	2,8	2,8

Матеріально-грошові витрати на виробництво шпинату городнього нижчі були у контролі, де препарати не вносили – 47410 грн./га. У варіантах, де вносили препарати, враховувалася вартість препарату, затрати на їх внесення та затрати на збирання додаткового врожаю, тому витрати праці збільшилися до 47936-62418 грн./га.

Найвищу суму умовно чистого прибутку отримано у сорту Малахит за

внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю 46782 грн/га і фірми Еко – абсорбент з калієм, що становило відповідно 37822 грн/га.

Рентабельність за застосування нових препаратів для сорту Малахит збільшувалася від 64 до 75 %.

Таким чином, за результатами досліджень встановлено, що застосування абсорбентів у відкритому ґрунті для шпинату дало можливість отримати вищу суму умовно чистого прибутку за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і фірми Еко – з дрібними гранулами, і у сорту Красень Полісся – 51859 і 50467 грн/га., у сорту Малахит за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю 46782 грн/га і фірми Еко абсорбент з калієм – 37822 грн/га. Рентабельність для сорту Матадор досягла 75 %, сорту Малахит – 69–75 %, Кбе – 3,0–3,2.

### **6.3. Економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів у закритому ґрунті**

В даному розділі визначається економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів у закритому ґрунті. Розрахунки виробничих затрат проведені за технологічними картами вирощування культури. Одержаний урожай шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів у закритому ґрунті є одним із основних показників економічної ефективності. Від цього показника залежить значення як вартісних (чистий дохід) так і відносних економічних показників (рівень рентабельності) (табл. 6.5).

На величину приросту урожаю впливають не тільки сортові особливості а й ряд інших факторів – особливості органічної технології вирощування, кліматичні умови. Тому, загальний рівень урожайності є інтегральним показником всієї системи господарювання. Формування економічних показників знаходиться в прямій залежності від витрат на

вирощування культури. Так, загальні витрати на вирощування становили на контролі у сорту Матадор – 81,9 тис. грн./500м<sup>2</sup>, за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул – 84,1–82,4 тис. грн./500 м<sup>2</sup>. У сорту Малахит витрати відповідно склали 84,8 тис. грн./500м<sup>2</sup> у контролі, а за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул – 87,7–85,5 тис. грн./500м<sup>2</sup>.

Результати проведеної нами економічної оцінки показують, що продуктивність огірка в більшій мірі залежить від сортових особливостей, ніж від інших факторів впливу. Найвищі показники економічно ефективності формувались на варіантах дослідів, де було одержано найвищий урожай.

В результаті досліджень встановлено, що одним із важливих показників економічної ефективності вирощування шпинату є умовно чистий прибуток. Найвищу суму умовно чистого прибутку одержано від сорту Малахит за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул, що становив відповідно 103,3 та 101,9 тис. грн, а тому на цьому варіанті була найнижча собівартість продукції. Так, якщо на контролі сорту Матадор собівартість 1 тони шпинату становила 6205 грн., то на варіантах за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул вона була відповідно – 5323 – 5430 грн., тоді як на контролі цей показник був на рівні 5401 грн., а за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул собівартість становила відповідно 4592 – 4623 грн.

Зменшення собівартості 1 т продукції супроводжується підвищенням рентабельності виробництва. Так, у контролі рівень рентабельності складав 61%, а на інших варіантах коливався від 66 до 88 %. Найвищий рівень рентабельності був у варіантах, де вирощували сорт Малахит і складав від 85,1 до 118 %. Тому, на цих варіантах була і більша окупність додаткових затрат, яка складала від 10,5 до 10,6 раз. У сорту Малахит за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул спостерігалась найвища окупність додаткових затрат та найвищий додатковий прибуток.

Таблиця 6.5

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від внесених абсорбентів у закритому ґрунті (в середньому за 2015-2018 рр.)**

Показник	Сорт							
	Матадор				Малахіт			
	Без абсорбенту	Таблетки	Гель	Гранули	Без абсорбенту	Таблетки	Гель	Гранули
Урожайність, кг/м <sup>2</sup>	24,9	26,5	30,7	28,7	25,9	31,9	32,7	33,5
Валове виробництво продукції на 500 м <sup>2</sup> , т	13,2	15,8	15,45	14,35	13,7	15,7	19,1	18,95
Ціна реалізації 1 т продукції, грн	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Вартість валової продукції в цінах реалізації, тис грн/500 м <sup>2</sup>	132	158	154,5	143,5	136,5	157	191	189,5
В т. ч додаткової	-	26	22,5	11,5	4,5	25	34	32,5
Матеріально-грошові витрати на виробництво тис. грн	81,9	84,1	83,9	82,9	82,4	84,8	87,7	87,6
Собівартість 1 т, грн	6205	5323	5430	5777	6037	5401	4592	4623
Умовна сума чистого прибутку, тис. грн/га	50,1	70,5	73,9	72,6	54,1	72,2	103,3	101,9
Рівень рентабельності, %	61	68	84	77	66	85	118	116
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	2,7	2,9	3,1	3,0	2,9	3,1	3,3	3,3

Отже, одержаний експериментальний матеріал дає підставу стверджувати, що в нинішніх умовах господарювання найбільш вигідним є вирощування сорту Малахит за застосування абсорбенту у вигляді гелю і гранул, що забезпечує формування найвищого чистого прибутку та найвищого рівня рентабельності у закритому ґрунті. Застосування абсорбентів у закритому ґрунті для шпинату дало можливість отримати вищу суму умовно чистого прибутку по сортам за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і гранул, що становило у сорту Матадор відповідно 73900 і 72600 грн/га., у сорту Малахит за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю 103300 грн/га і гранул – 101900 грн/га. Рентабельність за застосування нових препаратів для сорту Матадор досягла 84–77 %, сорту Малахит – 118–116 %, Кбе – 3,0–3,3.

#### Висновки до розділу 6

1. Досить ефективним є вирощування шпинату городнього залежно від сорту і строку сівби. Аналіз одержаних показників показав, що порівняно з контролем вищу суму умовно чистого прибутку отримано у сорту Красень Полісся за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня – 42182 і 40877 грн./га, у сорту Малахит – 46672 і 43573 грн/га. Рівень рентабельності вирощування сорту Красень Полісся за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня складає 79–86 %, Кбе – 3,1–3,3, сорту Малахит – 87–93 %, Кбе – 3,4–3,5. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього 3,1–3,5.

2. Застосування абсорбентів у відкритому ґрунті для шпинату у порівнянні з контролем дало можливість отримати вищу суму умовно чистого прибутку по сортам за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і фірми Еко – абсорбент з дрібними гранулами, що становило у сорту Красень Полісся відповідно 51859 і 50467 грн/га., у сорту Малахит за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю 46782 грн/га і фірми Еко абсорбент з калієм – 37822 грн/га. Рентабельність за застосування нових

препаратів для сорту Матадор досягла 75 %, сорту Малахіт – 69–75 % , Кбе – 3,0–3,2.

3. Застосування абсорбентів у закритому ґрунті для шпинату дало можливість отримати вищу суму умовно чистого прибутку по сортам за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і гранул, що становило у сорту Матадор відповідно 73900 і 72600 грн/га., у сорту Малахіт за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю 103300 грн/га і гранул – 101900 грн/га. Рентабельність за застосування нових препаратів для сорту Матадор досягла 84–77 %, сорту Малахіт – 118–116 %, Кбе – 3,0–3,3.

#### Список джерел літератури до розділу 6

21. Вітвіцький В.В. Системність в оцінці продуктивності. Науково-практичний збірник Продуктивність агропромислового виробництва. 2005. №2. С.3-15.
22. Кавецький І.Й. Україна і світові агропродовольчі ринки (суспільно-географічне дослідження). Автореф. дис.... канд. географічних наук. К.: Інститут географії НАН, 1999. 20 с.
23. Мертенс В.П. Економіка сільського господарства. К.: Урожай, 1995. С. 248–253.
24. Носенко Ю. Проблем багато без шпинату. Агробізнес сьогодні. 2007. №5. С. 36–39.
25. Семенда Д.К. Економіка підприємства. Умань, 2006. 230с.
26. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. Суми, 2001. 64–67с.
27. Попович С. Результативність виробництва визначають умови праці. Охорона праці. 2006. №2. С. 10 – 12.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано, експериментально розроблено, перевірено і узагальнено ефективність інноваційних елементів органічної технології та віднайдено нові підходи до вирощування шпинату городнього з використанням високоврожайних сортів, дотримання оптимальних строків сівби рослин, конвеєрного вирощування, застосування абсорбентів у відкритому і закритому ґрунті, що є актуальним у Правобережному Лісостепу України та дозволило зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що для шпинату городнього ранні строки сівби забезпечували подовження періоду отримання продукції та обумовлювали збільшення кількості листків на 2–4 шт/росл. та загальної площі листків на 5,2–7,8 тис. м<sup>2</sup>/га.
2. Доведено, вищу урожайність товарної зелені шпинату городнього отримано за сівби у третю декаду квітня-другу декаду травня у сорту Красень Полісся 22,8–23,1 т/га, Малахит –24,2–23,5 т/га, що вище контролю на 3,6–5,0 т/га. Сумарно формують урожайність шпинату городнього фактори на 91 %, у т.ч. рік вирощування – 48 %, генетичний потенціал сорту – 24 %, строк сівби –19 %. Існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини і кількістю листків ( $r = 0,98$ ), врожайністю шпинату городнього і масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ( $r = 0,91$ ).
3. Конвеєрне вирощування шпинату городнього дає можливість забезпечити споживача свіжою зеленною овочевою продукцією упродовж тривалого періоду. Доведено, що для отримання конвеєру надходження свіжої товарної зелені слід застосовувати сівбу у шість строків. Створений конвеєр надходження зеленної сировини можливий за проведення першого збору урожаю через 20 діб після сівби і 10 після появи сходів для отримання більш ранньої продукції. Перший збір урожаю – у III декаді квітня через 20 діб, у наступних строках через 10 діб, тривалість збирання – 10–20 діб.
4. Строк сівби мав значний вплив на основні хімічні показники шпинату городнього сортів Красень Полісся і Малахит і вищими показниками



відзначилися рослини за строку сівби у третій декаді квітня та другій декаді травня, де вміст сухої розчинної речовини досягав 6,4–6,8 %, масова частка цукрів – 2,3–2,4 %, вміст вітаміну С – 58–70 мг/100 г. В той же час вміст нітратів не перевищував контроль і не переважав ГДК для шпинату.

5. Застосування абсорбентів фірми Максимарин у відкритому ґрунті для шпинату городнього у формі гелю і гранул сприяло швидшому проростанню насіння, посилювало ріст і розвиток рослин за рахунок збільшення кількості листків на 5–7 шт/росл., площі листка – 6,9–7,3 см<sup>2</sup> та 9,6–13,5 тис. м<sup>2</sup>/га. Обумовлювало збільшення маси рослини на 60–72 г і врожайності товарної продукції на 10,0–11,7 т/га.

6. Чиста продуктивність фотосинтезу відображає продуктивність шпинату городнього упродовж доби на 1 м<sup>2</sup> площі листків і вищі показники отримано за застосування гелю і гранул у сорту Матадор 3,59 та 3,63 г/м<sup>2</sup>, у сорту Малахит – 3,84 та 3,87 г/м<sup>2</sup>. Високий вміст пігментів у шпинату городнього сорту Матадор і Малахит отримано за застосування гелю і гранул: хлорофілу *a* до 1,39–1,68 мг/г, хлорофілу *b* – до 0,56–0,71 мг/г, каротиноїдів – до 0,43–0,49 мг/г, що складає 11,8 % і 8,8 % у сорту Матадор та 22,5 % у сорту Малахит відносно контролю.

7. Доведно, що застосування абсорбентів фірми Максимарин у закритому ґрунті для шпинату городнього у формі гелю і гранул сприяло швидшому проростанню насіння, посилювало ріст і розвиток рослин за рахунок збільшення кількості листків на 3–7 шт/росл., площі листка – 9,1–25,1 см<sup>2</sup> та 1,5–4,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Обумовлювало збільшення маси рослини на 76–78 г і врожайності товарної продукції до 28,7–33,5 кг/м<sup>2</sup>, що вище контролю на 3,8–8,6 кг/м<sup>2</sup> залежно від сорту. Результати дисперсійного аналізу показали, що на величину урожайності шпинату більший вплив мав фактор В або абсорбент – 31 % та взаємодія факторів – 45 %.

8. Цінність елементів органічної технології визначається не тільки тим, якою мірою вони збільшують урожайність, але й тим, як вони впливають на його якість. Вищий вміст сухої розчинної речовини спостерігався за

застосування гелю і гранул і у сорту Малахит становив 4,36–4,95 %. Вищий вміст цукрів був теж за застосування гелю і гранул 3,09–3,80 мг/100 г у сорту Матадор та 3,32–3,96 мг/100 г у сорту Малахит, що переважало контроль 19,1 %, вміст аскорбінової кислоти – 56,4 мг/100 г, що на 26,4 % більше контролю. Вміст нітратів був на рівні допустимої норми 74,1–87,1 мг/кг сирової маси і найбільший вміст спостерігався за внесення таблеток – 87,1 мг/кг сирової маси, найменший у сорту Матадор без внесення абсорбенту – 74,1 мг/кг.

9. Досить ефективним є вирощування шпинату городнього залежно від сорту і строку сівби. Аналіз одержаних показників показав, що вищу суму умовно чистого прибутку отримано у сорту Красень Полісся за ранніх строків сівби у 3 декаді квітня і 2 декаді травня – 42182 і 40877 грн./га, у сорту Малахит – 46672 і 43573 грн/га. Рівень рентабельності вирощування сорту Красень Полісся складає 79–86 %, Кбе – 3,1–3,3, сорту Малахит – 87–93 %, Кбе – 3,4–3,5.

10. Застосування абсорбентів у відкритому ґрунті для шпинату дало можливість отримати вищу суму умовно чистого прибутку за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і фірми Еко – з дрібними гранулами, і у сорту Красень Полісся – 51859 і 50467 грн/га., у сорту Малахит за внесення препарату фірми Максимарин у вигляді гелю 46782 грн/га і фірми Еко абсорбент з калієм – 37822 грн/га. Рентабельність для сорту Матадор досягла 75 %, сорту Малахит – 69–75 %, Кбе – 3,0–3,2.

11. Встановлено, що у закритому ґрунті застосування препарату фірми Максимарин у вигляді гелю і гранул для шпинату дало можливість отримати вищу суму умовно чистого прибутку, що становило у сорту Матадор 73900 і 72600 грн/га., у сорту Малахит за внесення гелю 103300 грн/га і гранул – 101900 грн/га. Рентабельність за застосування препаратів для сорту Матадор досягла 84–77 %, сорту Малахит – 118–116 %, Кбе – 3,0–3,3.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою отримання високої і стабільної врожайності шпинату городнього та подовження періоду надходження продукції у свіжому вигляді у Правобережному Лісостепу України рекомендуємо:

- застосовувати нові високоврожайні сорти шпинату городнього Малахит. Красень Полісся;
- для отримання додаткового раннього врожаю 3,6–5,0 т/га рекомендуємо висівати шпинат городній у ранні строки у третю декаду квітня-другу декаду травня, що дасть змогу отримати високу урожайність на рівні 22,8–24,2 т/га;
- для створення зеленого конвеєра висівати шпинат у шість строків, починаючи з першої декади квітня до третьої декади серпня для надходження продукції з другої декади квітня по третю декаду вересня;
- застосовувати абсорбенти у формі гелю і гранул у відкритому і закритому ґрунті, що за рахунок покращення водного режиму ґрунту забезпечить отримання додаткової урожайності товарної зелені шпинату городнього на рівні 2,9–3,7 т/га.

## ДОДАТКИ

## Додаток А

## А-1

**Кількість листків шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, шт./роsl.**

Сорт	Строк сівби	Початок росту розетки					Технічна стиглість зелені				
		2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.	2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	4,7	5,1	4,6	5,8	5,1	16	14	17	18	16
	квітень 3 декада	5,7	5,3	5,6	6,2	5,7	19	20	18	20	19
	травень 2 декада	5,9	5,5	5,8	6,7	6,0	18	17	17	19	18
	червень 2 декада	4,9	5,7	5,6	5,8	5,5	16	15	14	15	15
	серпень 1 декада	4,7	5,1	4,6	5,2	4,9	17	14	18	19	17
	серпень 3 декада	4,7	5,1	4,6	5,8	5,1	18	16	17	20	18
Малахіт	квітень 1 декада (К)*	4,9	5,3	5,7	5,5	5,3	16	15	14	14	15
	квітень 3 декада	5,4	3,5	6,7	5,9	5,5	15	17	18	20	18
	травень 2 декада	5,6	5,2	5,4	5,8	5,5	18	20	21	21	20
	червень 2 декада	4,9	4,3	6,3	5,5	5,3	17	15	16	15	16
	серпень 1 декада	4,7	5,1	4,6	5,8	5,1	18	16	17	19	18
	серпень 3 декада	4,5	5,0	4,8	5,2	4,9	20	17	19	21	19
<i>НІР<sub>0,5</sub></i>		<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>		<i>1,6</i>	<i>1,5</i>	<i>1,1</i>	<i>1,0</i>	

Примітка: \*(К) – контроль

## А-2

**Площа листків шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку  
залежно від сорту та строку сівби, тис. м<sup>2</sup>/га**

Сорт	Строк сівби	Початок росту розетки					Технічна стиглість зелені				
		2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.	2015	2016	2017	2018	Середнє за 2015–2018 рр.
Красень Полісся	квітень 1 декада (К)*	1,12	1,20	1,14	1,52	1,32	24,4	24,9	24,8	28,4	25,6
	квітень 3 декада	1,63	1,61	1,47	1,73	1,64	31,6	39,2	29,5	33,2	33,4
	гравень 2 декада	1,66	1,67	1,62	1,91	1,72	29,5	32,4	29,9	32,6	31,1
	червень 2 декада	1,29	1,76	1,65	1,59	1,57	24,8	22,6	22,0	24,5	23,5
	серпень 1 декада	1,06	1,32	1,14	1,32	1,21	22,5	18,8	22,8	18,6	20,7
	серпень 3 декада	1,17	1,39	1,17	1,42	1,29	22,0	21,0	19,8	24,6	21,9
Малахіт	квітень 1 декада	1,42	2,05	1,63	1,76	1,72	26,1	26,7	20,9	21,8	23,9
	квітень 3 декада	1,63	1,33	2,00	1,92	1,71	26,5	32,8	29,8	34,0	30,8
	гравень 2 декада	1,57	1,87	1,64	1,82	1,73	26,5	32,8	34,1	35,6	32,3
	червень 2 декада	1,37	1,32	1,84	1,61	1,54	27,5	25,0	27,7	25,8	26,5
	серпень 1 декада	1,24	1,47	1,11	1,53	1,34	24,6	24,0	23,1	26,9	24,7
	серпень 3 декада	1,12	1,34	1,22	1,33	1,25	26,5	25,2	26,0	29,3	26,7
НІ P <sub>0,5</sub>											

Примітка: \*(К) – контроль

## Додаток Б

## Б-1

**Кількість листків у шпинату городнього у фазу технічної стиглості  
зелені залежно від дії абсорбенту, шт./роsl.**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за 2015– 2018 рр.
Красень Полісся	Без внесення абсорбенту (К)*	17	14	15	17	16
	Таблетки	18	16	18	20	18
	Гель	23	17	22	24	22
	Гранули	22	18	21	21	21
	Бетоніт	19	18	18	19	19
	Калій	19	18	19	20	19
	Середні гранули	18	17	18	18	18
	Дрібні гранули	18	17	18	18	18
Малахіт	Без внесення абсорбенту	17	16	18	19	18
	Таблетки	18	18	20	21	19
	Гель	22	20	24	25	23
	Гранули	21	18	23	24	22
	Бетоніт	18	18	20	21	19
	Калій	18	18	22	22	20
	Середні гранули	18	18	20	18	19
	Дрібні гранули	19	17	18	20	18

## В-1

Показники вмісту хлорофілу *a* та *b* у листках шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбенту, мг/г

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Роки досліджень				Середнє за два роки		% до контролю	
		2015		2017		Хлоро філ <i>a</i>	Хлоро філ <i>b</i>	Хлоро філ <i>a</i>	Хлоро філ <i>b</i>
		Хлоро філ <i>a</i>	Хлоро філ <i>b</i>	Хлорофі л <i>a</i>	Хлор офіл <i>b</i>				
Матадо р	Без абсорбенту *	1,27	0,48	1,27	0,49	1,27	0,48	100,0	100,0
	Таблетки	1,30	0,51	1,31	0,50	1,31	0,51	101,8	106,6
	Гель	1,38	0,56	1,38	0,56	1,38	0,56	110,7	114,9
	Гранули	1,39	0,57	1,40	0,56	1,39	0,57	113,0	116,1
Малахі т	Без абсорбенту	1,30	0,57	1,30	0,57	1,30	0,57	100,0	100,0
	Таблетки	1,47	0,63	1,47	0,65	1,47	0,64	113,2	112,2
	Гель	1,55	0,67	1,57	0,70	1,56	0,68	120,0	119,3
	Гранули	1,66	0,70	1,70	0,75	1,68	0,71	121,0	124,5

\* – контроль



## В-2

**Показники вмісту каротиноїдів у листках шпинату городнього залежно від сорту та застосування абсорбенту, мг/г**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Роки досліджень		Середнє за два роки	% до контролю
		2015	2017		
Матадор	Без абсорбенту*	0,39	0,39	0,39	100,0
	Таблетки	0,42	0,42	0,42	106,3
	Гель	0,43	0,43	0,43	108,8
	Гранули	0,43	0,44	0,44	111,8
Малахіт	Без абсорбенту	0,40	0,40	0,40	100,0
	Таблетки	0,43	0,43	0,43	107,5
	Гель	0,49	0,49	0,49	122,5
	Гранули	0,49	0,50	0,49	122,5

\* – контроль

## В-3

**Масова частка сухих розчинних речовин в листках шпинату городнього перед збиранням залежно від сорту та застосування абсорбенту, %**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Рік досліджень		Середнє за два роки
		2015	2017	
Матадор	Без абсорбенту*	3,70	3,73	3,71
	Таблетки	4,0	4,11	4,05
	Гель	3,89	3,91	3,90
	Гранули	3,72	3,77	3,74
Малахіт	Без абсорбенту	3,81	3,86	3,83
	Таблетки	4,45	4,44	4,44
	Гель	4,35	4,37	4,36
	Гранули	4,93	4,97	4,95
	НІР <sub>05</sub>	А 0.06 В 0.10 АВ 0.14	А 0.07 В 0.11 АВ 0.15	

\* - контроль

## В-4

**Масова частка цукрів у листках шпинату городнього перед збиранням  
залежно від сорту та застосування абсорбентів, мг/100 г**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Роки досліджень		Середня за два роки
		2015	2017	
Матадор	Без абсорбенту*	2,68	2,65	2,66
	Таблетки	3,15	3,12	3,13
	Гель	3,09	3,09	3,09
	Гранули	3,80	3,81	3,80
Малахіт	Без абсорбенту	2,84	2,90	2,87
	Таблетки	3,45	3,39	3,42
	Гель	3,34	3,31	3,32
	Гранули	3,92	4,01	3,96
	НІР <sub>05</sub>	А 0.05 В 0.08 АВ 0.11	А 0.03 В 0.05 АВ 0.08	

\* - контроль

## В-5

**Вміст вітаміну С в листках шпинату городнього перед збиранням  
залежно від сорту та застосування абсорбенту, мг/100 г**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Роки досліджень		Середнє за два роки
		2015	2017	
Матадор	Без абсорбенту*	42,74	42,75	42,74
	Таблетки	55,10	55,09	55,09
	Гель	55,25	55,31	55,28
	Гранули	63,38	63,44	63,41
Малахіт	Без абсорбенту	43,12	43,15	43,13
	Таблетки	56,15	56,08	56,11
	Гель	56,10	56,0	56,05
	Гранули	57,29	57,25	57,27
НІР <sub>05</sub>		А 0.17 В 0.26 АВ 0.37	А 0.19 В 0.31 АВ 0.43	

\* - контроль

## В-6

**Показники вмісту нітратів (N – NO<sub>3</sub>) у шпинату городнього перед збиранням залежно від сорту та застосування абсорбентів, мг/кг**

Сорт фактор А	Препарат фактор В	Рік досліджень		Середнє за два роки
		2015	2017	
Матадор	Без абсорбенту*	74,0	74,2	74,1
	Таблетки	86,2	88,0	87,1
	Гель	82,0	82,6	82,3
	Гранули	78,4	78,5	78,4
Малахіт	Без абсорбенту	76,0	76,4	76,2
	Таблетки	88,0	88,5	88,2
	Гель	83,8	84,0	83,9
	Гранули	79,0	79,3	79,1
НІР <sub>05</sub>		А 1.16 В 1.83 АВ 2.59	А 1.44 В 2.28 АВ 3.23	

\*- контроль

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

12. Улянич О. І., Яновський Ю. П., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Урожайність шпинату городнього залежно від сорту в Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2015. Вип. 19. Агрономія. С. 82–86. (проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).
13. Улянич О. І., Яновський Ю. П., Сорока Л. В., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Урожайність зелені руколи посівної і шпинату городнього залежно від сорту в Правобережному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2015. Част.1 Вип. 87. Агрономія. С. 182–188. (проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).

### *Статті у наукових фахових виданнях України, індексованих у*

### *Міжнародних наукометричних базах даних та Міжнародних наукових періодичних виданнях:*

14. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Застосування препаратів природнього походження для передпосівної обробки насіння шпинату городнього. *Електронний збірник Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 2015, № 5 (54), [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/index.html). (проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).
15. Улянич Е. И., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. И.**, Диденко И. А. Применение биопрепаратов для получения экологически безопасной продукции шпината огородного и сельдерея черешкового. *Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы*. Кишинев, Вып. 42. 2015. С. 225–227. (проведення досліджень, узагальнення результатів).
16. Воробйова Н. В., Кухнюк О. В., **Прудкий Р. І.** Нанотехнології в овочівництві України. VI (21), Issue 179, 2018. Sept. SCIENCE AND

EDUCATION A NEW DIMENSION <https://doi.org/10.31174/SEND-NT2018-179VI21> Natural and Technical Sciences. С.13–15 (<https://doi.org/10.31174/SEND-NT2018-179VI21-03>).

***Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації***

17. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Застосування елементів «органічного землеробства» для отримання екологічно безпечної продукції шпинату городнього. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю від дня заснування дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН. *Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва* (25 квітня 2014 р., с. Крути. Чернігівської області). Крути, 2014. С.123–125.
18. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодовода П.Г.Шитта* (25 березня 2015 р.). Умань, 2015. С.87–88.
19. **Прудкий Р. І.**, Улянич О. І. Продуктивність сортів шпинату городнього в Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. *Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва, присвяченої 140-річчю від дня народження С.М. Вуколова та 135-річчю від дня народження академіка В.І. Едельштейна*. Умань, 2015. С.42–44.
20. Улянич О. І., Курченко А. А., **Прудкий Р. І.** Урожайність сортів шпинату городнього залежно від водоутримуючих речовин. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. *Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації* (21–22 вересня 2017 р. Уманський національний університет садівництва). Умань, 2017. С. 40–45.
21. Улянич О. І., Алексейчук О. М., **Прудкий Р. І.** Господарська оцінка сортів і гібридів шпинату городнього в Лісостепу України. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. *Технологічні аспекти*

*вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації* (30 травня 2018 р. Уманський національний університет садівництва). Умань: Візаві, 2018. С. 92–94.

22. Улянич О. І., Накльока О. П., **Прудкий Р. І.** Ботанічні і морфологічні ознаки та лікувальні властивості шпинатних рослин. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах*. (липень 2018). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, 2018. С.166–171.