

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

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**АЛЕКСЕЙЧУК ОЛЬГА МИХАЙЛІВНА**

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ЕЛЕМЕНТИ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО 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

\_\_\_\_\_ О.М. Алексейчук

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

Умань – 2019

## АНОТАЦІЯ

Алексейчук О.М. Елементи сортової технології вирощування шпинату городнього 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 сортової 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 і гібридів, виведенню сорту шпинату городнього Малахит та введення у Державний Реєстр сортів рослин України, дотриманню оптимальних схем розміщення рослин, підбору регуляторів росту рослин, що є досить актуальним для поширення, встановлення адаптивності сортів і гібридів та удосконалення технології вирощування шпинату городнього.

Оцінка сортименту шпинату городнього довела, що у Правобережному Лісостепу України гібридні рослини шпинату швидше проходили фазу утворення розетки 16–17 діб, у сортів шпинату фаза тривала 19 діб. Найменший вегетаційний період мали гібридні рослини –  $43 \pm 0,25$  доби, що свідчить про їх ранньостиглість, сорти шпинату мали вегетаційний період на 3–5 діб довший, а насіння дозріває на 92–99 добу і раніше достигло насіння сорту Малахит. У шпинату городнього сорту Матадор площа листка не перевищувала  $140,2 \text{ см}^2$ , тоді як у сорту Красень Полісся і Бос вона істотно зростала на  $2,1 \text{ см}^2$ , а у гібридних рослин була ще більшою на 6–7  $\text{см}^2$ .

Високу урожайність товарної продукції забезпечує сорт Малахит – 22,5 т/га, а це додатково 2,8 т/га високоякісного врожаю за збільшення маси рослини до 60,3 г. Приріст до контролю у інших сортів і гібридів становив

0,6–2,3 т/га, рівень рентабельності досягнув 53,1 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 4,43.

Коефіцієнт стабільності Левіса вказує, що сорти шпинату городнього Красень Полісся і Малахит більш стабільні за урожайністю, незважаючи на умови вирощування у роки досліджень ( $K_{stn} = 1,56–1,65$ ), тоді як гібриди Спортер і Спірос мали показник дещо вищого значення ( $K_{stn} = 1,66–1,73$ ).

За показниками якості сорти і гібриди шпинату городнього майже не відрізняються між собою, в досліді не отримано істотної різниці, мають високий вміст вітаміну С, незначну кількість нітратів, невеликий вегетаційний період і тому шпинат є цінною овочевою рослиною.

Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини і кількістю листків ( $r = 0,92$ ), масою рослини і діаметром розетки ( $r = 0,78$ ), врожайністю товарної зелені і масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ( $r = 0,82$ ). Слабкий кореляційний зв'язок встановлений між висотою рослин і кількістю листків.

Проведена екологічна та біометрична оцінка росту і розвитку рослин шпинату городнього, вирощених за різних способів сівби, схем розміщення та густоти рослин у відкритому ґрунті показала, що рослини проходили фази росту швидше за сівби широкорядним способом та схеми розміщення  $45 \times 20$  м за густоти 110 тис. шт/га. Так, збирання зеленої маси рослин сорту Матадор і Малахит даного варіанту відбулося на 31–33 добу, що на 2 доби раніше, ніж збирання врожаю з контрольних рослин.

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

Площа листків однієї рослини із зрідженням посівів збільшувалась, проте загальна площа листків на одиниці площі таких посівів зменшувалась. Саме тому за збільшення густоти рослин збільшувалась і загальна площа листків.

Доведено, що із збільшенням кількості рослин на площі, збільшувалась і урожайність шпинату городнього. Вищу урожайність отримано у сорту Матадор і Малахит за широкорядного способу сівби та схеми розміщення 45x10 см – 21,5 і 22,5 т/га, за стрічкового способу та схеми розміщення (20+50)x10 см – 22,9 і 24,2 т/га, що дає можливість додатково отримати високоякісної продукції 1,2–3,9 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 ( $r = 0,85$ ).

Передпосівна обробка насіння шпинату городнього регуляторами росту рослин Емістим С, Гумісол, Лігногумат сприяла швидшому його проростанню, посилювала ріст і розвиток рослин та обумовлювала збільшення врожайності товарної продукції на 2,0–6,1 т/га та підвищенню показників хімічного складу.

Математична залежність з високим рівнем адекватності (коефіцієнт детермінації 0,64–0,74) вказує на існування лінійного щільного зв'язку між урожайністю шпинату і масою рослини, про що свідчить коефіцієнт кореляції (0,823–0,994) і урожайність збільшується відповідно коефіцієнту регресії.

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 схеми розміщення 45x10 см та (20+50)x10 см складає 41238 і 37000 грн., рівень рентабельності –103 %. Від застосування регуляторів росту рослин під час обробки насіння шпинату городнього отримано вищу рентабельність у сорту Матадор за застосування Гумісолу і Лігногумату, а також Емістиму С – 83–

102 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього 3,2–3,4.

**Ключові слова:** *шпинат городній, сорт, гібрид, схема розміщення, густина рослин, товарна продукція, урожайність, показники якості.*

#### SUMMARY

Alekseychuk O.M. The elements of variety of spinach technology 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 technology of spinach in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. In dissertation work the efficiency of innovative elements of technology is generalized and new approaches in growing spinach using new varieties and hybrids are researched. The Malachite spinach variety was introduced and entered into the State Register of Plant Varieties of Ukraine. The optimal schemes of plant placement, selection of plant growth regulators are considered, which is very relevant for spreading, establishing the adaptability of varieties and hybrids and improving the technology of spinach cultivation.

The evaluation of the spinach assortment proved that hybrid spinach plants quickly acquired the phases of leaf formation for 16-17 days, spinach varieties – for 19 days in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. Hybrid plants have the smallest vegetation period –  $43 \pm 0,25$  days, which testifies to their early maturity. The varieties of spinach had a vegetation period of 3-5 days longer than plant hybrids. The seeds ripen for 92-99 days and the seeds of Malachite ripened earlier. In the spinach Matador variety the area of the leaf did not exceed  $140,2 \text{ cm}^2$ , whereas in the Krasen Polissya variety and in the Boss variety it significantly increased by  $2,1 \text{ cm}^2$ , and in hybrid plants it was even larger by  $6-7 \text{ cm}^2$ .

The high productivity of commodity products is ensured by Malachite variety – 22,5 t/ha, which is an additional 2,8 t/ha by increasing plant weight to 60,3 g. The increase to the control of other varieties and hybrids was 0,6-2,3 t/ha, the profitability level reached 53,1%, the bioenergy efficiency ratio was 4,43.

The Lewis stability coefficient indicated that the varieties of spinach Krasen Polissya and Malachite were more stable in yield, despite the conditions of cultivation in the years of research ( $K_{stn} = 1,56-1,65$ ), while the Sporter and Spiros hybrids had a slightly higher stable indicates ( $K_{stn} = 1,66-1,73$ ).

According to the quality indices, the varieties and hybrids of spinach did not differ significantly between themselves, did not receive significant differences, had a high content of vitamin C, a small amount of nitrates, a small vegetative period, and therefore spinach is a valuable vegetable plant.

It has been established that there is a strong positive correlation between the weight of the plant and the number of leaves ( $r = 0,92$ ), between the weight of the plant and the leaf diameter ( $r = 0,78$ ), between the yield of the product and the weight of one plant or the mass of green from one plant ( $r = 0,82$ ). Weak correlation was established between plant height and number of leaves.

An ecological and biometric estimation of the growth and development of spinach plants grown in different seeding methods, placement schemes and plant densities showed that the plants were growing phases faster than sowing by a broad-row method and the placement scheme of  $45 \times 20$  cm by the density of 110 thousand pcs/ha. 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 regularity is noted: with increasing plant density per unit area, plant height increases, which is due to the deterioration of plant lighting conditions and inadequate soil nutrition.

The leaf area of one plant increased with the reduction of plants per unit area, but the total area of leaves per unit area decreased. That is why the density of plants increased the total area of leaves.

It was proved that with the increase in the number of plants in the area, the spinach yield was increased. The highest yield was obtained for the broad-row sowing method and the scheme of  $45 \times 10$  cm – 21,5 and 22,5 t/ha, for the ribbon method and scheme  $(20 + 50) \times 10$  cm – 22,9 and 24,2 t/ha.

It has been established that there is a strong positive correlation between the weight of the plant and the number of leaves ( $r = 0,90$ ), between plant weight and diameter of leaves ( $r = 0,79$ ), between the yield of the commodity greenmass of the spinach and the weight of one plant ( $r = 0,85$ ).

Pre-sowing processing of spinach seeds by plant growth regulators Emistim C, Gumysol, Lignogumat contributed to its faster growth, intensified plant development and caused an increase in yields of commodity products by 2,0-6,1 t/ha and an increase in chemical composition.

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

The production of commercial products of spinach varieties is profitable and provides high economic efficiency and a high bioenergy valuation. The best indicators of economic efficiency were characterized by a Malachite variety, for which the conditionally net profit was 45977 UAH, profitability level - 105%, Kbe – 3,5. The high value of the conditional net profit for applying the scheme of placement of  $45 \times 10$  cm and  $(20 + 50) \times 10$  cm is 41238 and 37000 UAH., the profitability level – 103%, Keb 3,3-3,5. A higher profitability was obtained for the use of plant growth regulators in the processing of seeds of spinach of Matador variety by the use of Gumisolus and Lignogumatus, as well as Emistim C – 83-102%. The bioenergy efficiency ratio was more than one, which indicates the effectiveness of spinach growing.

**Key words:** *spinach, variety, hybrid, placement scheme, plant density, commodity production, yield, quality indices.*

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

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

1. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Урожайність шпинату городнього залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків: Плеяда, 2012. №58. С. 381–386.
2. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.**, Сорока Л. В. Урожайність руколи посівної і шпинату городнього залежно від сорто типу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. №2. С. 19–23.
3. 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.
4. 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.

### *Статті у наукових фахових виданнях України, індексованих у*

### *Міжнародних наукометричних базах даних та Міжнародних наукових періодичних виданнях:*

5. Улянич Е. И., **Алексейчук О. М.** Предпосевная обработка семян шпината огородного регуляторами роста растений как фактор повышения урожайности. *Сборник научных трудов КазНИИКО*. Алматы. 2013. С.544–549.
6. Улянич Е. И., **Алексейчук О. М.** Урожайность сортов шпината огородного в Лесостепи Украины. *Аграрный Вестник Урала*. №4. Екатеринбург, 2013. С.352–355.



7. Карасюк І. М., Улянич О. І., Філонова О. М., **Алексейчук О. М.**, Формування високої врожайності салату посівного за внесення азотних добрив. *Науковий вісник НУБІП*. №195. 2014. С.174–182.
8. 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).
9. 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.
- 10.** Улянич О. І., **Алексейчук О. М.**, Сорока Л. В. Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України. *Овочівництво і багтанництво. Міжвідомчий науковий збірник*. Вип. 61. 2015. С. 301–310.

***Патент на сорт і свідоцтво про державну реєстрацію сорту рослин***

11. Улянич О. І., **Алексейчук О.М.** Патент № 140546 на сорт рослин Малахит (шпинат городній). Дата пріоритету 2.06.2010. Дата державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності на сорт рослин 14.04.2014. Володілець: Уманський національний університет садівництва.
12. Улянич О. І., **Алексейчук О.М.** Свідоцтво № 140931 про державну реєстрацію сорту рослин Малахит (шпинат городній). Заявка № 10179001. Заявник: Уманський національний університет садівництва, Дата державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності на сорт рослин 19.11.2014. Володілець: Уманський національний університет садівництва.

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

13. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Вплив обробки насіння регуляторами росту рослин на урожайність шпинату городнього. *Наукове забезпечення і*

*резерви збільшення виробництва товарної продукції і насіння.* Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків-Мерефа, 2012. С.116–117.

14. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування шпинату городнього. *Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації.* Матеріали науково-практичної конференції. 13–14 грудня 2012 р. НУБіП України. К.: 2012. С. 154–156.

15. Алексейчук О. М. Продуктивність шпинату залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених (до 60-річчя утворення Черкаської області).* Част. 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки. Умань, 2013. С. 15–16.

16. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Агробіологічна оцінка шпинату городнього в умовах ННВВ Уманського НУС. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. *Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння.* Харків-Мерефа, 2013. С. 147–149.

17. Алексейчук О. М. Урожайність шпинату городнього залежно від сорту в ННВВ Уманського НУС. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції *Актуальні питання сучасної аграрної науки.* Умань, 2013. С. 16–18.

18. Алексейчук О. М. Урожайність сортів шпинату городнього в ННВВ Уманського НУС. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, присвяченій 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва.* Умань, 2014. С. 15–17.

19. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.**, Прудкий Р. И. 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.
20. Улянич О. І., Сорока Л. В., **Алексеїчук 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.). Умань, 2015. С.87–88.
21. Алексеїчук О. М. Передпосівна обробка насіння шпинату городнього у Правобережному 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.10–12.
22. Алексеїчук О. М. Урожайність гібридів шпинату у весняній теплиці Уманського НУС. *Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола)* (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.). ІОБ НААН. Плеяда, 2017. С.28–30.
23. Улянич О. І., **Алексеїчук О. М.** Умови отримання екологічної продукції шпинату городнього. V Міжнародна науково-практична конференція. *Актуальні питання сучасної аграрної науки*. Умань, 2017. С. 129–130.
24. Улянич О. І., **Алексеїчук 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.

## **REFERENCE OF PUBLISHED WORKS ON THE THEME OF THE DISSERTATION**

### **Articles in scientific specialized editions of Ukraine:**

1. Ulyanich O. I., Alekseychuk O. M. Productivity of spinach depending on pre-seed treatment of seeds by regulators of plant growth. Vegetable and soybean. Interagency thematic scientific digest. Kharkiv: Pleiada, 2012. №58. P. 381-386.
2. Ulyanich O. I., Alekseychuk O. M., Soroka L. V. Productivity of root-crops of sowing and spinach depending on sortotype. Bulletin of the Uman National University of Horticulture. 2014. № 2. P. 19-23.
3. Ulyanych O. I., Yanovsky Y. P., Alekseychuk O. M., Prudky R. I. The yield of spinach depending on the variety in the forest-steppe of Ukraine. Visnyk of Lviv National Agrarian University. 2015. Issue 19. Agronomy. P. 82-86.
4. Ulyanych O.I., Yanovsky Y.P., Soroka L.V., Alekseychuk O.M., Prudky R.I. Productivity of green mutilations of sowing and spinach depending on the variety in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. Digest of scientific works of Uman National University of Horticulture. 2015. Frequent 1 87. Agronomy. Pp. 182-188.

### **Articles in scientific professional editions of Ukraine, indexed in International scientific databases and international scientific periodicals:**

5. Ulyanich E.I., Alekseychuk O.M. Pre-sowing processing of seeds of spinach regulators of plant growth as a factor of increasing yield. Collection of scientific works of Kazakhstan Scientific Institute. Almaty. 2013. P.544-549.
6. Ulyanich E.I., Alekseychuk O.M. Yield of varieties of spinach in the Forest-Steppe of Ukraine. Agrarian Bulletin of the Urals. №4. Yekaterinburg, 2013. P.352-355.
7. Karasyuk I. M., Ulyanych O. I., Filonova O. N., Alekseychuk O. M. Formation of high yield of salad dressing for introduction of nitrogen fertilizers. Scientific Bulletin NUBIP. No. 195. 2014. p.174-182.
8. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M., Prudky R. I. Application of natural origin preparations for pre-sowing treatment of spinach of seed. Electronic Digest Scientific reports of the National University of Bioresources and Nature

Management of Ukraine, 2015, № 5 (54),  
[http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/index.html).

9. Ulyanich E.I., Alekseychuk O.M., Prudky R.I., Didenko I.A. Application of biopreparations for obtaining environmentally safe products of spinach garden and celery of petioles. Scientific articles of the State Agrarian University of Moldova. Chisinau, № 42. 2015. P. 225-227.

10. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M., Soroka L. V. Adaptability of varieties and hybrids of root-crops of sowing and spinach to the forest-steppe of Ukraine. Vegetable and soybean. Interdepartmental scientific articles. № 61. 2015. P. 301-310.

**A patent for a variety and a certificate of state registration of a plant variety**

11. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M. Patent № 140546 for plant varieties Malachite (spinach). Priority date 2.06.2010. The date of state registration of intellectual property rights for a plant variety. 14.04.2014. Owner: Uman National University of Horticulture.

12. Ulyanych O.I., Alekseychuk O.M. Certificate № 140931 on the state registration of a plant variety Malachite (spinach). Application No. 10179001. Applicant: Uman State University of Horticulture, Date of State Registration of Intellectual Property Rights in Plant Variety 19.11.2014. Owner: Uman National University of Horticulture.

**Publications, which certify the testing of the materials of the dissertation**

13. Ulyanich O. I., Alekseychuk O. M. Influence of seed treatment by plant growth regulators on the yield of spinach. Scientific support and reserves for increasing production of commodity products and seeds. Materials of the International Scientific and Practical Conference. Kharkiv-Merefa, 2012. p.116-117.

14. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M. Application of plant growth regulators in the technology of growing spinachs. Modern vegetable growing: education, science and innovation. Materials of the scientific and practical conference. December 13-14, 2012 NUBiP of Ukraine. K .: 2012. P. 154-156.

15. Alekseychuk O. M. Productivity of spinach depending on the processing of seeds by regulators of plant growth. Materials of the Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists (to the 60-th anniversary of the formation of the Cherkasy region). Frequently 1. Agricultural, biological and technical sciences. Uman, 2013. P. 15-16.
16. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M. Agrobiological estimation of spinach in the conditions of NNVV of Uman's NUS. Collection of materials of the International scientific and practical conference. Breeding and technological innovations in vegetable growing, production and seed production increase reserves. Kharkiv-Merefa, 2013. P. 147-149.
17. Alekseychuk O. M. Productivity of spinach depending on the variety in the NNVV of of Uman's NUS. Materials of the International Scientific and Practical Conference Topical Issues in Modern Agricultural Science. Uman, 2013. P. 16-18.
18. Alekseychuk O. M. Productivity of spinach varieties in NNVV of Uman's NUS. Materials of the Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists, dedicated to the 170-th anniversary of the foundation of the Uman National University of Horticulture. Uman, 2014. P. 15-17.
19. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M., Prudky R. I. Application of elements of "organic farming" for obtaining environmentally safe production of spinach. Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference devoted to the 40-th anniversary of the establishment of the experimental station "Mayak" IOB NAAN. Practical and theoretical aspects of modern vegetable growing (April 25, 2014, village Kruty, Chernihiv region). Kruty, 2014. P.123-125.
20. Ulyanich O. I., Soroka L.V., Alekseychuk O.M., Prudky R.I. Adaptability of varieties and hybrids of root-crops of seedlings and spinach in the forest-steppe of Ukraine. Materials of the Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists, timed to mark the 140-th anniversary of the birth of the prominent scientist fruit grower P.G. Shitta (March 25, 2015). Uman, 2015. P.87-88.
21. Alekseychuk O. M. Pre-sowing treatment of seed spinach in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. Materials of the Ukrainian Scientific and Practical

Conference. Innovative ways of development of modern vegetable growing, devoted to the 140-th anniversary of the birth of S.M. Vukolov and the 135-th birthday of Academician V.I. Edelstein. Uman, 2015. P10-10.

22. Alekseychuk O. M. Productivity of spinach hybrids in spring greenhouse of Uman's NUS. Collection of abstracts of the International scientific and practical conference: Current state and prospects for the development of vegetable growing (to the 70-th anniversary of the foundation of the institute and the memory of the outstanding scientist P.F. Sokol) (July 26, 2017, village of Selection, Kharkiv region). IOB NAAN. Pleiades, 2017. P. 28-30.

23. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M. Conditions of obtaining environmental products of spinach. V International Scientific and Practical Conference. Topical issues of modern agricultural science. Uman, 2017. P. 129-130.

24. Ulyanych O. I., Alekseychuk O. M., Prudky R. I. Economic estimation of varieties and hybrids of spinach of gardens in the forest-steppe of Ukraine. Materials of the VII International Scientific and Practical Conference. Technological aspects of garlic, onion and crop growing: modern view and innovation (May 30, 2018, Uman National University of Horticulture). Uman: Vizavi, 2018. P. 92-94.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ЗМІСТ	16
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	18
ВСТУП	19
Список джерел літератури до розділу Вступ	26
РОЗДІЛ 1. СТАН І ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО (огляд літератури)	28
1.1. Сучасний стан питання, історія шпинату городнього та виробництво в Україні і світі	28
1.2. Анатомо-морфологічні та біологічні особливості шпинату городнього	32
1.3. Роль сорту та його вплив на підвищення продуктивності шпинату городнього	36
1.4. Застосування різних способів сівби та густоти рослин як важливий елемент технології вирощування шпинату городнього	40
1.5. Урожайність шпинату городнього залежно від застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин	47
Висновки до розділу 1	51
Список джерел літератури до розділу 1	51
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	72
2.1. Схема досліджень	72
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	72
2.3. Схема дослідів і методика проведення досліджень	81
Висновки до розділу 2	93
Список джерел літератури до розділу 2	93
РОЗДІЛ 3. АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ І ГІБРИДІВ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ДО УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	
3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин шпинату	97
3.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин сортів і гібридів шпинату городнього	99
3.3. Маса рослини шпинату городнього залежно від сорту або гібриду	103
3.4. Урожайність шпинату городнього та її якісні показники	106



3.5. Вміст хімічних складових сортів і гібридів шпинату городнього	110
Висновки до розділу 3	111
Список джерел літератури до розділу 3	112
РОЗДІЛ 4. РІСТ І РОЗВИТОК, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ТОВАРНОЇ ЗЕЛЕНІ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ, СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН	115
4.1. Ріст і розвиток рослин шпинату городнього залежно від способу сівби, схеми розміщення і густоти рослин	115
4.2. Біометричні спостереження залежно від способу сівби, схеми розміщення і густоти рослин	117
4.3. Урожайність зеленої маси шпинату городнього залежно від схеми розміщення та густоти рослин	125
Висновки до розділу 4	130
Список джерел літератури до розділу 4	131
РОЗДІЛ 5. РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	133
5.1. Ріст і розвиток рослин залежно від дії регуляторів росту рослин	133
5.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин до технічної стиглості зелені шпинату городнього залежно від дії регуляторів росту рослин	136
5.3. Маса шпинату городнього залежно від дії регуляторів росту рослин	148
5.4. Урожайність шпинату залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин	150
5.5. Вміст складових хімічного складу шпинату городнього залежно від застосування регуляторів росту рослин	153
5.6. Математичне моделювання врожайності шпинату городнього	154
Висновки до розділу 5	156
Список джерел літератури до розділу 5	157
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО	161
Висновки до розділу 6	160
Список джерел літератури до розділу 6	171
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	172
ДОДАТКИ	175

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

- г – коефіцієнт кореляції;
- $R^2$  – коефіцієнт регресії;
- ГТК – гідротермічний коефіцієнт (Селянинов);
- Держреєстр СРППУ – Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні;
- ДСТУ – Державний стандарт. Технічні умови
- ІОБ НААНУ – Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України;
- і т. д. – і так далі;
- і т. п. – і тому подібне;
- і ін. – і інше;
- кг – кілограм;
- кДж – кілоджоуль;
- Кбе – коефіцієнт біоенергетичної ефективності;
- м (метр);
- $m^2$  –метр квадратний;
- мг – міліграм;
- млн. – мільйон;
- млрд. – мільярд;
- НІР<sub>05</sub> – найменша істотна різниця
- р. – рік;
- рис. – рисунок;
- т. – том;
- т – тонн;
- 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 подовжити 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 [1,3,10,14,19].

Однією з перспективних зеленних овочевих культур в Україні останнім часом стає шпинат городній, який є важливим джерелом вітамінів та інших біологічно активних речовин [16,17] 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 зеленої продукції [2,4,5,6,11,12,13].

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.

Зважаючи на простоту вирощування, можливість переробки і транспортабельність, а також високу цінність, як лікувального засобу вирощують його ще дуже мало в Україні і в основному імпортують. Зеленні овочеві рослини скоростиглі, морозостійкі, що дозволяє проводити сівбу у кілька строків, практично протягом всього 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 [7,8,9,15,16,17,18,20].

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 дипломної роботи з агроекологічного обґрунтування продуктивності сортів шпинату городнього в Лісостепу України є актуальною.

**Актуальність теми.** У сучасних умовах зростає важливість вирішення потреби забезпечення населення у високоякісних овочах, яка передбачає не лише виробництво достатнього обсягу, а й впровадження в культуру цінних малопоширених зеленних овочевих рослин, серед яких велика роль належить шпинату городньому, що сприяє інноваційному забезпеченню виконання програми «ОВОЧІ УКРАЇНИ – 2020» [9,14,15,16,17].

Широке впровадження шпинату городнього у сільськогосподарське виробництво стримується відсутністю достатнього вибору сортів і науково-обґрунтованої технології вирощування у Правобережному Лісостепу України. Для повного забезпечення потреб населення України зеленою продукцією необхідне всебічне вивчення агробіологічних особливостей рослин, виведення нових сортів, удосконалення технології вирощування, встановлення умов для отримання високих показників продуктивності, подовження терміну споживання у свіжому вигляді, оскільки існуюча технологія недостатньо адаптована до умов регіону.

За останні роки дослідженням питань технології вирощування шпинату городнього присвячено роботи Горової Т. К., Корнієнко С. І., Хареби В. В., Хареби О. В., Позняк О. В., Сич З.Д. та ін. [12,14,15,16,17,]. Однак, широке її

впровадження у виробництво стримується відсутністю зональної науко-обґрунтованої технології вирощування. Актуальність існуючих питань спонукає до проведення та обґрунтування основних напрямів наукових досліджень.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу з питань розробки основних елементів технології вирощування шпинату городнього виконано у 2012-2015 рр. відповідно до загальної наукової тематики Уманського національного університету садівництва та кафедри овочівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроecosистем 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 дослідити шляхи підвищення урожайності шпинату городнього та обґрунтувати елементи сортової технології вирощування на основі добору сортів і гібридів, оптимальної схеми розміщення і густоти рослин, застосування регуляторів росту рослин та розробити технологію вирощування у Правобережному Лісостепу України.

Згідно з метою поставлено на вирішення низку завдань:

- підібрати високоврожайні сорти і гібриди шпинату городнього, адаптовані до умов Правобережного Лісостепу України;
- здійснювати селекцію сортів шпинату городнього з високими господарсько-цінними властивостями;
- встановити перелік морфологічних ознак продуктових органів шпинату городнього, які визначають товарну якість продукції;
- дослідити вплив схеми розміщення, способу сівби і густоти рослин на ріст, розвиток і врожайність шпинату городнього;
- оцінити регулятори росту рослин та підібрати найефективніші з них для передпосівної обробки насіння шпинату городнього;

- розробити математичну модель на основі дослідження залежності між показниками врожайності та якості шпинату городнього;
- дати оцінку біоенергетичної та економічної ефективності елементів технології вирощування шпинату городнього з високими економічними показниками у Правобережному Лісостепу України;
- запропонувати практичні рекомендації з освоєння технології у Правобережному Лісостепу України.

*Об'єкт дослідження* – закономірності формування високого рівня врожаю та якості товарної продукції сортів і гібридів шпинату городнього залежно від комплексу технологічних прийомів і елементів у Правобережному Лісостепу України.

*Предмет дослідження* – фенологічні зміни, біометричні показники та параметри врожайності шпинату городнього, окремі показники хімічного складу товарної продукції сортів і гібридів, схеми розміщення рослин у відкритому ґрунті, застосування регуляторів росту рослин.

*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 було застосовано метод синтезу у формуванні висновків, узагальнень, математичні методи статистичної обробки, зокрема множинний кореляційний та дисперсійний аналіз, підготовка експериментальних даних до аналізу та визначення точності і вірогідності дослідження. Економіко-математичний та біоенергетичний метод застосовано для визначення ефективності технології виробництва зеленних овочів.

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

- теоретично обґрунтовано і експериментально доведено біологічну здатність сортів і гібридів шпинату городнього до формування високої урожайності товарної зеленої маси та їх фактичної продуктивності за встановлення оптимального способу сівби, густоти рослин, схеми розміщення;
- визначено біологічний потенціал сортів і гібридів шпинату городнього та адаптивність до умов Правобережного Лісостепу України. Виведено сорт шпинату городнього Малахіт;
- встановлено і апробовано оптимальні схеми розміщення та густоту рослин, визначено кращі сорти для отримання товарної зелені для споживання у свіжому вигляді шпинату городнього.
- визначено найбільш ефективні регулятори росту рослин для підвищення врожайності шпинату городнього, за яких не погіршується якість продукції в умовах чорнозему опідзоленого важкосуглинкового Правобережного Лісостепу України.

*Удосконалено* зональну технологію вирощування та встановлено вплив сорту, гібриду і схеми розміщення на масу і висоту рослини, площу листової пластинки і загальну площу листків, показник фотосинтезу, кореляційні залежності між показниками росту рослин, урожайністю залежно від розроблених елементів технології.

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

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено і рекомендовано сільськогосподарським товаровиробникам промислового, приватного і присадибного сектору вирощувати вітчизняні ранньостиглі сорти шпинату

городнього і новий сорт Малахит. Доведено, що використання широкорядного способу сівби за схеми розміщення  $45 \times 10$  см з густотою рослин 250 тис. шт/га та стрічкового  $(20+50) \times 10$  см з густотою рослин 300 тис. шт/га збільшує вихід товарної продукції на 5,5–11,9 т/га.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку і показали високу економічну ефективність у ФОП «Шклярук» Монастирищенського району Черкаської області (2015 р.), ФГ «Червона калина-С» с. Нестерівка Маньківського району Черкаської області (2015 р.), НВВ Уманського НУС (2018 р.). У результаті досліджень створено сорт шпинату городнього Малахит, який внесено до Державного Реєстру сортів рослин, придатних до вирощування на території України (№ заявки 10179001).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є завершеною науковою працею, виконаною упродовж 2012–2015 рр. Здобувачем розроблено програму досліджень, здійснено аналіз наукових літературних джерел за темою дисертації, закладено і проведено польові і лабораторні дослідження, узагальнено їх 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 30–50 %.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи оприлюднено на Міжнародній науково-практичній конференції Овочівництво України. Наукове забезпечення і резерви збільшення виробництва товарної продукції і насіння (Харків-Мерефа, 2012), Матеріали науково-практичної конференції Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації (Київ, 2012), Всеукраїнській науковій конференції молодих учених (до 60-річчя утворення Черкаської області) (Умань, 2013 р.), Міжнародній науково-практичній конференції Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння. (Харків-



Мерефа, 2013), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2013 р.), Всеукраїнській науковій конференції молодих учених, присвяченій 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва. (Умань, 2014), Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій 40-річчю від дня заснування дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН (Крути, 2014 р.). Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого плодovoда 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.). Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П. Ф. Сокола)» (Харків-Мерефа, 2017). V Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2017). VII Міжнародній науково-практичній конференції «Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації» (Умань, 2018).

Результати роботи демонструвалися на університетських і міських (Умань, 2012–2018 рр.) та загальнодержавних (Київ 2013–2015 рр.) виставках.

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 24 наукових праці, чотири з яких у виданнях України, затверджених як фахові, шість статей у міжнародних наукових періодичних виданнях, один патент на сорт, одне свідоцтво на сорт рослин, 12 – матеріалів науково-практичних конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів дослідження, чотирьох розділів з аналізу й узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних літературних джерел (загалом 275

найменування, з них 45 латиницею), додатків. Загальний обсяг дисертації становить 185 стор. комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 157 сторінках та проілюстрована 35 таблицями, 14 рисунками, 12 додатків.

### **Список джерел літератури до розділу Вступ:**

1. Аутко А. А. В мире овощей. Минск: Технопринт, 2004. 568 с.
2. Аутко А. А. Овощи в питании человека. Минск: Белорусская наука, 2008. 310 с.
3. Белогубова Е.Н., Васильева А.М., Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. К.: Киевская правда, 2006. 527 с.
4. Все овощи. Агрошкола. К.: Юнивест Медиа, 2010. 225 с.
5. Ганичкина О. А. Советы огородникам. М.: Мир книги, 1992. С.101–104.
6. Ганичкины О. и А. Все об овощах. М.: Оникс, 2009. 208 с.
7. Гиренко М. М., Зверева О. А. Зеленные овощи. М.: Ниола-Пресс, 2007. 176 с.
8. Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2015. 133 с.
9. 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.
10. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва. За ред. Г. І. Подпрятова, З. Д. Сича, О. Ю. Барабаша. К.: ННЦ ІАЕ, 2006. С. 83–84.
11. 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.

12. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. К.: Арістей, 2005. 192 с.

13. Сухий П.О., Заячук М.Д. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва в Україні. Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Мелітополь, 2012. № 3. С. 38–48.

14. Ткаченко Ф. А., Горова Т. К. Особливості насінництва шпинату городнього в Лісостеповій зоні Української РСР. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 1986. №31. С. 6–8.

15. 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.

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

17. 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.

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

19. Ярмач А. Прогноз виробництва та цін овочевої продукції в Україні. Агроогляд. № 4. 2015. С. 40–44.

20. Яровий Г. І., Кузьоменський О. В., Плужнікова Л. Є. Поновлення сортового різноманіття овочевих і баштанних рослин. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків. 2005. Вип. 50. С. 422–430.

## РОЗДІЛ 1

### СТАН І ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО (огляд літератури)

#### 1.1. Сучасний стан питання, історія поширення шпинату городнього та виробництво в Україні і світі

Зеленні 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 [42,63,149,157,204].

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 [1,19,63,88,139,145].

Однією з перспективних зеленних овочевих культур в Україні останнім часом стає шпинат городній, який є важливим джерелом вітамінів та інших біологічно активних речовин [62,180] 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 [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 [10, 20,29,224].

Серед шпинатних рослин відомі такі як: шпинат городній, новозеландський, англійський, малаборський, суничний [21,78].

Зелені овочеві рослини відзначаються високим вмістом сухих речовин – 12 %, цукрів – 3–4 % і сирого білку – до 3 %. В листках і черешках зеленних овочів міститься значна кількість вітамінів. Це каротин, вітаміни групи В, К,Е, аскорбінова кислота. Крім того вони містять цінні зольні елементи, а також інουλін, лактуцин, інбітін, гіпоспіалеїн та інші корисні для людського організму речовин. Споживання їх сприятливо впливає на організм людини – її кровоносну, травну та нервову системи [43,62,63,128].

У зелені шпинату міститься велика кількість макро- і мікроелементів, мінеральних солей, вітамінів групи В, аскорбінової кислоти. Листки містять велику кількість органічних кислот. В молодих листках шпинату в перерахунку на суху речовину міститься 6,5 % щавлевої кислоти, що нешкідливо для людського організму. За високих температур і відповідно до віку рослини у старих листках її накопичується до 15,5 %. В молодих листках шпинату знайдено гетероауксин, а в насінні – сапонін вітамін К. Високий вміст у зелені заліза, який входить до складу хлорофілу, що подібний до гемоглобіну крові людини і тому 60 % заліза легко засвоюється людським організмом. Магній і йод також є у складі шпинату, які дуже необхідні для росту і розвитку людського організму, що робить цю культуру надзвичайно важливою для харчування українців на постчорнобильських територіях. У листках свіжого шпинату міститься до 80 мг/100 г вітаміну С, 2–9 мг/100 г каротину [2, 30,36,107].

В останні роки вченими медиками доведено, що організм людини майже цілий рік відчуває дефіцит у «живих» вітамінах, пектинах і лише влітку завдяки споживанню свіжих овочів і фруктів він найбільш захищений від впливу негативних чинників. Навіть незважаючи на споживання очищених вітамінних препаратів, весною, восени та взимку людина відчуває

гостру нестачу вітамінів, ферментів і мікроелементів. Ця проблема пов'язана з тим, що природні вітаміни і мікроелементи в рослинній їжі перебувають не у вільній формі, а переважно у зв'язаному, комплексному стані. Одні з них об'єднані у багато комплексні композиції, які зазвичай виявляють синтетичну дію на організм людини і захищають один одного від руйнування, а також довго не виводяться з організму, маючи властивість до накопичування у необхідних кількостях в органах і тканинах. В той же час використання окремих синтетичних вітамінів і їх композицій за свідченнями багатьох медиків не ліквідує авітамінозів. Щоб подовжити період надходження вітамінних овочів до вашого столу, потрібно постійно розширювати асортимент зеленних овочевих культур та за рахунок їх вирощування у спорудах закритого ґрунту забезпечити більш раннє надходження зеленої продукції [29,34,78,103,162].

Шпинат городній походить із Західного Середземномор'я, Марокко, Португалії, Алжиру і Південної Іспанії, звідти рослина поширилася по всьому узбережжю Середземного моря до Туреччини, Йорданії, а потім до Азії та Індії. У Стародавній Греції і Стародавньому Римі шпинат городній вже вирощували як овочеву рослину. У Центральній Європі шпинат городній вирощується з середини ХУХУІ ст. У дикому вигляді зустрічається в Європейській частині (південних і південно-західних районах), на Кавказі, Середній Азії, Криму. Однорічник, засмічує посіви льону та інших культур [29,126,160,208].

Культивується в якості зеленої рослини у Середній і Малій Азії, Ефіопії, у Афганістані та Індії. На Кавказі листки вживаються як салат [79,115,181].

На берегах Середземного моря шпинат вирощували з часів Римської імперії. Вже тоді люди вважали, що шпинат – це афродизіак. Єгиптяни вважали, що споживання шпинату у великих кількостях розпалює пристрасть, збуджує бажання. Тими ж властивостями наділяли і насіння, яке вимочували в оцті або молоці, а потім додавали в їжу [38,47,160,182].

До XIX ст. шпинат переважно збирали в дикому вигляді – масова культивування не велась. Наука також майже не цікавилась шпинатом [48,183].

На даний час, про що свідчить література, шпинат вирощується в різних місцях, особливо багато у Італії та на півдні півострова. Листки шпинату використовують в їжу. В ньому міститься дуже багато вітаміну С, йоду та заліза. Росте на культивованих площах [78,102,167].

Рослина не має пряного та гострого смаку і в основному використовується для приготування салатів, а також як овочевий додаток до м'ясних, рибних страв та паст. Смакує також як додаток до бутербродів. В прибережній Словенії (особливо у Копері) шпинат додають до сирного чебурека. В Італії часто використовують для приготування піци. Також застосовується як інгредієнт песто на додаток до базиліку [151, 171].

У рослини використовується надземна частина, зокрема листки. Надземна частина застосовується в азійській та західноєвропейській медицині як лактогенна та поліпшуюча травлення лікарська рослина. У індійській медицині використовують листки для збуджуючої дії на шлунок, діуретичної, протицинготної дії. У харчуванні листки є заміником салату, приправою до супів. Рослина багата дієтичними волокнами, які представлені геміцелюлозою, целюлозою і лігніном. Вони не поглинаються в процесі травлення, але є важливими компонентами харчування. Саме їм відводиться значне місце в поглинанні шкідливих речовин організму і зниженні концентрації холестерину в крові [49,50, 51,95].

У різних середземноморських країнах рослина вирощується як салатна. Використовуються п'ять видів: шпинат городній, новозеландський, англійський, малаборський, суничний [96,175,228]. Шпинат городній, новозеландський, англійський, малаборський, суничний використовується не тільки для салатів, але і для приготування овочевої пасти до м'яса [55,60].

## 1.2. Анатоμο-морфологічні та біологічні особливості шпинату городнього

Шпинат городній – культурна рослина, яка у дикому вигляді не зустрічається. У світі шпинат городній був відомий ще у VI столітті нашої ери, араби називали його „королем овочів”. Нині шпинат городній, як цінну овочеву культуру, вирощують у країнах Західної Європи, Америки, Японії [22,52].

Шпинат городній (*Spinacia oleracea* L.) – однорічна трав'яниста дводомна овочева рослина з родини Амарантових, підродини Лободових. Коренева система 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. Листки – почергові, гладенькі, з різними за довжиною черешками. Квітки рослини одностатеві, зібрані у колосовидно-волотисті суцвіття. Розміщені на різних рослинах, тому шпинат відноситься до дводомних рослин. Тичинкові квітки мають 4–5-тироздільну оцвітину, маточкові – 2–4-зубчасту оцвітину, що під час утворення плодів твердіє [3,10,16,68,82].

Квітконосні стебла розгалужені, 50–90 см заввишки, добре облиствені; чоловічі рослини менш облиствені і раніше утворюють стебла. Після квіткування вони відмирають швидко засихають. 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 лутовці суцвіття. Плід шпинату городнього – сухий одно- або двонасінний несправжній горішок. Квітує шпинат з червня до серпня [23,24,37].

Шпинат городній – культура помірного поясу і не потребує високих температур для свого росту. Краще росте і нарощує листову частину рослини за температури 10–18°C, а за температури вище 20°C швидко утворює стрілку і квітконоси. За довгого світлового дня, високій температурі і недостатній кількості вологи рослини шпинату городнього швидко стрілюють і відповідно скорочується період надходження продукції [24,45,115].



У зелені шпинату міститься велика кількість макро- і мікроелементів, мінеральних солей, вітамінів групи В, аскорбінової кислоти. Листки містять велику кількість органічних кислот. В молодих листках шпинату в перерахунку на суху речовину міститься 6,5% щавлевої кислоти, що нешкідливо для людського організму. За високих температур і відповідно до віку рослини у старих листках її накопичується до 15,5%. В молодих листках шпинату знайдено гетероауксин, а в насінні – сапонін вітамін К. Високий вміст у зелені заліза, який входить до складу хлорофілу, що подібний до гемоглобіну крові людини і тому 60% заліза легко засвоюється людським організмом. Магній і йод також є у складі шпинату, які дуже необхідні для росту і розвитку людського організму, що робить цю культуру надзвичайно важливою для харчування українців на постчорнобильських територіях. У листках свіжого шпинату міститься до 80 мг/100 г вітаміну С, 2–9 мг/100 г каротину [4, 13,15,25].

Шпинат вирощують для отримання високо вітамінізованої зелені у вигляді листків. Його вирощують в усіх типах закритого ґрунту, в теплицях, парниках, у відкритому ґрунті і використовують в якості ущільнювача [8,39].

Шпинат городній – скоростигла та холодостійка рослина. Насіння починає проростати за температури +3–4°C, сходи можуть витримувати короткочасні заморозки до –8 °С. Це дозволяє вирощувати шпинат як озиму культуру. Рослини, висіяні у озимі та підзимні строки витримують частково зимові морози, особливо за наявності снігу на поверхні ґрунту і рано навесні дають продукцію [9,11,58,60,69].

Найбільш оптимальна температура для його росту і розвитку +15–17°C, тому чим холодніша весна, тим урожайність шпинату вища [11,73,86].

Сходи шпинату з'являються за температури 15–20°C через 3–5 діб. За температури навколишнього повітря 30°C і вище насіння проростає погано. Насіння шпинату зберігали упродовж 18 років за температури +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 упродовж 18 років [89,93,100].

Висока температура 33°C в період набування вівня 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].

За даними Ю. І. Муханової [119] шпинат, як і більшість зеленних рослин, відноситься до рослин довгого світлового дня, але може рости і за короткого світлового дня. Рослини шпинату городнього добре ростуть і розвиваються навіть тоді, коли інтенсивність освітлення становить 4 тис. люкс. Під час вирощування рослин у травні-червні в умовах інтенсивного освітлення вони утворюють дрібні листки і передчасно викидають квітконоси.

Сівбу насіння шпинату краще проводити з початку квітня до початку травня і восени з середини і до кінця серпня [12].

Н. М. Смілянець [150] вважає, що для різних сортів шпинату городнього при проходженні світлової стадії потрібне світло різне за спектральним складом. Скоростиглі сорти прискорюють ріст від освітлення короткохвильовим ранково-вечірнім світлом.

Шпинат городній 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 М. Завіялов [28] відмітили, що під впливом темряви у першій половині дня шпинат росте повільніше, ніж у другій.

Дослідженнями С. Я. Печеньової [131] встановлено, що шпинат досить холодостійка рослина. Молоді рослини витримують понижені температури до 1–2°C і короткочасні заморозки до –6...–8°C.

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 стеблуння, 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 % [123,133,134].

С. С. Ванесян і А.Ф. Вишнякова [32] 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).

А. Лебедева [98,99] 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>.

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 [98].

Не лише вимогливий шпинат до вологості повітря. За даними Т. Бісґ [16] в період від початку формування листків вологе повітря сприяє швидкому росту рослин, але потім стає однією з причин масового

захворювання. В сонячні дні у теплицях відносна вологість повітря повинна бути 70–80 %, а у похмурі 60–70 %.

Використовуючи передпосівний обробіток насіння в однорідному електростатичному полі високої напруги можна збільшити схожість і урожайність шпинату. У контролі схожість була на рівні 60%, після обробітку під напругою 1,2 кВ – 70 % [54,151,209].

Температура повітря у період вегетації шпинату городнього повинна відповідати умовам освітленості. Особливо небажано для рослин висока температура за поганої освітленості в зимово-осінній період: посилюється випаровування, зупиняється формування листя, з'являється цвіль. Під час використання вуглекислого газу температуру в теплиці підвищують на 2–3°C проти звичайної. Взимку температуру ґрунту в теплицях потрібно підтримувати в межах 8–16°C, оскільки за її підвищення проходять великі втрати на дихання рослин [6,165].

Для одержання високих врожаїв шпинату поряд з іншими факторами потрібно створити певну концентрацію вуглекислого газу. За насичення повітря вуглекислим газом до 0,16–0,12 % в першу половину дня, або за штучного освітлення вранці і ввечері шпинат швидше росте, утворює більшу розетку листків [74,76].

Отже, високу урожайність шпинату городнього можливо отримувати у відкритому і закритому ґрунті, навіть у аеропонних і гідропонних установках, для чого потрібно створити відповідні сприятливі для росту рослини умови та встановити їхні оптимальні межі.

### **1.3.Роль сорту та його вплив на підвищення продуктивності шпинату городнього**

Сорт сільськогосподарської рослини, виступаючи засобом виробництва, визначає міру реакції природних і економічних ресурсів у сільському господарстві і тому стає об'єктом його інтенсифікації. Сорти

сільськогосподарських культур є одним із основних резервів збільшення валових зборів продукції, зокрема шпинату городнього, та підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Частка сорту у збільшенні виробництва продукції овочів складає 30–50 % [7,57,66].

Під терміном сорт людство розуміло суміш рослин, створених шляхом добору кращих, які володіють визначеними господарськими ознаками і властивостями. Поняття сорт зустрічалося у працях античних агрономів – Катона, Колумелли, Плінія Старшого, які рекомендували землеробам добирати сорти злаків і овочів з певними ознаками для конкретної місцевості [58,121].

Проте, чітке наукове визначення поняття сорт відбулося тільки у 1974 р., коли у Державний стандарт (ДСТУ 20081-74) було внесено формулювання Всесоюзного селекційно-генетичного інституту: «Сорт – це сукупність культурних рослин, створених шляхом селекції, що мають певні спадкові, морфологічні, біологічні та господарські ознаки і властивості». Про вплив сорту на підвищення врожайності і його значення в Україні вперше визначив один академік А.О. Сапегін [7,70,113,121,147].

Правильно підібраний сортимент дозволяє не лише збільшити урожайність рослин, але й поліпшити їх якість, подовжити строки надходження урожаю споживачам, підвищити загальний вихід готового продукту. Особливе місце відводиться високоврожайним сортам вітчизняної і зарубіжної селекції в енергозберігаючих, інноваційних технологіях вирощування зеленних овочевих рослин [21,111,116,121,156].

Необхідність у безперервному впровадженні нових сортів зумовлена багатьма чинниками: старінням сорту, появою нових рас хвороб та шкідників, оновленими технологіями вирощування, зберігання та переробки, розширенням ареалу вирощування, підвищеним вимогам споживачів до якості продукції [108,197]. У наш час селекційну роботу з нетрадиційними і малопоширеними овочевими рослинами в Україні проводять на досить високому рівні у профільних науково-дослідних установах [80,86,112].

Висока врожайність та якість продукції, стійкість до хвороб і шкідників є першими і основними технологічними вимогами до сорту, але він може реалізувати весь комплекс господарсько-біологічних властивостей лише за оптимальних умов вирощування, коли існує пряма відповідність між потребами у чинниках життя у відповідну фазу росту і розвитку рослин шпинату у поєднанні з місцевими природно-кліматичними умовами [43,72].

Шпинат городній – давня культурна рослина, але асортимент її не великий і більшість сортів – народної селекції. Відомі різноманітні форми, що різняться одна від одної швидкістю, стійкістю до стрілкування, формою розетки, формою листка, розміром та формою насіння. Історично склалось, що високоврожайні овочеві сорти шпинату городнього вирощують у Закавказзі, Передній та Середній Азії, Ефіопії та в Китаї. Тут створені чудові форми з високою якістю зелені, які стійкі до стрілкування. В даний час селекціонерами виведені високоякісні сорти шпинату городнього, що відрізняються гарною якістю зелені, ніжним запахом, стійкі до стрілкування, придатні до вирощування у різні строки сівби та у закритому ґрунті [45,50,147,205].

Сорти, що використовуються для отримання насіння, як правило, швидкі та маловрожайні, мають велике насіння. Такі сорти зустрічаються у північній Африці, Індії, Південно-Східній Азії [75,77,122,198,209].

Як стверджує О. Я. Жук та ін., один із методів збереження сортової чистоти насінницьких посівів – дотримання вимог просторової ізоляції від інших сортів і культур, що схрещуються між собою, а також дикорослих, здатних переопилюватися з культурними [82,192]. В цілому у насінництві потрібно лише більш ретельно слідкувати за чистотою сорту, видаляти хворі, слабкі, нетипові рослини [87,100,110,178,195,210].

Роль сорту у підвищенні врожайності та валових зборів зумовлено такими особливостями:

– ріст урожайності, обумовлений створенням і впровадженням нових, більш удосконалених сортів, потребує значно менших витрат порівняно з інтенсифікацією технології вирощування;

– створення і впровадження сортів, стійких до хвороб і шкідників сприяє підвищенню екологічної безпеки, зниженню матеріальних витрат на захист рослин;

– ефект сорту проявляється одразу у перший рік його вирощування [59,109,118,179,199,207].

Проте, якщо проаналізувати результати селекції за тривалий час, коли кожний новий сорт піднімав урожайність на нову ступінь, значення сорту є більш значним і відчутним. Вітчизняною селекцією створено велике різноманіття сортів і гібридів овочевих рослин. Але, на жаль, не всі вони мають комплексну стійкість до біотичних та абіотичних факторів. Не завжди можна орієнтуватися на високопродуктивні зарубіжні стандарти, оскільки забезпечити високий рівень хімізації та агротехніки в умовах України неможливо на сучасному етапі, та і цей шлях веде до тупикової ситуації. Безперечно, що інтенсивне застосування засобів захисту рослин та високих норм мінеральних добрив дозволяє отримувати високі врожаї. Але, якість отриманої продукції за таких умов знижується, а навколишнє середовище забруднюється [56,77,90].

В теперішній час до Державного Реєстру сортів рослин, придатних до вирощування в Україні, внесено 16 сортів шпинату городнього різного періоду достигання. На дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААНУ ведеться робота з селекції та виведення нових високоврожайних сортів шпинату городнього [135,158,174].

Урожайність різних сортів і гібридів шпинату городнього залежить від зони та способу вирощування. Середня врожайність у теплицях становить 10–16 т/га, в парниках 1,5–2 кг/м<sup>2</sup>. Норма висіву шпинату городнього у Лісостепу України 14–20 кг/га, глибина загортання 3–4 см. Сходи з'являються на 8–10 добу. Сівбу проводять раною весною рядковим та

стрічковим способами. Насіння висівають овочевою сівалкою СО-2,8, СКОН-4,2 з міжряддям 45 см широкорядним або стрічковим способом за схемою 20+50 та 40+60 см [15,144].

Таким чином, створення і використання в агропромисловому комплексі сортів є одним із найбільш ефективних і економічно вигідних шляхів нарощування виробництва продукції рослинництва. Сортним рослинним ресурсам належить особлива роль в економічному і соціальному розвитку України, і, насамперед, у стабілізації та збільшенні обсягів виробництва усієї продукції рослинництва, а, отже, забезпеченні основ продовольчої безпеки держави.

#### **1.4.Застосування різних способів сівби та густоти рослин як важливий елемент технології вирощування шпинату городнього**

Одним із шляхів збільшення виробництва зелені та насіння шпинату городнього є застосування таких елементів технології вирощування як спосіб сівби і густота рослин з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматичних умов даної зони, що сприятиме отриманню високого рівня врожайності, а саме оптимальна їх кількість на площі і рівномірне розміщення в рядках, що сприяє кращому росту та розвитку [154,201]. Дотримання встановленої густоти рослин та уникнення зрідження в процесі догляду є одним з найважливіших чинників підвищення якості продукції та врожаю [173].

Схема розміщення рослин визначає можливість механізованого догляду та збирання врожаю. Від схеми розміщення залежить забезпеченість рослин ґрунтовим та повітряним живленням, вологою, світлом, а як наслідок – величина вирощеного врожаю [141,155,203].

Спосіб сівби шпинату городнього визначається не тільки морфолого-біологічними особливостями, але й ступенем і типом засміченості поля, рівнем родючості, забезпеченістю вологою в період вегетації [61,71,217].



В умовах Харківської області О. С. Болотських рекомендує для шпинату городнього використовувати широкорядковий спосіб сівби з міжряддями 45 та 60 см, стрічковий за схемою розміщення  $(20+50) \times 10$  см, а у зоні достатнього зволоження та на чистих від бур'янів ділянках – вузькорядковий з міжряддями 15 см. Норма висіву залежить від способу і схеми розміщення та цільового призначення продукту і складає для отримання зелені 20–25 г, а насіння 10–15 г на  $10 \text{ м}^2$  з густотою рослин 2000–3000 штук. Насіння загортають на глибину 2–4 см залежно від типу та стану ґрунту [22].

На чистих полях шпинат можуть вирощувати як просапну культуру і як культуру суцільного способу сівби. Норма висіву насіння залежить від розміру насіння, польової схожості, способу сівби [61,114,129].

Залежно від площі живлення насіннева продуктивність однієї рослини шпинату городнього досягає 0,1–15 г і більше. За даними Олексіївської дослідної станції (Белгородська обл.) за зміни густоти рослин від 140 тис. шт/га до 4 млн шт/га врожайність насіння коливалась від 0,94 до 0,103 т/га, а за густоти рослин від 280 тис. шт/га до 1,8 млн. шт/га різниці у врожайності насіння не спостерігалось [46,61].

Деякі вчені стверджують, що сівба з відстанню 25-30 см між рядками є кращою для шпинату городнього і чим менша сила вітру, тим міжряддя повинні бути ширші (до 45 см), і навпаки, оскільки сильні вітри у розріджених посівах надломлюють стебла біля основи і рослини вилягають [61,64,83,97,138,218].

У районах стійкого зволоження суцільні посіви шпинату городнього на чистих полях, як правило, перевищують за врожайністю широкорядкові. Так, на Вознесенській дослідній станції за широкорядкової сівби було зібрано 1,46 т/га плодів, а за суцільного – 1,5 т/га. У посушливих та дуже посушливих умовах більший врожай шпинату городнього формується за широкорядкового способу сівби [93,138,142,176,221].

В умовах Краснодарського краю Росії основним способом сівби шпинату городнього є широкорядковий з міжряддями 45 см. Сівба з міжряддями 60 см за урожайністю насіння не поступається сівбі з міжряддями 30 см, однак недоліком його є сильне вилягання рослин [127,128,232].

На основі отриманого експериментального матеріалу у північному Лісостепу Тюменської області рекомендується для шпинату городнього залежно від способу сівби і якості насіннєвого матеріалу наступні способи і схеми сівби та норми висіву: широкорядний з міжряддям 60 см – 10–13 кг/га, широкорядний з міжряддями 45 см – 12–16 кг/га, суцільний рядковий з міжряддями 15 см – 16–21 кг/га [84,200].

Для більш точних розрахунків рекомендується враховувати схожість насіння, що висіваються і густоту рослин: для широкорядкової сівби з міжряддям 60 см 1,5–1,6 млн шт./га, 45 см – 1,7–1,8 млн шт./га, для суцільної – 2,4–2,6 млн шт./га [74,200,223].

Висівають шпинат городній звичайними зерновими сівалками, обладнаними пристосуваннями для сівби дрібного насіння або овочевими. Кращим вважається зерно-овочевий дисковий сошник, обладнаний обмежувачами заробляння насіння (ребордами) і коточками. Сошник потребує дуже ретельного розробки ґрунту, інакше не забезпечується добре заробляння насіння [94,96,232].

В районах бурякосіяння для широкорядкового способу сівби використовують бурякові сівалки, що надає можливість уніфікувати механізацію сівби і догляду за шпинатом городнім. Глибина заробляння насіння шпинату городнього залежить від стану ґрунту та його маси. Для насіння середнього розміру з масою 1000 шт. 5–6 г – не повинна перевищувати 6 см, більше насіння з масою 8 г і більше заробляють на глибину до 7 см. Посіви прикочують котками, маса яких повинна бути достатньою для ущільнення верхнього шару ґрунту до рівня заробляння насіння [41,92,97,104,216,220].

Індійськими вченими встановлено, що найбільша кількість протеїну і олії міститься в насінні, отриманого за раннього строку сівби [225,239].

Проріджування шпинату проводять у фазу двох справжніх листків, залишаючи рослини у рядку через 8 см, а видалені рослини можна використовувати у їжу [99,100,213].

Рослини, вирощені в умовах зрошення, характеризуються інтенсивним ростом підвищеною продуктивністю і більш високим обводненням тканин. Це призводить до зміни обміну речовин. Змінюючи характер обміну речовин в сторону посилення біохімічних процесів, зрошення значно впливає на товарні якості і хімічний склад продукції: товарність збільшується на 6 %, маса – на 15 %, практично не знижується вміст сухих речовин і цукру та дещо знижується вміст аскорбінової кислоти [52,105,106,219].

Таким чином, одним з найбільш ефективних і економічно вигідних шляхів нарощування виробництва продукції рослинництва є застосування оптимальної густоти рослин, що має особливу роль в економічному і соціальному розвитку овочівництва України.

### **1.5. Урожайність шпинату городнього залежно від застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин**

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

Регулятори росту мають складний вплив на організм рослин. Однак, у більшості випадків механізм рістстимулювальної дії регуляторів росту на рослин пояснюється швидким їх проникненням через мембрани у клітину, причому регулятори росту утворюють комплекси з проміжними білками, можливо, з рецепторами фітогормонів [136,137,186,212].

Такі комплекси побічно впливають на конформацію стану хроматину,

підвищуючи його матричну доступність для синтезу РНК – полімераз, одночасно з цим регулятори росту прискорюють у клітинах процеси трансляції поділу клітин. У кінцевому результаті прискорюється синтез білку, відповідно відбувається прискорення усіх ростових процесів у рослинах. Регулятори росту являють собою рослинні фітогормони або їх аналоги. Однієї молекули достатньо для початку або припинення певного процесу у клітині, оскільки під час цього відбувається активація певної ділянки ДНК, синтезу амінокислот і т.д. Цим же можна пояснити і «зворотну» дію деяких регуляторів росту рослин, яка може відбутися за надмірної норми препарату, за чого відбувається пригнічення рослин [17,20,148,222].

О. Ю. Барабаш [10–14] стверджує, що застосування регуляторів росту та інших хімічних і фізичних факторів при передпосівній підготовці насіння шпинату, призводить до збільшення врожайності, а також поліпшуються якісні показники.

Виробництво сільськогосподарської продукції в наш час навряд чи можливе без застосування нових високоврожайних сортів та 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 – У [31,33,188,193,211].

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 [65,82,85,94,169].

У використанні препаратів для передпосівної підготовки насіння знижується токсична дія протруйників на рослини, при цьому не зменшується їх захисний ефект. Роль регуляторів росту обумовлена як прямою дією на мікробні угруповання, так і впливом через кореневу систему рослин, розвиток якої на 15–17 % прискорюється під їх дією. У використанні регуляторів росту у зоні росту активізується розвиток багатьох еколого-трофічних груп мікроорганізмів, а також процеси новоутворення гумусових сполук [137,140,163,194].

Упродовж останніх 10 років науковцями Уманського НУС виконані дослідження, за результатами яких встановлено прискорення проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин під впливом ріст регуляторів, збільшення розмірів клітин епідермісу листків і інших ферментів клітин листкової пластинки, що призводить до значного зниження пошкодження рослин шкідниками, а, враховуючи, що більшість з них є переносниками інфекції, стає зрозумілим механізм опосередкованої захисної дії. Це підтверджується і змінами ендогенного фітогормонального стану рослин під впливом екзогенних регуляторів росту, що доведено вченими Львівського національного університету, і, як наслідок, не співпадання фаз розвитку рослин і комах, несприйнятливості рецепторів клітин до різних патогенів, що дає можливість підвищити стійкість рослин до хвороб і шкідників [17,137,161,206].

За даними наукових досліджень І.Б. Леонтюк під дією Зеастимуліну, Агростимуліну та Емістиму С у рослинах значно активізувалася каталаза, пероксидаза і поліфенолоксидаза, навіть після застосування пестицидів [101].

Науковці Інституту фізіології рослин і генетики НАН України вперше показали антимуtagenну дію Емістиму С на прикладі корневих меристем гороху і пшениці, за якої відбувається при застосуванні препарату зниження спонтанного мутагенезу у 2 рази і зменшення дії гербіциду Трефлану. [137,164].

Дослідженнями С. А. Шумик та ін. [187] аналізувався вплив

Агростимуліну, Триману та Емістиму С на функціонування ферментних систем рослин і було встановлено, що препарати активізують нітратредуктазну систему рослин, що сприяє кращому засвоєнню рослинами азоту.

Дослідженнями А.С. Міркушиної встановлено, що використання для передпосівної обробки насіння гороху Емістиму С сприяло підсиленню інтенсивності ростових процесів, приріст рослин за добу складав 1,13–1,22 см. Під впливом даного регулятора росту потовщувався епідерміс на 16,6 %, а стовпчаста паренхіма – на 6,25–12,5 % порівняно з контролем [117].

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 [67,146,170,184].

Встановлено, що під впливом обробки регуляторами росту рослин в початкових фазах розвитку рослин огірка (1–3 справжні листки) на 2–5 діб затримувалася поява чоловічих квіток, а жіночі, як правило, з'являлись на 3–6 діб раніше, ніж у контролі. Якщо у необроблених рослин репродуктивні органи закладалися в пазухах верхніх ярусів листків головного стебла, то при обробці препаратом – після другого і третього листка. Обробка рослин огірка Етрелом і Гідрелом викликає зміщення роду рослини [170,214].

Доведено, що передпосівна обробка насіння на 3–4 доби прискорює надходження урожаю і сприяє його збільшенню на 26–39 %, подовжує строки плодоношення на 13–15 діб і знижує кількість нітратів в продукції на 21–25 мг/кг сирової маси [6,120,136,142,159,215].

Під час вивчення впливу окису азоту 2,6-мутидину (препарат 31) на одночасність надходження урожаю встановлено таку закономірність: за своїм ростом і розвитком досліджувані рослини набагато випереджали контрольні рослини. На ранніх етапах розвитку виявлено більш інтенсивне наростання маси рослини. В результаті обробки насіння регулятором на 3–5 діб прискорюється дозрівання [2,229,232].

Встановлено, що обробка біостимулятором підвищила стійкість рослин до хвороб, дозволила отримати більш ранні сходи (на 5–7 діб). Позитивні результати отримані за обробки рослин препаратом Планриз в суміші з Бактофілом. При цьому врожайність в досліджуваному варіанті на 5,1 т/га вища, ніж у контролі. Економічна ефективність вирощування літнього строку садіння з обробкою насіння становила 150 %, без обробітку – 110 % [54].

Обробка Вермістимом за 1 добу до висаджування картоплі дрібнокраплинним розпилом (4–8 л/т) з одночасним протруєнням чи окремо дозволила отримати приріст урожайності 3 т/га [81,230].

Сумісність регуляторів росту з обробкою насіння регулятором росту Емістимом С дозволило отримати 8,3–8,6 кг/м<sup>2</sup>, що перевищувало врожайність у контролі на 3,6–40 % [27,161,234].

Стійкість до хвороб та продуктивність рослин підвищується при використанні фізіологічно-активних речовин (гібереліни) та мікроелементів (сірчанокисла мідь, борна кислота, сірчанокислий цинк). Для передпосівної обробки насіння рекомендують використовувати 15л/т робочого розчину. Це підвищує врожайність на 10–15 % [23,162].

Визначення впливу регуляторів на швидкість росту головного погону, коли рослини триразово обприскували розчинами 0,2 % Гібереліну, 0,15–0,03 % 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 [48,153,177,227].

Н.В. Волкова [40] провела дослідження з вивчення впливу препарату Івін на функціонування біохімічних систем у рослинах гороху. У результаті досліджень встановлено, що Івін стимулює перенос протонів з хлоропластів у зовнішнє середовище за наявності освітлення. При цьому рН зовнішнього

середовища змінюється, за рахунок чого транспорт протонів у хлоропластах проходить у зворотному напрямку, що пов'язано з процесами фосфорилування.

Г.С. Боровикова та ін. [26] відмічає, що у рослин сумарна кількість продихів збільшувалася під дією Емістиму С на 20 %, що свідчить про посилення транспіраційних процесів в умовах дії підвищених температур та збільшується площа верхівкових листків.

Дослідженнями К. Векірчик і О. Конончук [35] встановлено, що обробка рослин Емістимом С стимулює ріст стебла, формування площі листків, об'єму кореневої системи, кількості бобів на рослинах сої. Емістим С позитивно впливає на збільшення вмісту відновних цукрів у листках (на 15 %), аскорбінової кислоти (на 14,3 %), хлорофілу а (на 41,5 %), хлорофілу b (на 85,3 %), основних каротиноїдів – на 37,3 % до контролю.

Одним з важливих показників фотосинтетичної діяльності рослин, який визначає урожайність сільськогосподарських культур, є чиста продуктивність фотосинтезу. Застосування регуляторів росту рослин підвищує величину чистої продуктивності фотосинтезу. Біопрепарат Агат-25К має властивість підвищувати загальний імунітет рослин. Потрапляючи на листки рослин, складові Агату-25К індукують накопичення у тканинах фітоалексинів, які підвищують стійкість рослин до фітопатогенів. Крім того, за обробки вегетуючих рослин активізується загальний їх розвиток з орієнтацією на підвищення продуктивності та покращення якості продукції [185,235].

Шпинат городній, як зелену скоростиглу, високоврожайну культуру вирощують у відкритому і закритому ґрунті усьому світі. В зоні Лісостепу України, у якій кліматичні умови повністю задовольняють вимоги культури, шпинат можна вирощувати на усіх ґрунтових відмінностях та підзонах. Як видно з наведених даних в останні роки шпинат городній стає досить широковідомою культурою і застосування нових високоврожайних гібридів має важливе значення. Тому, вивчення потенційних можливостей нових



гібридів шпинату потребує детальніших досліджень в Лісостепу України [132,236].

До головних причин, які викликають накопичення нітратів у зелених відносять: біологічні і сортові особливості рослин, режим мінерального живлення, фактори зовнішнього середовища, співвідношення  $N-NH_4$  та  $N-NH_3$  в ґрунті, ступінь збалансованості азоту, фосфору, калію і мікроелементів та їх доступність рослинам, температура і вологість ґрунту, повітря, інтенсивність освітлення. Вплив цих факторів на вміст нітратів здійснюється, як правило, в комплексі [124,190196,202].

Основним джерелом накопичення нітратів в рослинах є високі норми мінеральних добрив, загушення рослин. Застосування органічних добрив у вирощуванні шпинату більш сприятливе, оскільки розкладання у ґрунті органічної маси гною, перегною чи компосту проходить поступово, в результаті чого в рослини поступає менше легкозасвоюваних форм азоту [18,27,125,226].

Встановлено, що зниження вмісту нітратів в продукції сприяють науково обґрунтовані норми мікродобрив, що містять молібден, мідь, бор, залізо, необхідні для нормального азотного обміну у рослин, застосування для підживлення повільнодіючих органічних добрив, що містять азот у нітратній формі, азотне живлення, збалансоване з калієм, який необхідний рослинам в період низької освітленості (восени і зимою), комплексне удобрення сульфатом амонію і калійною селітрою чи карбамідом в якості азотного добрива [9,231].

В овочевих рослинах нітрати розміщуються нерівномірно залежно від біологічних особливостей рослини. Так, у листових овочів більше нітратів накопичується у черешках і жилках листків. У зовнішніх листках шпинату їх в 2–2,5 рази більше, ніж у внутрішніх [30,107,127,233].

Для одержання високих врожаїв овочів з низьким вмістом нітратів необхідне помірне азотне живлення рослин в молодому віці, посилене постачання азотом в період інтенсивного росту листового апарату [19,234].

У накопиченні нітратів велику роль відіграють форми внесених азотних добрив. Так, за внесення азоту у нітратній формі можливість накопичення нітратів в рослинах вища, ніж за внесення амонійного азоту, так як використання рослиною амонійного азоту проходить у кореневій системі, а у листки надходять амінокислоти. Нітратний азот швидко поглинається рослиною, але тільки частина нітратів довгий період залишається в незмінному стані у рослині [22,23,130,235].

Накопичення  $\text{NO}_3$  в листових овочах залежать від сезону. Так, влітку концентрація  $\text{NO}_3$  в листках шпинату нижча, ніж в іншу пору року. При добрій освітленості і високій температурі вміст  $\text{N-NO}_3$  в овочах збільшується за 2 тижні у 2 рази [1].

У ювенільній фазі внаслідок інтенсивного клітинного ділення швидко накопичуються білки. В цей час поглинання нітратів і синтез білків випереджають продукування інших груп речовин (жирів і вуглеводів). У міру подальшого росту рослин вміст нітратів у клітинному соку, а також поглинання їх зменшуються, вони вступають до синтезу вуглеводів і жирів, але навіть при досягненні рослинами повної стиглості деяка кількість невитрачених нітратів залишається в рослинних тканинах. Якщо в процесі інтенсивного росту і розвитку рослин та зв'язаного з ним притоку  $\text{NO}_3$  настають несприятливі дні для росту (похмурі або прохолодні), тоді вміст нітратів в зеленних овочах різко підвищується через недостатню освітленість в цей період, в рослинах не вистачає вуглецевих з'єднань, а внаслідок знижених температур – амінокислот для зв'язування надлишкової кількості  $\text{N-NO}_3$  і синтезу білків [48,107].

Шпинат городній, як зеленну скоростиглу, високоврожайну рослину вирощують у відкритому і закритому ґрунті в усьому світі. У Лісостепу України, у якій кліматичні умови повністю задовольняють вимоги культури, шпинат можна вирощувати на усіх ґрунтових відмінностях та підзонах. Як видно з наведених даних в останні роки шпинат городній стає досить широковідомою культурою і застосування нових високоврожайних сортів і

гібридів та розроблення сортової технології має важливе значення. Тому, вивчення потенційних можливостей нових сортів і гібридів шпинату потребує детальніших досліджень у Правобережному Лісостепу України.

#### Висновки до розділу I.

Огляд використаних джерел літератури показав, що для Правобережного Лісостепу України:

1. Не встановлено відмінності у етапах росту і розвитку, біологічних та технологічних особливостей шпинату городнього;
2. До недавнього часу створювалися сорти з високим вмістом заліза у зеленій масі. Рослини мали невелику кількість листків у розетці і швидко переходили до фази стрілкування, особливо за довгого світлового дня і високих температур. На сьогодні створено нові шпинату городнього, які мають ніжну пряну зелень і їх потрібно адаптувати до умов вирощування.
3. Малопоширені овочеві рослини та новостворені сорти шпинату потребують уточнення елементів та обґрунтування сортової технології вирощування у Правобережному Лісостепу України.

#### Список джерел літератури до розділу I

21. Агропромисловий комплекс України: стан та перспективи розвитку (1990–2000). За ред. П.Г. Саблука, М.Я. Кропивка. К.:ІАЕ УААН, 1999. 252 с.
22. Алексейчук О. М. Продуктивність шпинату залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених (до 60-річчя утворення Черкаської області). Част. 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки. Умань, 2013. С. 15–16.
23. Алексейчук О. М. Урожайність сортів шпинату городнього в ННВВ Уманського НУС. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, присвяченій 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва. Умань, 2014. С. 15–17.

24. Алексейчук О. М. Передпосівна обробка насіння шпинату городнього у Правобережному 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.10–12.
25. Алексейчук О. М. Урожайність гібридів шпинату у весняній теплиці Уманського НУС. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола) (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.). ІОБ НААН. Пляда, 2017. С.28–30.
26. Андрущенко 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.
27. Аутко А. А. В мире овощей. Минск: Технопринт, 2004. 568 с.
28. Аутко А. А. Овощи в питании человека. Минск: Белорусская наука, 2008. 310 с.
29. Багирова С. Ф. Eucarpia: Leafy vegetables conference, 2007. Гавриш. № 4. 2007. 30 с.
30. Барабаш О.Ю. Овочівництво. К.: Вища школа, 1994. 374 с.
31. Барабаш О. Ю. Овочі закритого ґрунту. Дім, сад, город. 1995. №2. С. 5–6.
32. Барабаш О. Ю. 800 практических советов огороднику-любителю. К.: Урожай, 1988. 288 с.
33. Барабаш О.Ю. Підзимові посіви овочевих культур. Дім, сад, город. 1995. №10. С. 4.
34. Белогубова Е.Н., Васильева А.М., Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. К.: Киевская правда, 2006. 527 с.

35. Біггс Т. Овощные культуры. М.: Мир, 1986. 200 с.
36. 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.
37. Боголепов Г.Г. Продуктивность шпината при различных сроках посева в открытом грунте. Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. №5. С.17–19.
38. Болотских А. С. Настольная книга овощевода. Харьков: Фолио, 1998. 487 с.
39. Болотських О. С., Довгаль М. М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харківський ДАУ, 1999. 28 с.
40. Болотских А. С., Бондаренко Г. Л., Скляревский М. А. Всё об огороде. Практические советы овощеводам. К.: Урожай, 2000. 432 с.
41. Болотских А. С., Довгаль Н. Н., Пивоваров В. Ф., Павлов Л. В. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве. М.: ВНИИССОК, 2009. 32 с.
42. Болотских А. С. Овощи Украины. Харьков: Орбита, 2001. 1008 с.
43. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
44. Большая книга огородника. Минск: Харвест, 2001. 448 с.
45. Борисов В. А., Литвинов С. С., Романова А. В. Качество и лежкость овощей. М., 2003. 625 с.
46. Боровікова Г. С. Вплив регуляторів росту на врожайність і якість озимої пшениці та зменшення пестицидного навантаження на угіддя. Елементи регуляції в рослинництві. Збірник наукових праць. К.: Компас, 2008. С. 41–46.
47. Ботина Т. И., Быховец А. И. Ваш огород. Универсальная энциклопедия. М.: Махаон, 2000. 512 с.
48. Брызгалов В. А., Завьялова Т. І. Справочник по овощеводству. Л.: Колос, 1981. 512 с.

49. Бугаев И. В. Краткий словарь народных и научных названий декоративных, лекарственных и пищевых растений. Томск: ТМЛ-Пресс, 2008. 208 с.
50. Буланов Ю. Б. Сила растений. Тверь: Тверская областная типография, 2004. 410 с.
51. Бунин М. С. Новые овощные культуры России. М.: Росинформагротех, 2002. 408 с.
52. Ванесян С. С., Вишнякова А. Ф. Орошение овощных культур. Картофель и овощи. 2011. №3. С.30.
53. Ваш огород: Маленькая энциклопедия. Под ред. В. Ф. Белика. 2-е изд. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. 480 с.
54. Вдовенко С. А., Чернецький В. М., Улянич О. І. Овочівництво закритого ґрунту. Вінниця: Корзун Д. Ю., 2017. 136 с.
55. Векірчик К., Конончук О. Вплив регулятора росту Емістим С на деякі фізіологічні процеси, ріст, розвиток і продуктивність сої культурної в умовах Тернопільської області. Тези доповідей II Міжнародної конференції. Львів: СПОЛОМ, 2004. С. 137–138.
56. Вермейлен Н. Полезные травы. Иллюстрированная энциклопедия. Пер. с англ. М.: Лабиринт Пресс, 2002. 320 с.
57. Визначник рослин України: Навчальний посібник. 2-е вид. перероб. і доп. Київ: Урожай, 1965. С. 320–322.
58. Викторов Д. П. Малый практикум по физиологии растений. М.: Высшая школа, 1969. 39 с.
59. Войткевич А. Целебные растения и эфирные масла. М.: Пищевая промышленность, 2002. 172 с.
60. Волкова Н.В. Регуляторы роста растений. Физиология и биохимия культурных растений. 2007. №5. С.527–531.
61. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочі та баштанні культури). За ред. В. В. Волкодава. К.: 2011. 101 с.

62. Володарська А. Т., Склярєвський М. О. Зелені овочеві культури. К.: Урожай, 1992. С. 108–111.
63. Володарська А. Т., Склярєвський М. О. Вітаміни на грядці. К.: Урожай, 1989. 144 с.
64. Воронина Е. П., Горбунов Ю. Н., Горбунова Е. О. Новые ароматические растения для Нечерноземья. М.: Наука, 2011. 173 с.
65. Все об огороде: Практические советы овощеводам. Под ред. А. С. Болотских. К.: Урожай, 2000. 432 с.
66. Все овощи. Агрошкола. К.: Юнивест Медиа, 2010. 225 с.
67. Ганичкина О. А. Советы огородникам. М.: Мир книги, 1992. С.101–104.
68. Ганичкины О. и А. Все об овощах. М.: Оникс, 2009. 208 с.
69. Гиренко М. М., Зверева О. А. Зеленные овощи. М.: Ниола-Пресс, 2007. 176 с.
70. Гиренко М. М., Зверева О. А. Пряно-вкусовые овощи. М.: Ниола-Пресс; ЮНИОН-паблик, 2007. 256 с.
71. 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.
72. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. К.: Нова Книга, 2008. 265 с.
73. Гризенкова З. И. Основные направления научно-технического прогресса в овощеводстве открытого грунта УССР. В сб. Овощеводство и бахчеводство. Вып. 32. 1987. С. 3–9.
74. Дольових О.Г. Електростимуляція насіння збільшує схожість і урожай. Картофель и овощи. 2011. №2. С. 46.
75. 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.

76. 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.
77. Горова Т. К. Ефективність методів селекції коренеплідних і зеленних овочевих культур. Автореф. дис... доктора с.-г. наук. К., 1995. 54 с.
78. Городилов Н. А., Лежанкина З. С., Нефёдова Л. Г. Ранние листовые и пряные овощи. Минск: Ураджай, 1972. 287 с.
79. Гринь В. П., Кузнецова С. В. Редкостные овощные и пряные культуры. К.: Урожай, 1991. С. 59–62.
80. Джафаров А. Ф. Малораспространённые овощи. М.: Экономика, 1964. С. 41–42.
81. Дмитренко О. П., Витриховський П. І. Удобрення та густота посіву польових культур. К.: Урожай, 1975. 248 с.
82. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряноароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. К.: Наукова думка, 1989. 304 с.
83. Дьяченко В. С. Овощи и их пищевая ценность. М.: Россельхозиздат, 1979. 159 с.
84. Електронний ресурс: Хозяйство. Електронная 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/>
85. Електронний ресурс: Овощеводство. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://www.ovoshevodstvo.ru/shpinat-ogorodnyi/vyrashivanie-v-zashishennom-grunte-i-v-komnate.html>
86. Електронний 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.
87. Електронний ресурс: <http://kviti.pp.ua/4256-shpinat-osoblivost-viroschuvannya-z-nasnnya-doglyad-posv-ulyublen-sorti.html>.



88. Электронный ресурс: Eshzdorovo Journal [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://eshzdorovo.ru/shpinat-poleznye-svoystva>.
89. Электронный ресурс: Gardena. [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://www.gardena.com/garden-life/garden-magazine/17795/>
90. 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).
91. 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/>
92. Электронный ресурс: Svitogliad Journal [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://svitohlyad.com.ua/jizha-ta-napoji/shpynat-koryst-i-shkoda-zelenoho-produktu/>
93. Электронный ресурс: The University of Texas MD Anderson Centre. Making Cancer History [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://www.mdanderson.org>
94. Электронный ресурс: The World`s Healthiest Foods [Интернет ресурс]. Режим доступа: <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=43#historyuse>
95. Электронный ресурс: Интернет ресурс: <http://sadoviukr.ru/sad-i-gorod/domashnja-oranzhereja/2776-shpinat-osoblivosti-viroshhuvannja-z-nasinnja.html>
96. Завадская О. Зеленные овощи – витамины круглый год. Настоящий хозяин. 2007. №6. С .20–22.
97. Загальне введення до експертизи на вирізняльність, однорідність і стабільність та розробки гармонізованих описів нових сортів рослин. Женева: Міжнародний союз з охорони прав нових сортів рослин. 2002. 20 с.
98. Зелень и травы. М.:ЭКСМО-Пресс, 2001. 128 с.

99. 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.
100. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефірноолійних, пряносмакових рослин. К.: Вища школа, 1994. 234 с.
101. 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.
102. 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.
103. Карасюк І.М., Улянич О.І., Філонова О.М., Алексейчук О.М. Формування високої врожайності салату посівного за внесення азотних добрив. Науковий вісник НУБІП. №195. 2014. С.174–182. .
104. Коленченко А. В., Биткова Н. П. Скороспелые салатные культуры для Амурской области. Картофель и овощи, 2016. №5. С. 16.
105. Кононков П. Ф., Бунин М. С., Кононкова С. Н. Новые овощные растения. М.: Россельхозиздат, 1983. 64 с.
106. Кораблева О. А. Биохимическая характеристика пряноароматических растений в условиях интродукции в Полесье Украины. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Х., 2003. Вип. 48. С. 304–309.
107. Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2015. 133 с.
108. Корнієнко С. І., Рудь В. П. Основні положення галузевої комплексної програми «ОВОЧІ УКРАЇНИ–2020». Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, Плеяда, 2015. Вип. 61. С. 277–288.

109. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва. За ред. Г. І. Подпрятюва, З. Д. Сича, О. Ю. Барабаша. К.: ННЦ ІАЕ, 2006. С. 83–84.
110. Кривець Д. О., Позняк О. В. Сорти зеленних та пряно-смакових овочевих культур селекції ДС „Маяк“. Крути, 2002. 3 с.
111. Крецу Л. Г., Домашенко Л. Г., Соколов М. Д. Мир пищевых растений. Кишинев: Тимпул, 1989. 234 с.
112. Курганская С. А. Полезные травы и редкие цветы на садовом участке. М.: Наука, 1995. 128 с.
113. Курюков И. А., Коляда Т. К. Ранние овощи. Зеленные и пряновкусовые овощи. М.: Колос, 1977. 257 с.
114. Лавренова Г. В. Специи и пряности. Донецк: Сталкер, 2001. 368 с.
115. Лад В., Фроули Д. Травы и специи [Пер. с англ. 4-е изд. испр]. М.: Саттва, 2003. 304 с.
116. 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.
117. Лебедева А. Все о прореживании на овощных грядках. Сад и огород. 2017. №4. С. 3.
118. Лебедева А. Полив по правилам. Сад и огород. 2011. №3. С.6–10.
119. Лебедева А. Чтобы овощи успели созреть. С грядки – в холодильник. Сад и огород. 2011. №4. С. 6–9.
120. Лебедева А. Т. Шпинат заслуживает внимания. Картофель и овощи. 2010. №4. С.14.
121. Леонтюк І. Б. Біологічні процеси в рослинах залежно від застосування біостимуляторів росту і Дікопуру. Збірник наукових праць УДАУ. Біологічні науки і проблеми рослинництва. Умань, 2008. С. 158–159.
122. Лесів Т. К. Львівська область: салат, капуста, шпинат, редис. Агроогляд. 2016. №24. С. 5–6.
123. 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.

124. Лесів Т.К. Сорти шпинату городнього для вирощування у відкритому ґрунті. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2018. №89. С. 36–37.

125. Лихацький В. І., Бургарт Ю. Є., Васянович В. Д. Овочівництво: в 2-х томах. К.: Урожай, 1996. 304 с., 266 с.

126. Лихацький В. І., Улянич О. І., Ковтунюк З. І. Овочівництво. Практикум. Вінниця, 2012. 452 с.

127. Лихацький В.І., Улянич О.І., Ковтунюк З.І. Врожайність насіння салату сорту Кучерявець одеський залежно від дії азотних добрив. Науковий вісник НАУ. К., 2002. Вип. 57. С. 74–79.

128. Литвинов С. Научные основы современного овощеводства. М.: Россельхозакадемия, 2008. 775 с.

129. 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.

130. 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.

131. Лудилов В. А., Иванова М. И. Все об овощах: Полный справочник. М.: Фитон+, 2010. 424 с.

132. Лудилов В. А., Иванова М. И. Азбука овощевода. М.: Дрофа-Плюс, 2004. 496 с.

133. Лудилов В. А. Семеноведение овощных и бахчевых культур. М.: Росинформагротех, 2005. 392 с.

134. 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.
135. Мельничук І. Шпинат – король овочів. Сад, город, пасіка. 2004. №4. С.14–17.
136. Методические указания по селекции зеленных, пряно-вкусовых и многолетних овощных культур. Под общ. ред. Р. А. Комаровой, Ю. И. Мухановой. М.: ВАСХНИЛ, 1987. 66 с.
137. Міркушина А.С. Фізіолого-біохімічні основи підвищення продуктивності посівів гороху. Біологічні науки і проблеми рослинництва. Збірник наукових праць. УДАУ. Умань. 2003. С. 99–104.
138. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин. Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень. К.: Алефа. 2006. Вип. 1. Ч. 3. 280 с.
139. Муханова Ю. І. Зеленные овощи. М.: Московский рабочий. 1982. 138 с.
140. Наш огород. М.: Мир книги, 2010. 336 с.
141. Неттевич Е. Д. Рождение и жизнь сорта. 2-е изд. М.: Московский рабочий, 1983. 174 с.
142. Нечитайло В. А., Баданіна В. А., Грищенко В. В. Культурні рослини України. Київ.: Фітосоціоцентр, 2005. 351 с.
143. Нечаева Л. Кресс-салат і шпинат. Сад и огород. 2004. №3. С. 12–14.
144. Оверченко Б. Удобрение овощных культур в открытом грунте. Овощеводство. 2017. №11. С. 18–20.
145. Октябрьская Т. А. Пряные и зеленные культуры. М.: Издательский Дом МСП, 2001. 256 с.
146. Определитель высших растений Украины. Под ред. Доброчаева Д. Н., Котова М. И., Прокудин Ю. Н. и др. Киев: Наукова думка, 1987. С. 111–112.
147. Особенности удобрения овощных культур. Овощеводство. 2006. №7. С.23.
148. Пантилеев Я. Х. Витамины с грядки: Выращивание зеленных, пряновкусовых и многолетних овощей. М.: Московская правда, 1991. 95 с.

149. Пивоваров В. Ф. Овощи России. М.: Российские семена, 1994. 235 с.
150. Пивоваров В. Ф. Овощи России. Пряно-вкусовые культуры. М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. 384 с.
151. Печенева С.Я. Снизить содержание нитратов в продукции. Картофель и овощи. 1988. №6. С. 43–44.
152. Подпрятков Г. И., Сич З.Д., Барабаш О.Ю. Короткий энциклопедический словарь з овочівництва: енциклопедія. Національний аграрний університет. К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2006. 300 с.
153. Позняк А., Чабан Л. О шпинате с уважением. Овощеводство. 2007. №5. С. 32–35.
154. Позняк А., Чабан Л. О шпинате с уважением. Овощеводство. 2007. №6. С. 32–35.
155. 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.
156. Пономаренко С. П. Регуляторы роста растений. Справочное пособие. К., 2003. 312 с.
157. Пономаренко С.П. Технологии применения РРР в земледелии. Справочное пособие. К., 2003. 54 с.
158. Рациональные схемы размещения растений овощных культур в открытом грунте. Рекомендации. М.: ЦНТИПиР, 2010. 42 с.
159. Ручкін О. В. Напрямок розвитку виробництва та реалізації продукції овочівництва і баштанництва в Україні в умовах ринку. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий науковий збірник. 1999. № 44. С.3–7.
160. Русинов А.М. Бор необходим растениям в период всей вегетации. Картофель и овощи. 1998. №2. С. 34.

161. 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.
162. 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.
163. Синятин И. И. Нормы высева, способ посева и площади питания сельскохозяйственных культур. Под ред. И. И. Синятина. М.: Колос, 1971. 471 с.
164. Сич З. Д., Бобось І. М. Атлас овочевих рослин. К.: АРТ-ГРУП, 2010. С. 27.
165. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі. К.: Арістей, 2005. 192 с.
166. Сергієчко О.В., Лісцін В.М., Дульнєв В.П. Використання нових ріст регулюючих препаратів. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2003. Вип. 48. С. 260–265.
167. Слепцов Ю. Культура будущего: выбираем сорт. Овощеводство. 2006. №12. С. 76–79.
168. Слепцов Ю. В., Федосій І. О. Органічне овочівництво. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2016. 272 с.
169. Смилянец Н. Листовые салатные овощи. Овощеводство. 2005. №3. С. 48–52.
170. Смілянець Н. М. Рослини довгого та короткого дня. Дім, сад, город. 2011. №2. С.10.
171. Смілянець Н. М. Скільки можна зберігати насіння? Дім, сад, город. 2001. №10. С.9.

172. Сологуб Ю. И., Стрелюк И. М., Максимюк А.С. Овощеводство. Новые подходы – реальная прибыль. Практическое пособие. К.: Полиграф плюс. 2012. 200 с.
173. Соромотина Т.В. Редкие огородные культуры от А до Я. Справочник. М.: Прокрость, 2016. 295 с.
174. Сроки посадки и уборки основных овощных культур. Мой прекрасный сад. 2014. №4. С.42.
175. Суліма К. Л. Листові салатні овочі. К., 2008. 72 с.
176. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. За ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка. Харків, 2001. 644 с.
177. Сухий П.О., Заячук М.Д. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва в Україні. Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Мелітополь, 2012. № 3. С. 38–48.
178. Ткаченко Ф. А., Горова Т. К. Особливості насінництва шпинату городнього в Лісостеповій зоні Української РСР. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематич. науковий збірник. 1986. №31. С. 6–8.
179. Тутельян В. А. Селен в организме человека. [В. А. Тутельян, В. А. Княжев, С. А. Хотимченко, и др.]. М.: РАМН, 2002. 224 с.
180. Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ: Дія, 2004. 167 с.
181. Улянич О. І. Обробка насіння регуляторами росту при вирощуванні шпинату городнього. Збірник наукових праць УДАУ. Ч. 1. Агронімія. Умань, 2006. Вип. 62. С. 171–177.
182. Улянич О. І., Мельниченко Т. В., Філонова О. М. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і пряних овочевих рослин. Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління, (4–6 червня 2009 р.), Таврійський державний агротехнологічний університет. Вип.1. С.100–101.



183. Улянич О. І., Алексейчук О. М. Урожайність шпинату городнього залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Овочівництво і баштанництво. Харків: Плеяда, 2012. №58. С. 381–386.
184. Улянич О. І., Алексейчук О. М. Застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування шпинату городнього. Матеріали науково-практичної конференції «Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації». (13–14 грудня 2012 р. НУБіП України). К.: 2012. С. 154–156.
185. Улянич Е.И., Алексейчук О.М. Предпосевная обработка семян шпината огородного регуляторами роста растений как фактор повышения урожайности. Сборник научных трудов КазНИИКО. Алматы. 2013. С.544–549.
186. Улянич О. І., Алексейчук О. М. Агробіологічна оцінка шпинату городнього в умовах ННВВ Уманського НУС. Зб. тез Міжнародної науково-практичної конференції: «Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння». Харків-Мерефа, 2013. С. 147–149.
187. 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.
188. 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.

189. 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).
190. 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.
191. Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В., Унучко О. О. Малопоширені овочеві рослини. К.: НААН, 2012. Ч. 1. 48 с.
192. 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.
193. Хареба В. В., Хареба Е. В., Позняк А. В., Лазарев А. Н. Пряно-вкусовые овощные растения. К.: НААН, 2012. Ч. 1. 44 с.
194. Хареба В. В., Корниенко С. И., Хареба Е. В., Позняк А. В. Пряно-вкусовые овощные растения. Харьков: Плеяда, 2012. Часть 2. 48 с.
195. Хессайон Д.Г. Все об овощах. М.: Кладезь-Букс, 2005. 144 с.
196. Цветкова М.В. Огород на окне и балконе. Клуб семейного досуга. Харьков-Белгород, 2010. 320 с.
197. Цветкова М.В. Энциклопедия садовода-огородника. Харьков-Белгород, 2010. 320 с.
198. Цымбал Г.П. Зеленные и многолетние овощные культуры. Волгоград, 1963. 20 с.
199. Чабан Л. В. Дослідження кореляційних зв'язків між основними господарсько-цінними ознаками шпинату. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків. 2008. Вип. 54. С. 153–156.

200. 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.
201. Чебаева С.О. Экспрес-энциклопедия огородника. М.: Астрель, 2010. 120 с.
202. Чернищенко В.І., Пашковський А.І., Кирій П.І. Сучасні технології овочівництва відкритого ґрунту. Житомир, Рута 2017. 338 с.
203. 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.
204. Шевелуха В.С. Новый этап в развитии теории и практики фитогормональной регуляции растений. Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. Тезисы докладов 6-й Международной конференции (26–28 июня 2001 г.). М.: МСХА, 2001. С. 3–6.
205. Шевчук М. Й., Кичук С. В. Агат-25К – біофунгіцид нового покоління. Пропозиція. 2003. №3. С. 70–71.
206. Шульгіна Л.М. Гумат натрію як регулятор росту. Хімізація сільського господарства. 1999. №5. С. 73–75.
207. Шумик С.А., Таран Н.Ю. Вивчення особливостей дії регуляторів росту на адаптивні властивості зернових культур. Регулятори росту рослин у землеробстві: Збірник наукових праць. К., 2008. С. 40–44.
208. Юдічева О.П. Товарознавство. Малопоширені овочі. К.: Ліра, 2014. 236 с.
209. Яковенко К. І. Овочівництво України на порозі ХХІ століття. Вісник аграрної науки. 2000. № 8. С. 21–22.
210. Якушина Н.И. Регуляторы роста растений. Воронеж: Наука, 1964. 212с.
211. Ярмач А. Прогноз виробництва та цін овочевої продукції в Україні. Агроогляд. № 4. 2004. С. 40–44.

212. Яровий Г. І., Кузьоменський О. В., Плужнікова Л. Є. Поновлення сортового різноманіття овочевих і баштанних рослин. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків. 2005. Вип. 50. С. 422–430.
213. Alefeld F. Landwirtschaftliche Flora. Berlin, 1866. 58 p.
214. Anderson N. A. The genetics and pathology of *Rhizoctoniasolani*. Annual Review of Phytopathology, 1982. P. 329–347.
215. Appleton J. Is your CO<sub>2</sub> escaping through loose glazing bars. Grower. 1979. 91.8+Suppl. P. 42–45.
216. Birgit A. Mit Dungo-Pro dies Ddungung optimieren. 1996. 24. № 2. С. 56–58.
217. Bisby F. A. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2007 Annual Checklist. Species 2000: Reading, U.K., 2007.
218. Baker Jerry Jerry Baker's fast easy vegetable garden. ill. By Erv: Zadrman. N.G.: A Plume book. 1985. 272 p.
219. Bierbaum J.A. Root zone management of greenhouse container-grown crops to control water and fertilizer use. Hort technology 2(1), 1992. P. 127–132.
220. Berset C. Caniaux P. Relationship between color evaluation and chlorophyllian pigment content in dried parsley leaves. Journal of Food Science. 1993. Vol. 48. №6. P. 1854–1857.
221. Blarney M., Grey-Wilson C. Flora of Britain and Northern Europe. 1989. P. 201.
222. Bosland P. W., Williams P. H. An evaluation of *Fusarium oxysporum* from crucifers based on pathogenicity, isozyme polymorphism, vegetative compatibility, and geographic origin. Can J Bot 65:2067–2073, 1987. 25 p.
223. 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.
224. Degregori T.R. Agriculture and modern technology. State University Press, 2001. P. 223–227, 261–268.
225. Chropa R. N. Glossary of Indian Medicinal Plants. 1986. 195 p.

226. Combs G. The role of selenium in nutrition. Acad. Press. N. Y., 1986. P. 25–33.
227. Curtis W. M., Morris D. I. The student's flora of Tasmania. Part 1. 1993. P. 36.
228. 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.
229. 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.
230. Evison S. L. Poisonous plants of Australia. (2nd edn.). Angus and Robertson, Sydney, 1981. P. 209–217.
231. Garibaldi A. First report of *Fusarium oxysporum* on *Eruca vesicaria* and *Diplotaxis* sp. in Europe. Plant Dis 87:201, 2002. P. 201.
232. Garibaldi A. First Report of *Peronospora rasiatica* on Wild Rocket (*Diplotaxis tenuifolia*) in Italy. Plant Dis. 88, 2004. P. 13–81.
233. Giorgini M. Un nuovo acaro dannoso alla coltura di rucola selvatica in Campania. Informatore Fitopatologico 51, 2001. P. 88–91.
234. Gunther R. T. The Greek herbal of Dioscorides, Illustrated by a Byzantine, A. D. [Englished by John Good year. A. D. 1655. Hafner Publ. Co.]. New York, 1933. 512 p.
235. Huxley A. New RHS Dictionary of Gardening. ed. Macmillan, 1992. 25 p.
236. 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.
237. Jessop J. P., Toelken H. R. Flora of South Australia. Part 1. Government Printer, Adelaide, 1986. P. 391–392.
238. Kunicki E. Salata lodygowa – pomysłna uprawa poplonowa. Hasło ogrodnicze. №7. 2006. P. 96–98.
239. Mansfeld R. Vorläufiges Verzeichnis nighland wirtschaflicher chodergärtnerisch kultivierten Pflanzenarten. (Mit Ausschluss von Zierpflanzen). Die Kultur pflanze. Berlin, 1959. Beiheft 2.

240. 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.
241. Nicoletti R, Raimo F., Miccio G. First report of *Rhizoctonia solani* on *Diplotaxis tenuifolia* in Italy. *Plant pathology*, 2004. vol. 53. P. 811.
242. 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.
243. Nurzynska-Wierdak R. Yielding of garden rocket (*Eruca sativa*) in dependens on differential nitrogen fertilization. *Vegetable crops research bull.*, Skierniewice, 2001. Vol. 54. №2. P. 71–75.
244. Olivier C., Vaughn S., Loria R. Variation in allyl isothiocyanate production with in Brassica species and correlation with fungicidal activity. *Chem Ecol* 25: 2687 – 2701, 1999.
245. 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.
246. Parsons J. M. *Australian weed control handbook*. Inkata Press, Melbourne, 1995. P. 338–341.
247. Pericin C. *Fiori e piantedell'Istria, Unione Italiana – Fiume*. Unversita Popolare di Trieste Rovigno. Trieste, 2001. P. 36.
248. Pignone D. Present status of rocket genetic resources and conservation activities. 1997. P. 2–12.
249. Podbielkowski Zbigniew *Słownik roślin użytkowych*. Wydanie V. Warszawa: Państwowe wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1985. 529 s.
250. Pollock M. *Fruit and Vegetable gardening*. Dorling Kindersley. Limited; London. 2002. P. 118.
251. Gernot Katzers Gewürzseiten [Електронний ресурс]. Режим доступу : [http://www.uni-graz.at/katzer/germ/mailme.html?subject=Eruc\\_sat](http://www.uni-graz.at/katzer/germ/mailme.html?subject=Eruc_sat).

252. Rohilla H. R., Singh H., Singh R. Evaluation of rapeseed-mustard against mustard Lip aphid *aphis erysimi*. *Agrochemicals and Cultivars*. 1999. P. 42–43.
253. 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.
254. Hanelt P. *Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops (except ornamentals)*. Band 5. Springer, 2001. P. 1267–1260.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Схема досліджень



Рис. 2.1.Схема комплексних досліджень.

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

Експериментальну частину дослідження з вивчення елементів органічної технології вирощування шпинату городнього виконано упродовж 2012–2015 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. Грунтові 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.

Грунт 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].

Грунт 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 ґрунтового 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).

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.

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	

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 ±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 2014 році, коли добова температура

досягала цього рівня майже 30 діб. Сніг тане повільно і поверхневі стоки рідко бувають значними, що відбувалося весною 2013 року, а іноді, як це було у 2014, 2015 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  $+6^{\circ}\text{C}$ , а близько 26-го стає вищою за  $+10^{\circ}\text{C}$ . 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  $+17^{\circ}\text{C}$ .

Літо розпочинається переходом середньодобової температури повітря через  $15^{\circ}\text{C}$  і характеризується високими температурами – середня температура знаходиться в межах  $19\text{--}25^{\circ}\text{C}$ , а особливо в останні роки з коливанням в окремі роки у зв'язку з глобальним потеплінням уже в червні досягає  $+36\text{...}+38^{\circ}\text{C}$ . Теплий і вологий період літнього сезону сприяє добрій вегетації сільськогосподарських культур. Переважаючи 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 сходив 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 днів. 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. Зимою 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 2012–2015 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. 2.2, 2.3, 2.4).

За вегетаційний період 2012 і 2013 рр. кількість опадів значно перевищує середньо багаторічні дані. Так, у березні випало 69,7 мм, у квітні 36,5 мм, у травні 70,9 мм, що перевищувало багаторічні показники і лише у вересні – на 30,6 мм менше середньобагаторічних значень. Середньодобова температура перевищувала середньо багаторічні значення упродовж вегетаційного періоду.

Веgetаційний період 2014 р. не посушливий. Опадів випало значно менше за середньобагаторічні 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 середньобагаторічні відповідно на 1,8, 3,6 та 3,4 °С. Літо було теплим з дефіцитом опадів.

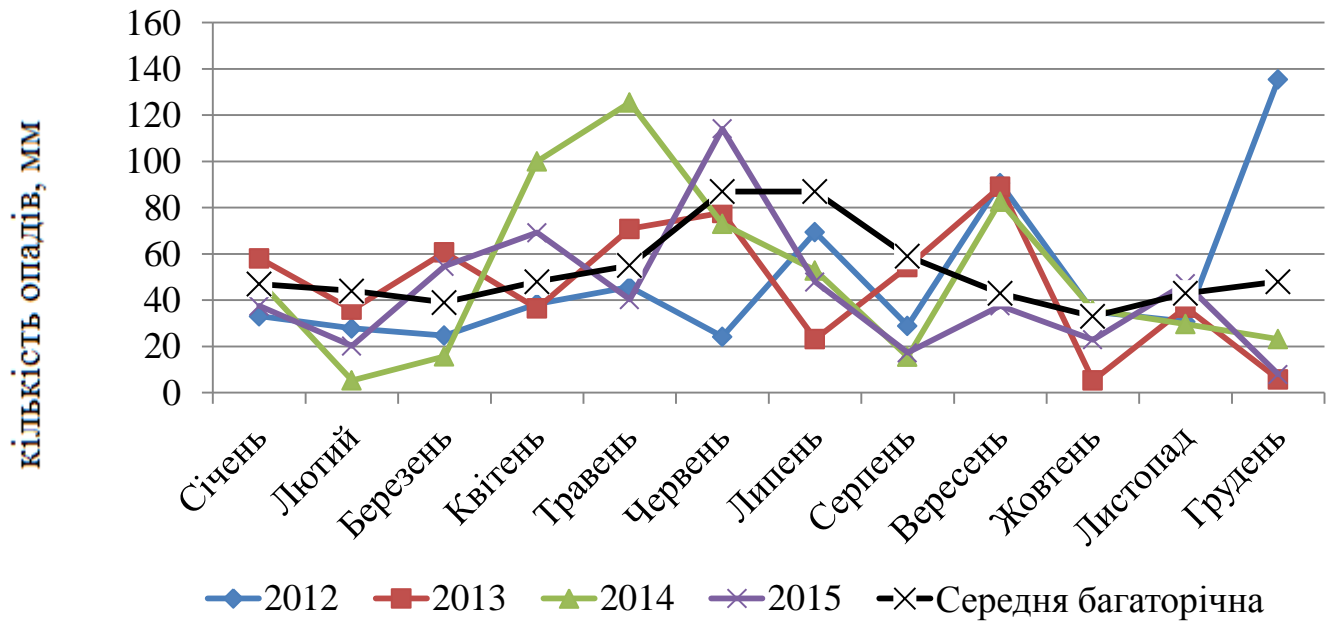


Рис. 2.2 Кількість опадів за роки проведення досліджень, мм.

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.

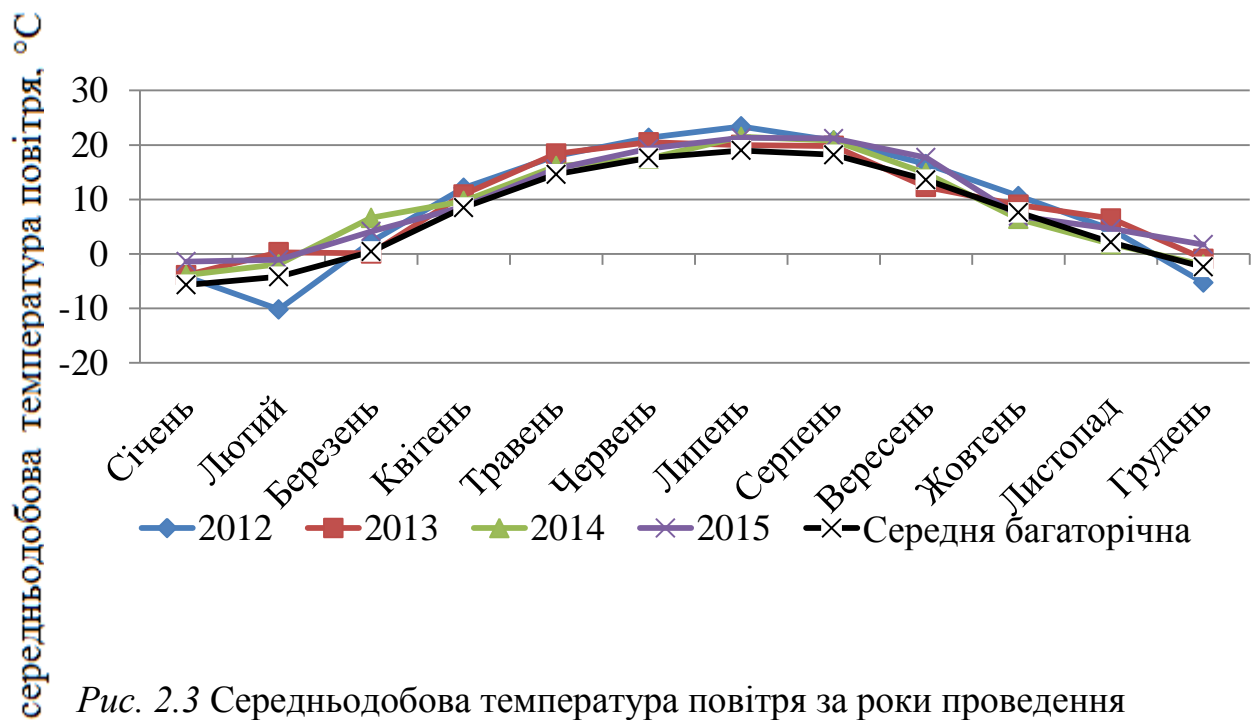


Рис. 2.3 Середньодобова температура повітря за роки проведення досліджень, °C



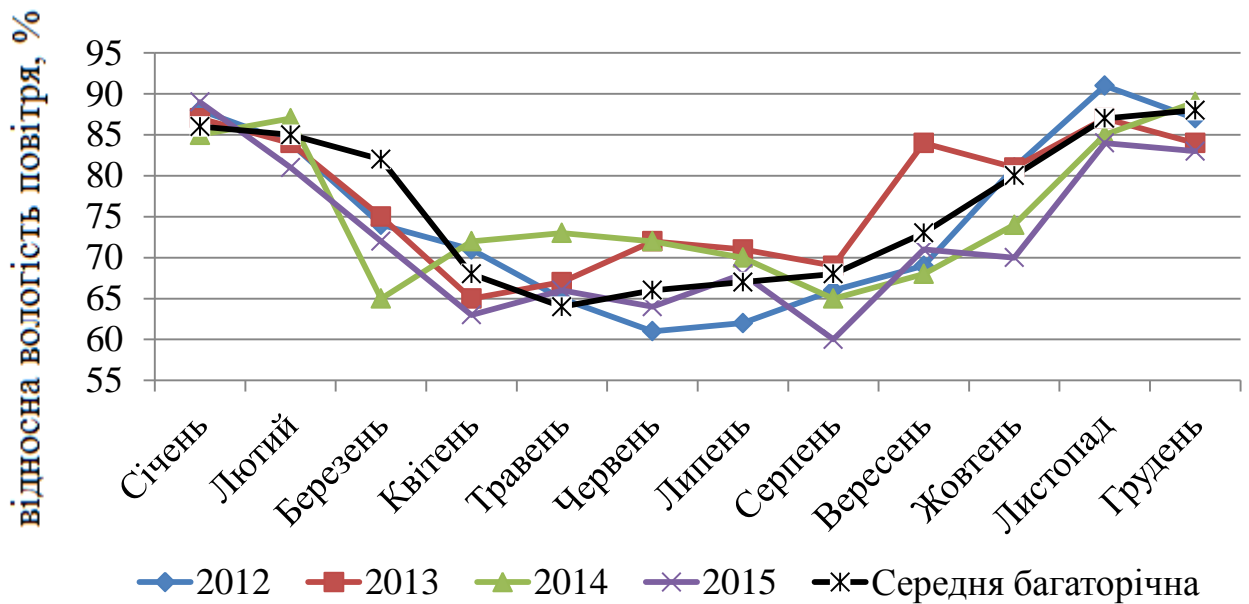


Рис. 2.4 Відносна вологість повітря за роками проведення досліджень, %.

Упродовж вегетації 2012–2013 рр. значну кількість опадів, які перевищували середньобагаторічні дані, відмічали в березні, травні та вересні. Так, у березні випало на 20,7 мм більше за середньобагаторічні дані, у травні – на 14,9 мм і у вересні – на 40,9 мм. Температурні показники значно перевищували середньобагаторічні у квітні, травні, червні та серпні. Середньодобова температура повітря у вересні була на 1,3 °С нижча за середньобагаторічні дані.

Отже, природно-кліматичні, погодні умови періоду проведення досліджень 2012–2015 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 2012–2015 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 досліді закладали рендомізованими блоками у чотириразовому повторенні на дослідному полі овочевої сівозміни навчально-виробничого відділу (НВВ) Уманського НУС.

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, селекційної роботи 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 листкової 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 листкової 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 (SFn) 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.

Визначення адаптивних властивостей сортів і гібридів шпинату городнього проводилися у 2012–2015 рр. на дослідному полі навчально-виробничого відділку Уманського національного університету садівництва за умов краплинного зрошення. На дослідному полі кафедри овочівництва НВВ Уманського НУС досліджувалося 5 сортів шпинату городнього:

Насіння висівали у III-й декаді березня, за схемою  $45 \times 15$  см, площа облікової ділянки  $5 \text{ м}^2$ , повторність в досліді чотириразова.

Поливи здійснювали способом краплинного зрошення у період вегетації рослин – 1–2 поливи по  $60\text{--}80 \text{ м}^3/\text{га}$ . Після кожного поливу проводили рихлення міжрядь з одночасним прополюванням.

У дослідженнях використовували сорти і гібриди шпинату городнього, внесені до Реєстру сортів рослин, придатних для вирощування на території

України: Матадор, Красень Полісся, Бос, Малахит, Спортер F<sub>1</sub>, Лазіо F<sub>1</sub>, Спірос F<sub>1</sub>.

*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 листової 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].

*Бос* – виведений на Кримській дослідній станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України. Сорт ранньостиглий – період від повних сходів до технічної стиглості 40–50 діб. Рослина середньорозгалужена з компактною, зімкнутою, середнього розміру розеткою. Листок – гладенький, овальної форми, потовщений, зеленого кольору з середньопухирчастими, глянцевиими, слабо хвилястими краями і тупою верхівкою. Черешок напіввертикальний, середньої довжини. Вимогливий до вологості, стійкий до квітвання. Введений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до вирощування в Україні у 1999 році [6,7,17].

*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. 2.5) [6,7,17,21,33].



Рис. 2.5 Сорт шпинату Малахіт

*Спортер F<sub>1</sub>* – гібрид шпинату ранньостиглий. Період від повних сходів до технічної стиглості 30–50 днів. Рослина середньо розгалужена, розетка компактна, зімкнута, середнього розміру. Лист – гладкий, овальний, товстий, 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 (рис. 2.6) [6,7,17,21,33].



*Рис. 2.6* Гібрид шпинату городнього Спортер  $F_1$ .

*Лазіо  $F_1$*  – гібрид шпинату ранньостиглий. Період від повних сходів до технічної стиглості 30–50 днів. Рослина середньо розгалужена, розетка компактна, зімкнута, середнього розміру. Лист – гладенький, овальний, товстий, сіро-зелений середньопухирчастий, глянцекий, краї слабохвилясті, верхівка тупа. Часточковість відсутня, або дуже слабка. Черешок напіввертикальний, середньої довжини. Головна жилка середньої довжини. Вимогливий до вологості, стійкий до цвітушності (рис. 2.7) [6,7,17,21,33].



*Рис 2.7* Гібрид шпинату городнього Лазіо  $F_1$ .



Встановлення оптимальної схеми сівби та її вплив на ріст, розвиток і урожайність зеленої маси проводили з сортами шпинату городнього Матадор і Малахіт. Досліджували наступні схеми розміщення рослин: 45×10, 45×20, (20+50)×10, (20+50)×20 см. За контроль використовували схему сівби 45×20 см. Насіння висівали у першій декаді квітня.

Сорт (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис шт./га
Матадор	45×10	220
	45×20 (К)*	110
	20+50×10	280
	20+50×20	140
Малахіт	45×10	220
	45×20	110
	20+50×10	280
	20+50×20	140

Визначення ефективності застосування регуляторів росту на ріст і розвиток шпинату городнього та їхній вплив на ріст, розвиток і урожайність зеленої маси проводили з сортами шпинату городнього Матадор і Малахіт упродовж 2012–2015 рр. Досліджували регулятори росту рослин Емістим С, Івін, Агат 25К, Емістим С, Гумісол та Лігногумат [27–30]. За контроль використовували обробку насіння водою. Схема сівби 45×20 см. Насіння висівали у першій декаді квітня.

Характеристика препаратів:

*Івін*. Прозорий водний безкольоровий розчин. Аналог природних фітогормонів. Він є ефективним регулятором росту овочевих рослин, знижує захворюваність і ураження рослин. Обробку насіння овочевих рослин препаратами Івіну проводять шляхом передпосівного намочування насіння упродовж 6–24 год. в розчинах відповідної концентрації. Висока ефективність, низькі норми витрат, простота і доступність Івіну і його солей

висунули цю групу препаратів до ряду найбільш ефективних. Використання препаратів івіну в енергозберігаючих технологіях вирощування овочевих рослин забезпечує отримання стабільно високої їх урожайності, за одночасного поліпшення якості одержаної продукції без шкоди для природного навколишнього середовища [27–30].

*Agam 25K* – виробник ТОВ «Біозахист», Україна. Склад: інактивовані бактерії штаму Н-16 – 2 %, біологічно-активні речовини культуральної рідини – 38 %. Зареєстрований у Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні до 31.12.2020 р. Біофунгіцид, основу якого складають корисні бактерії та складові їх в поєднанні із збалансованим набором стартових доз 14 мікроелементів та 3 макроелементів, а також біологічно активних флавоноїдних речовин рослинного та імуногенів рослин бактеріального походження, в поєднанні з активними фракціями хвойного екстракту. Його дія зводиться до захисту рослин від хвороб, що передаються аерогенно через насіння і ґрунт, підвищення енергії проростання насіння і польової його схожості, стимуляції сили росту і розвитку рослин протягом вегетаційного періоду, підсилення утворення вторинних коренів та більш активного споживання елементів живлення рослинами з ґрунту. Він також активізує життєдіяльність корисної мікрофлори в ризосфері ґрунту корневих систем, що сприяє додатковому надходженню азоту і фосфору в рослини, при одночасному скороченні фізичних норм застосування мінеральних добрив до 30 %; підвищує урожайність овочів до 40 і більше відсотків; поліпшує якість одержаної продукції, підвищує вміст вітамінів і цукрів у овочах; виявляє високоефективну дію під час стресових явищ (підвищує засухостійкість рослин до 40 %, підсилює їх стійкість до вимерзання, зменшує негативний вплив пестицидів) [27–30].

*Гумісол* – виробник ТОВ «Агрофірма «Гермес», Україна. Склад: гумінові речовини –1,0–5,0 %, азот – не менше 0,01 %, фосфор – не менше 0,01 %, калій – не менше 0,08 % та мікроелементи. Зареєстрований у Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні

до 31.12.2023 р. Добриво і регулятор росту рослин, продукт переробки каліфорнійськими черв'яками підстилкового гною. Це високогумінова без запаху рідина, яку отримують з біогумусу, що має високі бактерицидні і фунгіцидні властивості і яка зовсім не шкідлива як для людини, так і для тварин, комах, рослин і всієї мікрофлори ґрунту. В той же час гумісол є мікродобривом і сильним стимулятором росту й розвитку рослин. Він містить у розчиненому стані усі компоненти біогумусу: амінокислоти, гумати, фульвокислоти, вітаміни, спори ґрунтових мікроорганізмів. В ґрунті виявляє слаболужну реакцію. Технологічний процес отримання гумісолу дозволяє зберегти всі властивості біогумусу. Препарат підвищує енергію проростання та схожість насіння, стимулює коренеутворення, підсилює фотосинтез і імунітет до захворювань, загальний ріст та розвиток рослин, викликає посилення квітування та забезпечує збільшення у вирощеній продукції вмісту білків, цукрів і вітамінів, скорочує строки досягання врожаю [27–30].

*Емістим С* – виробники ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех» та ЗАТ «Високий врожай» Україна. Склад: комплекс фізіологічно активних сполук у 60% етиловому спирті. Зареєстрований у Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні до 31.12.2020 р. Високоєфективний біостимулятор росту рослин широкого спектру дії – продукт біотехнологічного вирощування грибів-епіфітів із корневих систем лікарських рослин. Це прозорий безкольоровий водно-спиртовий розчин, що містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокінінової природи, а також амінокислот, вуглеводів, жирних кислот та мікроелементів. Підвищує енергію проростання і польову схожість насіння, стійкість рослин проти хвороб і стресових явищ, що викликаються високими і низькими температурами, посухою та фітотоксичною дією пестицидів, сприяє зростанню врожайності та поліпшує якість одержаної рослинної продукції. Застосовується як біостимулятор зернових, зернобобових, технічних,

кормових, овочевих та плодово-ягідних рослин, а також декоративних і лісових дерев, кущів і квітів [27–30].

*Лігногумат* – виробник ПП «Родоніт» Україна. Склад: натрієві та калієві солі фульвових та низькомолекулярних органічних кислот у кількості 700 г/кг. Зареєстрований у Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні до 31.12.2020 р. Екологічно безпечний біоактиватор, що застосовується для вирощування більшості сільськогосподарських рослин: зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, ягідних, квіткових, а також фруктових дерев. Висока ефективність цього препарату пов'язана із здатністю його мікроорганізмів синтезувати комплекс біологічно активних сполук, які активізують в рослинах основні життєві процеси – стимулюють проростання насіння та збільшують наростання зеленої маси і корневих систем рослин. У його застосуванні рослинами більш ефективно використовуються поживні речовини ґрунтового вбирального комплексу і добрив, підвищується стійкість до стресогенних факторів. Від застосування Лігногумату зростає врожайність овочевих рослин: на бідних ґрунтах на 10–15 %, на угноєних і достатньо зволжених на 25–35 %. Разом з цим в рослинах зменшується вміст нітратів, підвищується їх харчова цінність, зменшується вихід некондиційної продукції і втрати під час зберігання та транспортування. Застосування препарату стимулює більш раннє плодоношення та підвищує вихід раннього врожаю, прискорюючи дозрівання плодів, підвищує стійкість рослин до захворювань, поліпшує природну родючість і оздоровлення ґрунту [27–30].

Дослід закладався у чотириразовому повторенні. Площа загальної ділянки 20 м<sup>2</sup>, облікової – 15 м<sup>2</sup>. Варіанти розміщували методом рендомізованих блоків. Насіння висівали у середині першої декади квітня за схемою 45x20 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 і гібриди 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.

4. Результати досліджень реалізовано у вигляді авторського свідоцтва та патенту на сорт шпинату городнього Малахіт.

## Список джерел літератури до розділу 2

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 перероблення. Метод визначення аскорбінової кислоти. – 2008. – 4 с.
14. ДСТУ 4948:2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. 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. 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.
17. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2013 р. К.: Алефа, 2013. 355 с.
18. Краткий агроклиматический справочник Украины. Под ред. К. Т. Логвинова. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 255 с.
19. Крупский Н. К., Полупан Н. И. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины. К.: Урожай, 2008. 159с.
20. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
21. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. За ред. В. Волкодава. К., 2000. Вип. 1. 100 с.
22. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. Под ред. В. Ф. Белика. М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.
23. Методические указания по определению экономической эффективности сортов сельскохозяйственных культур. – М., 1974. – 88 с.
24. Недвига М.В., Хомчак М. Ю., Осадчий О. С. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. Київ: Сільгоспосвіта. 1994. 344 с.
25. Недвига М. В. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. К.: Агропромвидав України, 1999. 239 с.
26. Нечипорович А.А. Хлорофилл и фотосинтетическая продуктивность растений. Минск: Наука и техника, 1974. 416 с.
27. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа. 2012–2015. 1024 с.
28. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. К.: 2001. 20 с.

29. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. К.: Високий врожай, 2004. 32 с.
30. Регуляторы роста растений. Под ред. акад. ВАСХНИЛ В. С. Шевелухи. Всесоюзная акад. с.-х. наук имени В. И. Ленина. М.: Агропромиздат, 1990. 185 с.
31. Тимошенко І. І., Майщук З. М., Косилович Г. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Львів: ЛДАУ, 2004. 111 с.
32. Тихоненко Д. Г. Грунтознавство. Київ: Вища школа, 2005. 703 с.
33. Ткаченко Ф.А. Сорта овощных и бахчевых культур. К.: Урожай, 1978. 328 с.
34. Трегубова А. С. Агрокліматичний довідник по Черкаській області. К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1959. 98 с.
35. 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.
36. 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.



### **РОЗДІЛ 3**

## **АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ І ГІБРИДІВ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ДО УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Вирощування зеленних рослин неможливе без застосування високоврожайних сортів і гібридів. Сорт або гібрид відіграють вирішальну роль у виробництві овочевої продукції. За даними багатьох вчених на їх долю у валовій продукції овочів припадає від 30 до 50 %. Правильно підібраний сортимент є одним з чинників збільшення урожайності і якості продукції. Підбір нових перспективних сортів і гібридів рослин для певних ґрунтово-кліматичних умов дозволяє не лише підвищити врожайність, але й поліпшити його якість та подовжити строки надходження зеленої продукції споживачам, підвищити загальний її вихід з одиниці площі. Потенціальна продуктивність сорту або гібриду визначається генетичною інформацією, закладеною у рослинній клітині та формується під дією умов вирощування [6,7,12].

Упродовж досліджуваних років на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України проведено вивчення ефективності вирощування сортів і гібридів шпинату городнього у відкритому ґрунті.

### **3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин шпинату городнього**

Період з'явлення сходів шпинату городнього свідчить, що ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України цілком відповідають його біологічним особливостям. Встановлено, що чим коротший період від сівби до з'явлення сходів, тим швидше рослина вступає в пору

плодоношення. В досліді відмічено позитивний вплив сорту чи гібриду на проростання насіння. Отримані результати свідчать, що вплив біологічних особливостей сортів і гібридів шпинату городнього виявлявся по-різному. Одержані нами дані переконують, що біологічні сортові особливості позитивно впливають на прискорення проростання насіння. Так, у сортів Матадор і Красень Полісся сходи з'являлися на 7-му добу. Тоді як у сортів Бос і Малахит – 6 і 5-ту відповідно (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Початок та тривалість проходження окремих фенологічних фаз росту і розвитку сортів шпинату городнього, діб від дати сівби (середнє за 2012-2015 рр.)**

Фенологічна фаза	Сорт				Гібрид		
	Матадор (К)*	Красень Полісся	Бос	Малахит	Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	Спортер F <sub>1</sub>	Спірос F <sub>1</sub>
Масові сходи	7	7	6	5	5	6	6
Наявність першої пари справжніх листків	16±0,09	15±0,14	15±0,1	14±0,08	10±0,06	11±0,07	11±0,08
Утворення розетки	19±0,13	17±0,12	18±0,1	17±0,11	15±0,10	18±0,11	19±0,15
Фаза технічної стиглості	47±0,21	45±0,23	45±0,2	44±0,20	43±0,25	44±0,12	44±0,17
Початок стрілкування	57±0,13	55±0,08	55±0,08	57±0,12	55±0,16	54±0,12	53±0,15

\*К – контроль

У гібридів Лазіо F<sub>1</sub>, Спортер F<sub>1</sub> і Спірос F<sub>1</sub> спостерігалось більш раннє з'явлення сходів на 5–6 добу і саме тому рослини гібридів раніше вступали у фазу плодоношення.

Наростання зеленої маси рослин відбувалося досить швидкими темпами, про що свідчать міжфазні періоди. Так, перша пара справжніх листків

найраніше з'явилася у гібридних рослин шпинату, які більш швидко пройшли фазу утворення розетки – за 10–11 діб, тоді як у сортів шпинату ця фаза тривала 14–16 діб і меншою була у сорту Малахіт.

Збирання врожаю у зеленних шпинатних рослин можна проводити упродовж усього періоду росту розетки, але у таблиці показано період перед початком утворення квітконосної стрілки, коли рослини досягнули типових для сорту форми і розмірів. З даних таблиці видно, що менший вегетаційний період мали гібридні рослини – 43–44 доби, що свідчить про їх ранньостиглість. Тоді як сорти шпинату мали вегетаційний період на 2–3 доби довший.

Фаза початку стрілкування наставала на 55–57 добу після сходів. Дана фаза є дуже важливою для обох видів зеленних рослин, оскільки у даний період продовжують збирання зелені. Якщо оцінювати сорти і гібриди за тривалістю надходження врожаю, то можна помітити, що сорти за цим показником майже не відрізняються. У сортів шпинату міжфазний період проходив за 10–15 діб. У гібридів – дещо швидше за 9–12 діб.

Отже, фенологічні спостереження за ростом і розвитком шпинату городнього показали, що рослини швидкорослі і продукцію починають давати на 20–45 добу і раніше сорт Малахіт і гібрид Спірос F<sub>1</sub>.

Початок стрілкування відбувався на 53–57 добу, що свідчить про достатній термін збирання зелені – 9–13 діб і довшим період спостерігався у сорту Малахіт і гібридів.

### **3.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин сортів і гібридів шпинату городнього**

В дослідженнях ми прагнули врахувати чинники впливу на ріст і розвиток рослин шпинату городнього та виявити найбільш продуктивні сорти і гібриди, які можуть забезпечити більший ріст рослин в умовах відкритого ґрунту, а, отже, більш високу врожайність зеленої маси. Тому, одержані у досліді показники росту рослин в наших дослідженнях підлягали

досконалому вивченню. Особливо ми звертали увагу на визначення кількісних показників – площа і кількість листків і загальна площа листків тощо.

Важливим показником росту і розвитку рослин шпинату є висота рослини, з якою тісно пов'язані ростові процеси, що відбуваються у рослинах та за якими визначаються кращі сорти і гібриди, які забезпечують більш високу врожайність. В наших дослідженнях висота рослин шпинату городнього залежала від біологічних особливостей сорту чи гібриду та погодних умов року (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Динаміка наростання висоти рослин сортів і гібридів шпинату  
городнього, см**

Сорт, гібрид	Початок росту розетки					Фаза технічної стиглості				
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Серед не за 2012– 2015 рр.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012– 2015 рр.
Сорт										
Матадор (К)*	5,6	4,8	5,6	5,4	5,3	21,4	23,5	28,0	26,1	24,8
Красень Полісся	5,9	5,8	5,9	6,5	6,1	21,5	23,8	25,3	25,6	24,1
Бос	6,0	6,1	6,0	6,7	6,3	22,7	24,5	27,3	27,9	25,6
Малахіт	6,3	6,2	6,3	6,8	6,4	22,2	25,5	28,1	28,3	26,0
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,4	0,2	0,4	0,3			3,4	2,3	4,2	
Гібрид										
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	6,7	6,5	6,7	6,2	6,5	24,2	28,9	28,6	26,3	27,0
СпортерF <sub>1</sub>	6,4	6,7	6,4	7,2	6,8	25,7	27,8	33,2	32,6	29,8
Спірос F <sub>1</sub>	7,2	6,7	7,2	8,0	7,3	25,9	29,7	30,3	30,0	29,0
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,3	0,1	0,3	0,2			2,1	3,4	4,2	

\*К – контроль

За даними таблиці у 2012 році на початку росту і перед збиранням врожаю істотно вищими були рослини шпинату сорту Малахіт і гібриду Спірос F<sub>1</sub>, висота яких у середньому за рік збільшувалася від 6,3–7,2 см до 22,2–25,9 см.

У менш сприятливому за погодними умовами 2013 р. рослини шпинату городнього мали істотно меншу висоту, ніж у інші досліджувані роки, яка досягала 23,5–29,7 см. Проте, і за цих умов зберігалася раніше відмічена нами закономірність. У більш сприятливих 2014 і 2015 рр. закономірність зберігалася.

В середньому за роки досліджень вищими були рослини сорту Малахіт, які істотно переважали контроль на початку росту на 1,1 см. Серед гібридів кращим був Спірос F<sub>1</sub>, який істотно переважав контроль на 1,8 см. Найменшим цей показник був у сорту шпинату Красень Полісся, який на початку росту переважав контроль на 0,8 см, а перед збирання врожаю був нижче контролю на 0,7 см (рис. 3.1).

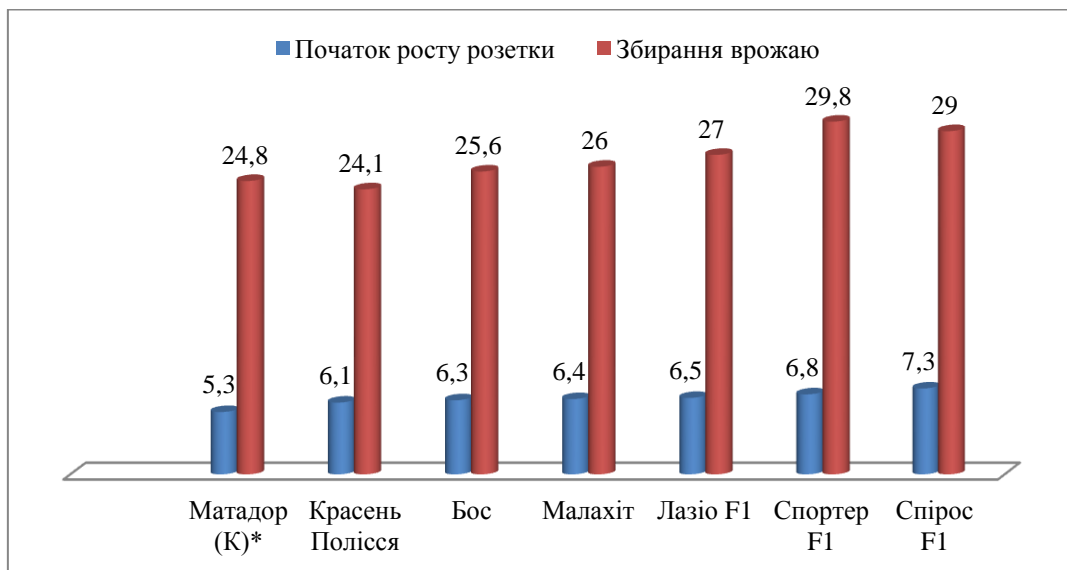


Рис. 3.1 Динаміка наростання висоти рослин шпинату залежно від сорту, гібриду, см (середнє за 2012–2015 рр.).

Величина вегетативної маси шпинату городнього у повній мірі залежить також від кількості листків на рослині. На початку утворення розетки у рослин спостерігалася майже однакова кількість листків – 4,7–5,9 шт/роsl.

За кількістю листків у фазу технічної стиглості переважав сорт Малахіт 21,5 шт./росл., а серед гібридів – СпіросF<sub>1</sub> – 18,7 шт./росл. (рис. 3.2). (Додаток А).

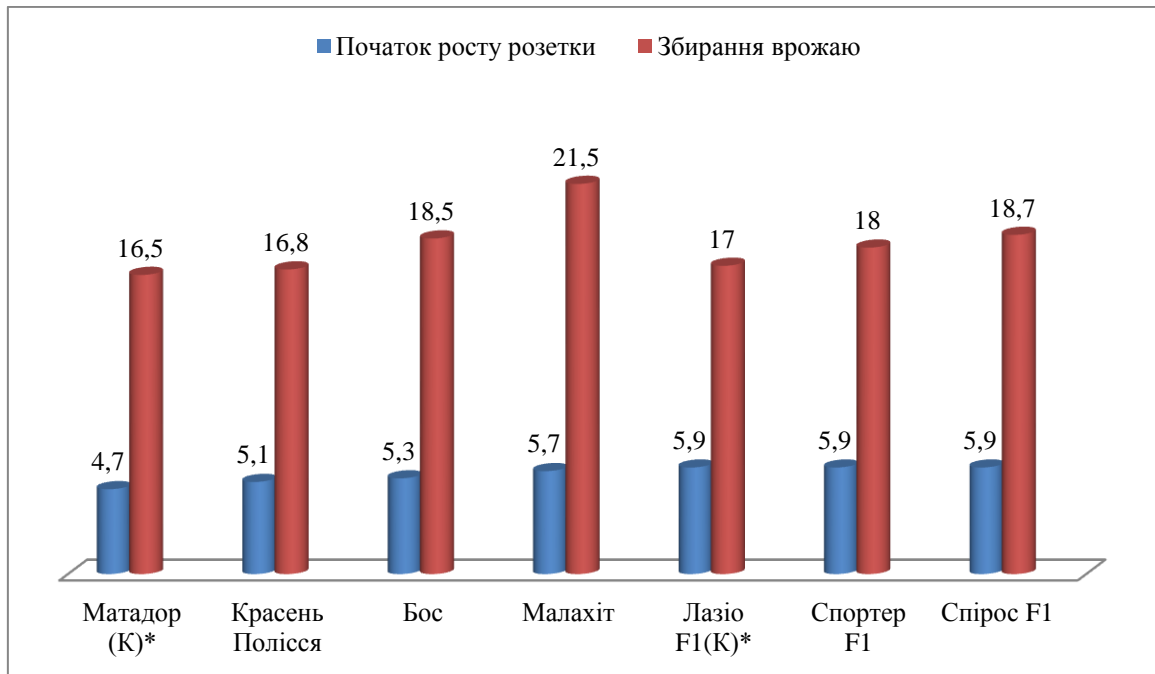


Рис. 3.2 Динаміка наростання кількості листків у рослин шпинату залежно від сорту, гібриду, шт./росл. (середнє за 2012–2015 рр.).

Величина вегетативної маси шпинату городнього у повній мірі залежить також від площі листової пластинки, наростання якої продовжувалося упродовж вегетаційного періоду рослин (рис. 3.3).

На початку росту рослин площа листової пластинки була на одному рівні 5,8–6,7 см<sup>2</sup> у сортів і 7,2–8,2 см<sup>2</sup> у гібридів. У фазу технічної стиглості шпинату переважав сорт Малахіт, у якого площа листка досягнула 20,2 ± 0,10 см<sup>2</sup>, а серед гібридів СпіросF<sub>1</sub> – 24,7 ± 0,21 см<sup>2</sup> (Додаток А).

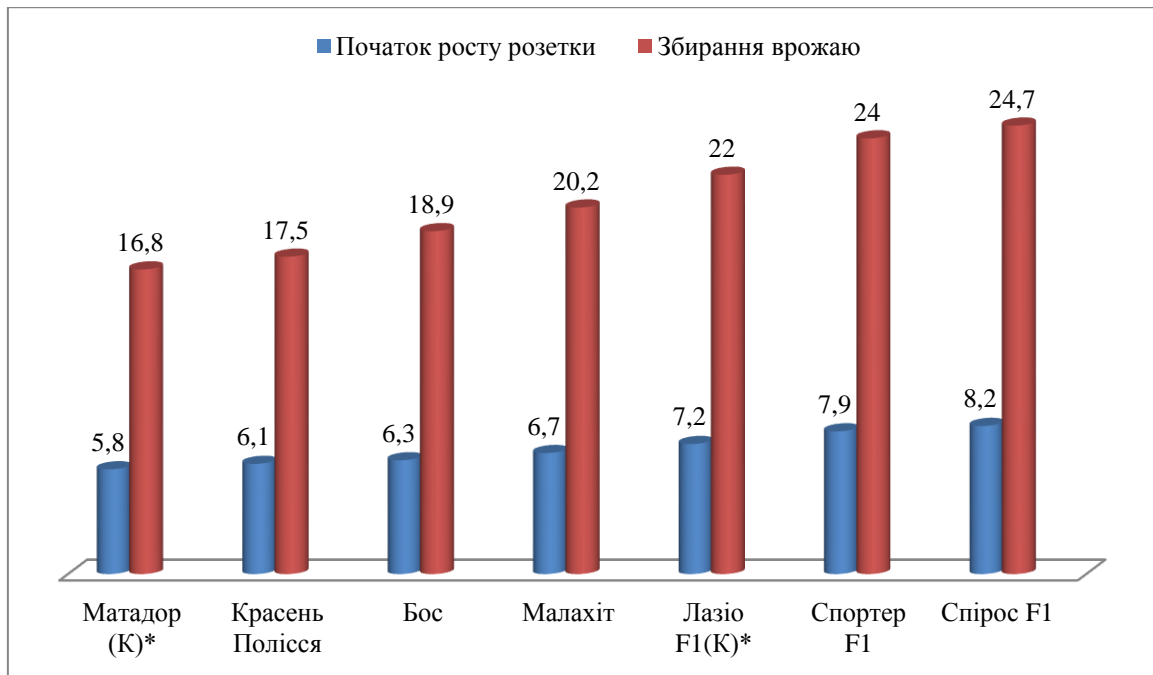


Рис. 3.3 Динаміка наростання площі листкової пластинки у рослин шпинату залежно від сорту, гібриду, см (середнє за 2012–2015 рр.).

Отримані дані показали, що у шпинату городнього сорту Красень Полісся середня площа листків на початку інтенсивного росту була на рівні  $0,17 \pm 0,009$  тис  $\text{м}^2/\text{га}$ , що було більше на  $0,04$  тис  $\text{м}^2/\text{га}$  порівняно до контролю, що істотно перевищувало  $\text{НІР}_{05}$  ( $0,05$  тис  $\text{м}^2/\text{га}$ ). За вирощування шпинату городнього сорту Бос площа листків становила  $0,18 \pm 0,008$  тис  $\text{м}^2/\text{га}$ , що вище за контроль на  $0,05$  тис  $\text{м}^2/\text{га}$ . Гібриди Спортер $F_1$  і Спірос  $F_1$  за площею листкової поверхні на початку росту істотно переважали контроль Лазіо $F_1$  на  $0,01$ – $0,02$  тис  $\text{м}^2/\text{га}$  (Додаток А).

Отже, одержані дані дозволяють зробити висновок, що листок у шпинату городнього є основним продуктом споживання і має визначальне значення для оцінки його, як зеленої рослини, що визначає його їстівні властивості в процесі споживання. Тому, збільшення площі листкової пластинки у шпинату, а звідси і їх площі веде до значного підвищення урожайності.

### 3.3. Маса рослини шпинату городнього залежно від сорту або гібриду

Збільшення розмірів листкової пластинки шпинату городнього, а відповідно і їхньої площі веде до збільшення маси рослини, а відповідно і

показника, за яким визначаємо придатність нових елементів технології вирощування та підвищення врожайності.

Таблиця 3.3

**Динаміка наростання маси рослини шпинату городнього залежно від сорту або гібриду, г**

Сорт, гібрид	2012	2013	2014	2015	Середнє за 2012–2015 рр.
	Початок утворення розетки, сорт				
Матадор (К)*	2,2	1,9	1,8	1,9	2,0
Красень Полісся	2,9	1,9	2,4	2,7	2,5
Бос	2,4	1,7	1,8	2,5	2,0
Малахіт	2,8	2,0	2,6	2,8	2,5
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,3	0,2	0,1	0,1	
	гібрид				
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	3,5	2,3	2,7	2,8	2,6
СпортерF <sub>1</sub>	3,6	2,4	3,1	3,3	2,9
Спірос F <sub>1</sub>	2,6	2,5	3,1	3,2	2,9
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,1	0,1	0,1	0,2	
	фаза інтенсивного росту (через 20 діб після появи сходів), сорт				
Матадор (К)*	22,1	18,3	22,0	21,8	21,1
Красень Полісся	24,5	21,6	23,2	25,1	23,6
Бос	23,5	20,5	22,8	24,3	22,8
Малахіт	25,1	22,0	24,1	25,7	24,2
<i>HIP<sub>05</sub></i>	1,3	1,2	1,1	1,2	
	гібрид				
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	25,3	23,4	24,5	25,4	24,7
СпортерF <sub>1</sub>	25,8	25,0	25,1	26,3	25,5
Спірос F <sub>1</sub>	24,9	23,8	26,8	25,7	25,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>	1,2	1,1	1,2	1,4	
	технічна стиглість зелені, сорт				
Матадор (К)*	63,7	45,2	58,0	57,6	56,1
Красень Полісся	67,2	47,1	62,3	60,9	59,4
Бос	66,9	49,3	62,8	60,7	59,9
Малахіт	67,7	50,1	63,0	60,2	60,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>	2,5	2,9	2,1	2,7	
	гібрид				
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	71,5	57,6	70,6	70,5	67,6
СпортерF <sub>1</sub>	72,9	58,7	75,5	74,1	70,3
Спірос F <sub>1</sub>	73,1	60,5	76,7	75,9	71,6
<i>HIP<sub>05</sub></i>	3,4	2,6	3,3	3,2	



На початку росту розетки істотна різниця між варіантами спостерігалася в основному у гібридів шпинату городнього. В період інтенсивного росту розетки у 2012 році найменша маса шпинату городнього була у сорту Матадор, яка в середньому у досліді становила 22,1 г, а найбільшу масу мали рослини сорту Красень Полісся – 24,5 г і Малахит – 25,1 г, що істотно переважало контроль на 2,4–3,0 г, що було вищим від НІР<sub>05</sub>, яка становила 1,3 г. Маса гібридних рослин шпинату городнього була вищою і складала 25,3–25,8 г. Різниця до контролю у цих варіантах істотна і відповідала значенням 3,2 і 3,8 г.

У 2013 році в період інтенсивного росту розетки і листків, за найбільш несприятливих умов вирощування, найменшу масу отримано у сорту Матадор, в інших варіантах досліді була отримана істотна різниця: у сортів Красень Полісся – 3,3 г, Бос – 2,2 г, Малахит – 3,7 г, гібридів СпортерF<sub>1</sub> і СпіросF<sub>1</sub>. – 0,4 та 1,6 г проти ЛазіюF<sub>1</sub> відповідно (НІР<sub>05</sub> = 1,1), що свідчить про вплив умов року на врожайність шпинату, а особливо на врожайність гібридних рослин, як більш нестійких до несприятливих умов навколишнього середовища.

У 2014 році загалом спостерігалася істотна різниця між масою рослин у межах досліді. Це пояснюється кращими умовами водозабезпечення і, відповідно, живлення рослин та отриманою перевагою у масі продукції. У досліді отримано істотну різницю: у сортів Красень Полісся – 1,2 г, Бос – 0,8 г, Малахит – 2,1 г (НІР<sub>05</sub> = 1,1). У гібридів Спортер F<sub>1</sub> і Спірос F<sub>1</sub>. перевищення контролю складало 0,6 та 2,3 г проти ЛазіюF<sub>1</sub> відповідно (НІР<sub>05</sub> = 1,2).

Маса рослин шпинату городнього у 2015 році в період інтенсивного росту розетки і листків отримана вища порівняно з попередніми роками досліджень тому, що даний рік характеризувався високим рівнем тепло- і вологозабезпеченості. За рік в середньому випала достатня кількість опадів, що значною мірою впливало на величину середньої маси рослин. У досліді отримано істотну різницю: у сортів Красень Полісся – 3,3 г, Бос – 2,5 г,

Малахіт – 3,9 г ( $НІР_{05} = 1,4$ ). У гібридів Спортер  $F_1$  і Спірос  $F_1$ . перевищення до контролю складало 0,9 та 0,3 г проти Лазіо $F_1$  відповідно ( $НІР_{05} = 1,4$ ).

Показники маси продукції перед збиранням врожаю підтвердили висновки, отримані вище. Так у 2012 р. істотний надвишок до контролю, маса якого у сорту Матадор складала 63,7 г, показав сорт Красень Полісся 3,5 г ( $НІР_{05} = 2,5$  г) і гібриди Спортер $F_1$  і Спірос $F_1$  – 1,4 і 1,6 г відповідно. У найбільш несприятливому 2013 році маса відповідала рівню 45,2–60,5 г і була меншою від інших досліджуваних років, а істотну різницю до контролю отримано тільки у гібридів. Більш сприятливі умови вирощування рослин у 2014 р. дозволили отримати перед збиранням врожаю середню масу рослин вищу за попередній рік в межах 58,0–76,7 г. Відповідно у контролі сорт Матадор показав значення на рівні 58,0 г, а найбільші за масою рослини отримано за вирощування гібриду Спірос $F_1$  76,7 г, що істотно перевищувало контроль на 6,1 г ( $НІР_{05} = 3,2$  г).

У 2015 р. отримано перед збиранням врожаю середню масу рослин вищу за попередні роки– 57,6–75,9 г. Відповідно у контролі сорт Матадор показав значення на рівні 57,6 г, а найбільші за масою рослини отримано за вирощування гібриду Спірос $F_1$  75,9 г, що істотно перевищувало контроль на 5,4 г ( $НІР_{05} = 4,2$  г).

Отже, збільшення маси рослини шпинату городнього свідчить про вплив умов року і особливо у гібридних рослин, як більш нестійких до несприятливих умов навколишнього середовища.

### **3.4. Урожайність сортів і гібридів шпинату городнього**

В наших дослідженнях урожайність шпинату знаходилася в межах 14,2–28,8 т/га, що вказує на високий біологічний потенціал рослини. Рівень урожайності сортів і гібридів шпинату городнього був неоднаковим і визначався сортовими особливостями (табл. 3.4).

У 2012 р. меншу урожайність шпинату городнього отримано у сорту

Матадор, яка в середньому у досліді становила 20,8т/га. Більшу урожайність мав сорт Красень Полісся 22,5 т/га і Малахіт 22,9 т/га, що істотно переважало контроль на 1,7–2,1т/га, що було вищим від НІР<sub>05</sub>, яка становила 0,7т/га. Урожайність гібридних рослин шпинату городнього була вищою і складала 24,6–26,9т/га. Різниця до контролю у цих варіантах істотна і відповідала значенням 1,1 і 2,3т/га.

Таблиця 3.4

## Урожайність зеленої маси шпинату городнього залежно від сорту, т/га

Сорт, гібрид	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.	± до контролю	Коефіцієнт стабільності Левіса (Ksf)
сорт							
Матадор(К)*	20,8	14,2	22,2	21,5	19,7	0	1,56
Красень Полісся	22,5	15,0	24,5	23,5	21,5	+1,8	1,56
Бос	20,7	14,8	26,2	24,4	22,0	+2,3	1,65
Малахіт	22,9	16,3	26,2	24,4	22,5	+2,8	1,61
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,7</i>	<i>0,6</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>			
гібрид							
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	24,6	15,9	27,2	25,9	23,4	0	1,71
СпортерF <sub>1</sub>	25,7	16,3	27,1	26,9	24,0	+0,6	1,66
Спірос F <sub>1</sub>	26,9	16,7	28,8	27,2	24,9	+1,5	1,73
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,5</i>	<i>0,3</i>	<i>0,7</i>	<i>0,9</i>			

\*(К) – контроль

Меншу урожайність шпинату городнього отримано у 2013 р., що пов'язано з посушливими умовами вирощування. Так, у сорту Матадор отримано 14,2 т/га, що менше 20,8т/га, які отримано у 2012 р. Більшу

урожайність мав сорт Красень Полісся 15,0 т/га і Малахит 16,3 т/га, що істотно переважало контроль на 0,8–2,1 т/га, що було вищим від НІР<sub>05</sub>, яка становила 0,6 т/га. Урожайність гібридних рослин шпинату городнього була нижчою за попередній рік, але вищою за сорти і складала 15,9–16,7 т/га. Різниця до контролю у цих варіантах істотна і відповідала значенням 0,4 і 0,8 т/га.

У 2014 р. меншу урожайність шпинату городнього отримано також у сорту Матадор, яка в середньому у досліді становила 22,2 т/га. Більшу урожайність мав сорт Красень Полісся 24,5 т/га і Малахит 26,4 т/га, що істотно переважало контроль на 2,3–4,2 т/га, що було вищим від НІР<sub>05</sub>, яка становила 0,8 т/га. Урожайність гібридних рослин шпинату городнього була вищою і складала 27,1–28,8 т/га. Різниця до контролю істотною була у гібриду Спірос F<sub>1</sub> і відповідала значенням 1,6 т/га.

У 2015 р. меншу урожайність шпинату городнього отримано у сорту Матадор – 21,5 т/га. Більшу урожайність серед сортів мав Красень Полісся 23,5 т/га і Малахит 24,5 т/га, що істотно переважало контроль на 2,0–3,0 т/га, що було вищим від НІР<sub>05</sub>, яка становила 0,8 т/га. Урожайність гібридних рослин шпинату городнього була вищою і складала 25,9–27,2 т/га. Різниця до контролю у цих варіантах істотна і відповідала значенням 1,0 і 1,3 т/га (НІР<sub>05</sub> = 0,9 т/га).

В середньому за роки досліджень гібрид Спортер F<sub>1</sub> і Спірос F<sub>1</sub> забезпечив отримання врожайності товарної зеленої маси 14,8 т/га, а гібрид Лазіо F<sub>1</sub> – 15,4 т/га, що перевищує контроль на 2,4 і 3,0 т/га і дає можливість отримати додатково 19–24 % врожаю. Наведені дані показали, що збільшення врожайності шпинату городнього одержано за рахунок використання гібридного насіння. Врожайність зеленої маси гібридів шпинату городнього істотно перевищувала контроль на 1,0–2,3 т/га.

Розраховано коефіцієнт стабільності Левіса, який вказує, що різні сорти і гібриди шпинату городнього стабільні за урожайністю, незважаючи на різні умови вирощування у роки досліджень і сорти мали коефіцієнт стабільності

Левіса у межах ( $K_{\text{sfm}} = 1,56-1,65$ ), тоді як гібриди мали даний показник вищого значення ( $K_{\text{sfm}} = 1,66-1,73$ ).

Отже, вирощування сортів шпинату городнього Красень Полісся і Малахит та гібридів Спортер  $F_1$  і Спірос  $F_1$  дозволило додатково отримати 1,8–2,8 т/га зеленої маси більше порівняно із застосуванням сортів шпинату городнього Матадор і Бос. Вищевказані сорти і гібриди мали кращу стабільність та адаптивність до умов вирощування.

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. 3.5).

Таблиця 3.5

**Кореляційні зв'язки між біометричними і продуктивними показниками шпинату городнього (середнє за 2012–2015 рр.)**

Показник	Висота рослини, см	Кількість листків, шт./роsl.	Діаметр розетки, см	Маса рослини, г
Висота рослини, см	–	–	–	–
Кількість листків, шт./роsl.	0,25	–	–	–
Діаметр розетки, см	0,21	0,65	–	–
Маса рослини, г	0,28	0,92	0,78	–
Урожайність, т/га	0,52	0,71	0,60	0,82

Слабкий кореляційний зв'язок встановлено між висотою рослин і кількістю листків ( $r = 0,25$ ), діаметром розетки і висотою рослин ( $r = 0,21$ ).

Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини і кількістю листків ( $r = 0,92$ ), масою рослини і діаметром розетки ( $r = 0,78$ ), врожайністю товарної зелені шпинату городнього і масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ( $r = 0,82$ ).

### 3.5. Вміст хімічних складових сортів і гібридів шпинату городнього

Оцінка якості продукції сортів і гібридів шпинату городнього здійснювалася за показниками хімічного складу рослин (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

#### Показники хімічного складу рослин шпинату городнього (середнє за 2012–2015 рр.)

Сорт	Масова частка, %		Вміст	
	сухої розчинної речовини	цукрів	вітаміну С, мг/100 г	нітратів, мг/кг
	сорт			
Матадор (К)*	2,23	1,70	21,53	45,2
Красень Полісся	2,28	1,68	21,83	38,3
Бос	2,25	1,65	21,81	46,9
Малахіт	2,29	1,83	22,17	38,2
	гібрид			
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	2,26	1,83	21,73	38,2
Спортер F <sub>1</sub>	2,30	1,89	22,29	38,6
Спірос F <sub>1</sub>	2,33	1,93	22,36	35,7

\*(К) – контроль. НІР<sub>05</sub> наведено у додатку А.

Наведені дані показали, що хімічний склад рослин шпинату городнього характеризувався більш високим вмістом сухої розчинної речовини і цукрів. Найвищий вміст сухої розчинної речовини спостерігався у рослин гібриду Спортер F<sub>1</sub> – 2,42 %, що істотно переважав рівень відповідного показника у сорту Матадор 2,26 %, що був взятий за контроль, на 0,16 %. В інших варіантах досліду істотної різниці не отримано. Вміст нітратів у рослинах шпинату городнього знаходився на найнижчому рівні і не переважав ГДК для зелені шпинату.

Масова частка цукрів у рослинах у всіх досліджуваних сортів і гібридів шпинату знаходилася майже на однаковому рівні. Істотну різницю у порівнянні до контролю було отримано у гібриду Лазіо 0,13 % за значення  $HP_{05} = 0,08$  %.

Вміст вітаміну С у рослинах шпинату городнього досягав 21,64–21,51 мг/100 г зеленої сирої маси і різниці між варіантами досліду відмічено не було. В той же час за вмістом нітратів гібриди Спортер F<sub>1</sub> і Лазіо F<sub>1</sub> перевищували контрольний досліджуваний сорт Матадор на 6,2 і 16,3 мг/кг.

Отже, показники якості шпинату городнього свідчать про цінність сортів і гібридів, які мають високий вміст вітаміну С, незначну кількість нітратів, невеликий вегетаційний період і є цінним овочем.

### Висновки до розділу 3

1. Підвищення продуктивності шпинату городнього залежить від застосування нових сортів і гібридів у Правобережному Лісостепу України. У шпинату городнього сорту Матадор площа листка не перевищувала 140,2 см<sup>2</sup>, тоді як у сорту Красень Полісся і Бос вона істотно зростала на 2,1 см<sup>2</sup>, а у гібридних рослин була ще більшою на 6–7 см<sup>2</sup>.

2. Доведено, що гібридні рослини шпинату швидше проходили фазу утворення розетки 16–17 діб, тоді як у сортів шпинату ця фаза тривала 19 діб. Найменший вегетаційний період мали гібридні рослини – 43±0,25 доби, що

свідчить про їх ранньостиглість, тоді як сорти шпинату мали вегетаційний період на 3–5 діб довший, а насіння дозріває на 92–99 добу і раніше достигло насіння сорту Малахит і гібриду Спірос F<sub>1</sub>.

3. Збільшення площі листкової пластинки шпинату городнього сприяє збільшенню маси рослини і підвищенню врожайності. За період досліджень вищу товарну урожайність товарної зеленої маси шпинату городнього забезпечив сорт Малахит – 22,5 т/га і гібрид Спортер F<sub>1</sub> – 24,8 т/га, а гібрид Лазіо F<sub>1</sub> – 15,4 т/га, що перевищує контроль на 2,4 і 2,8 т/га і дає можливість отримати додатково 19–24 % врожаю.

4. Коефіцієнт стабільності Левіса вказує, що сорти шпинату городнього Красень Полісся і Малахит більш стабільні за урожайністю, незважаючи на умови вирощування у роки досліджень ( $K_{stn} = 1,56–1,65$ ), тоді як гібриди Спортер і Спірос мали показник дещо вищого значення ( $K_{stn} = 1,66–1,73$ ).

5. За показниками якості сорти і гібриди шпинату городнього майже не відрізняються між собою, в досліді не отримано істотної різниці, мають високий вміст вітаміну С, незначну кількість нітратів, невеликий вегетаційний період і тому шпинат є цінною овочевою рослиною.

6. Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини і кількістю листків ( $r = 0,92$ ), масою рослини і діаметром розетки ( $r = 0,78$ ), врожайністю товарної зелені і масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ( $r = 0,82$ ). Слабкий кореляційний зв'язок встановлений між висотою рослин і кількістю листків.

### Список джерел літератури до розділу 3

1. Алексейчук О.М. Урожайність шпинату городнього залежно від сорту в ННВВ Уманського НУС. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Актуальні питання сучасної аграрної науки. Умань, 2013. С. 16–18.



2. Алексейчук О.М. Урожайність сортів шпинату городнього в ННВВ Уманського НУС. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, присвяченій 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва. Умань, 2014. С. 15–17.
3. 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.
4. 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 пловоода П.Г.Шитта, (25 березня 2015 р.). Умань, 2015. С.87–88.
5. Карасюк І. М., Улянич О. І., Філонова О. М., Алексейчук О. М. Формування високої врожайності салату посівного за внесення азотних добрив. Науковий вісник НУБІП. №195. 2014. С.174–182. (РІНЦ).
6. Ткаченко Ф. А., Горова Т. К. Особливості насінництва шпинату городнього в Лісостеповій зоні Української РСР. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 1986. №31. С. 6–8.
7. Ткаченко Ф. А. Сорта овощных и бахчевых культур. К.: Урожай, 1978. 328 с.
8. Улянич Е. И., Алексейчук О. М. Урожайность сортов шпината огородного в Лесостепи Украины. Аграрный Вестник Урала. №4. Екатеринбург, 2013. С.352–355.
9. Улянич О. І., Алексейчук О. М., Сорока Л. В. Урожайність руколи посівної і шпинату городнього залежно від сорто типу. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2014. №2. С. 19–23.

10. 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. Агронімія. Вип. 19. С. 82–86.
11. 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 Агронімія. Вип. 87. С. 182–188.
12. Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ.: Дія, 2004. 167 с.
13. Pollock M. Fruit and Vegetable gardening. Dorling Kindersley. Limited; London. 2002. P. 118.

## **РОЗДІЛ 4**

### **РІСТ І РОЗВИТОК, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ТОВАРНОЇ ЗЕЛЕНІ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ, СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН**

Вплив на рослину життєвих чинників, таких як світло, волога, тепло є обмеженими. Урожайність рослин значною мірою залежить від об'єму ґрунту в сфері росту кореневої системи. Тому, серед основних технологічних прийомів, спрямованих на підвищення рівня урожайності важлива роль належить вибору науково-обґрунтованого способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин, за рахунок яких створюються оптимальні умови росту і живлення [1–10].

У даний час потреба у вивченні способу сівби та площі живлення виникає у зв'язку з необхідністю враховувати не тільки особливості сорту, а і оптимальної площі живлення рослини, оскільки ці питання у технології вирощування шпинату городнього в Правобережному Лісостепу України на сьогодні недостатньо вивчено. Все це свідчить про необхідність проведення дослідження і встановлення кращого способу сівби, найбільш раціональної схеми розміщення, визначення оптимальної площі живлення та густоти рослин для шпинату городнього, за яких будуть створюватися кращі умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю.

#### **4.1. Ріст і розвиток рослин шпинату городнього залежно від способу сівби, схеми розміщення і густоти рослин**

Результати дослідження показали, що ріст і розвиток шпинату городнього залежно від способу сівби і схеми розміщення та відповідної

густоти рослин на початкових етапах у варіантах досліду відбувався майже одночасно і різниця у строках настання основних фенологічних фаз спостерігалася мінімальною 1–3 доби.

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 площі живлення на проростання насіння та з'явлення сходів (табл. 4.1).

*Таблиця 4.1*

**Кількість діб від сівби до з'явлення сходів шпинату залежно від схеми розміщення, діб**

Сорт (фактор А)	Схема розміщенн я, см (фактор В)	2012 р.	2013 р	2014 р.	2015 р	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	45×10	5	7	6	5	6
	45×20(К)*	7	5	6	7	7
	20+50×10	6	6	6	6	6
	20+50×20	6	6	5	6	6
Малахіт	45×10	5	5	5	5	5
	45×20	7	7	7	7	7
	20+50×10	6	6	6	6	6
	20+50×20	6	6	5	6	6

Дані таблиці свідчать, що площа живлення позитивно впливає на швидкість проростання насіння. За застосування різної площі живлення у вирощуванні сорту Матадор появу сходів спостерігали на 6–7 добу від

проведення сівби і у контролі сходи з'являлися на 7 добу. За застосування інших схем сходи з'являлися на 6 добу, що менше за контроль на 1 добу.

У застосуванні різних схем розміщення для шпинату городнього сорту Малахит ситуація була дещо різною. З'явлення сходів спостерігали на 5–7 добу. За схеми розміщення 45×20 см проростки на поверхні ґрунту з'являлися на 7 добу, що відповідало контролю сорту Матадор за відповідної схеми. Через 5 діб з'явилися сходи за схеми 45x10 см, а за інших схем – через 6 діб.

Отже, вплив різних схем розміщення шпинату проявлявся по різному і у рослин сорту Малахит пришвидшували появу сходів відносно контролю, а у сорту Матадор швидше з'явлення сходів було лише за використання схем 45x10 см та 20+50x10 см.

#### **4.2. Біометричні спостереження залежно від способу сівби, схеми розміщення і густоти рослин**

В своїх дослідженнях ми прагнули врахувати фактори впливу на рослини шпинату і виявити сорти шпинату та за яких схем розміщення рослини можуть дати більший ріст а, отже, вищу врожайність. Показники росту рослин в наших дослідженнях були такими: висота рослин, площа листка, кількість листків і загальна площа листків рослин на одному гектарі.

Залежно від вибору способу сівби та схеми розміщення рослини шпинату різнилися за висотою. Аналіз отриманих даних показав, що із збільшенням густоти рослин висота їх також збільшується. Таку закономірність можна пояснити погіршенням умов освітлення (взаємним затіненням) кожної окремої рослини за більшого загушення рослин. Так, в результаті зміни відстані між рослинами з 10 до 20 см у фазі початку росту висота рослин зменшилася. Вирощування шпинату за схемою розміщення 45x10 см в результаті більшої кількості рослин на одиниці площі викликало

збільшення висоти рослин за роки досліджень до 24,5 см. Застосування схем розміщення рослин із меншою кількістю їх на площі сприяло зменшенню висоти на 0,1–0,7 см відносно контролю.

Таблиця 4.2

**Висота рослин шпинату городнього залежно від площі живлення, см**

Сорт (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	2012 р	2013 р	2014 р	2015 р	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	45×10	23,8	22,3	26,7	25,4	24,5
	45×20(К)*	22,6	21,0	22,1	24,5	22,6
	20+50×10	22,9	21,7	25,1	23,4	23,3
	20+50×20	22,4	21,8	23,5	22,9	22,7
Малахіт	45×10	24,3	22,1	25,9	26,3	24,7
	45×20	23,8	21,7	23,4	24,5	23,4
	20+50×10	26,3	22,4	26,1	25,5	25,1
	20+50×20	25,2	22,7	25,6	24,2	24,4
<i>НІР<sub>0.5</sub></i> <i>Чинник А</i>		<i>0,52</i>	<i>0,38</i>	<i>0,41</i>	<i>0,63</i>	
<i>В</i>		<i>0,75</i>	<i>0,66</i>	<i>0,72</i>	<i>0,85</i>	
<i>АВ</i>		<i>1,73</i>	<i>1,84</i>	<i>1,51</i>	<i>1,59</i>	

Така ж закономірність спостерігалася і у сорту Малахіт. Так, вищими рослини були за схемою розміщення 45x10 см та 20+50×10 см – 24,7 і 25,1 см, що істотно вище контролю на 2,1–2,5 см (НІР05 за фактором В = 0,66–0,85 см залежно від року). За схеми розміщення 45×20 см у сорту Малахіт висота рослини становила 23,4 см і відповідно була вищою за контроль сорт Матадор на 0,8 см, що вказує на кращу біологічну здатність нового сорту створювати більшу вегетативну масу.

За використання стрічкових схем розміщення рослин для шпинату спостерігається аналогічна закономірність – більший показник мали рослини, розміщені за схеми  $(20+50) \times 10$  см та густоти 285 тис. шт/га. Розрахунок кореляційної залежності між висотою рослин та їх густотою на одиниці площі показує, що існує пряма сильна кореляційна залежність ( $r=0,98$ ), тобто у 98 % випадках за збільшення густоти рослин їх висота зростає.

Отже, збільшення густоти рослин на одиниці площі сприяло збільшенню висоти рослин за рахунок витягування їх, що відбувалося за нестачі поживних речовин і світла, а також інших чинників росту.

За загушення посівів рослини шпинату городнього відчували нестачу освітлення. Для формування рослин з великою кількістю листків і, відповідно, зеленої маси їм потрібне інтенсивне освітлення, зниження рівня якого призвело до зменшення кількості листків, а відповідно і до зменшення врожаю зеленої маси з однієї рослини. Визначення площі листка та величини листової поверхні проводили на початку фази росту розетки та технічної стиглості шпинату.

Листок у зеленних рослин є основним продуктом споживання і має визначальне значення для оцінки його якостей, що визначають його харчові і якісні властивості у процесі споживання. Отримані дані показали, що у фазу початку росту розетки шпинату городнього найменшу площу листової пластинки спостерігали у контролі сорт Матадор за схеми розміщення  $45 \times 20$  см –  $4,4 \text{ см}^2$  і у сорту Малахіт за відповідної схеми –  $4,5 \text{ см}^2$ , що нижче контролю на  $0,1 \text{ см}^2$ .

Аналіз отриманих даних показав, що у фазу початку росту розетки шпинату городнього найбільшу площу листової пластинки спостерігали у сорту Матадор за схеми розміщення  $20+50 \times 20$  см –  $4,8 \text{ см}^2$ , що істотно переважало контроль на  $0,4 \text{ см}^2$ . У сорту Малахіт рівень показника був дещо нижчим –  $4,7 \text{ см}^2$  (табл. 4.3).

У фазу початку технічної стиглості шпинату городнього найменшу площу листової пластинки отримано у контролі у сорту Матадор за схеми

розміщення 45×20 см – 30,2 см<sup>2</sup> і у сорту Малахит за відповідної схеми – 26,8 см<sup>2</sup>, що нижче контролю на 4,6 см<sup>2</sup>.

Проаналізувавши отримані дані встановлено, що у фазу початку технічної стиглості шпинату городнього найбільшу площу листкової пластинки отримано у сорту Матадор за схеми розміщення 45×10 см 20+50×20 см – 33,3 і 33,8 см<sup>2</sup>, що істотно переважало контроль на 3,4 см<sup>2</sup>. У сорту Малахит рівень показника становив – 33,8 см<sup>2</sup> за схеми 45×10 см і 30,2 см<sup>2</sup> за схеми 20+50×10 см, а за схеми 20+50×20 см – 32,8 см<sup>2</sup>.

Таблиця 4.3

Площа листка шпинату городнього залежно від площі живлення, см<sup>2</sup>

Сорт Т (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Початок росту розетки					Технічна стиглість				
		2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	45×10	4,8	4,3	4,5	4,6	4,5	35,4	28,9	33,5	35,4	33,3
	45×20 (К)*	4,3	4,4	4,5	4,4	4,4	35,7	29,8	27,6	26,8	29,9
	20+50×10	4,6	4,5	4,7	4,9	4,7	31,5	27,3	33,6	28,5	30,2
	20+50×20	4,9	4,5	4,9	4,7	4,8	34,7	26,2	32,8	35,7	32,5
Малахит	45×10	4,5	4,2	4,9	4,8	4,6	36,8	39,4	32,2	26,8	33,8
	45×20	4,3	4,1	4,9	4,7	4,5	22,0	28,4	24,8	31,9	26,8
	20+50×10	4,8	4,3	4,5	4,5	4,5	32,6	26,7	28,9	32,6	30,2
	20+50×20	4,6	4,4	4,5	5,1	4,7	33,3	29,3	35,3	33,3	32,8
НІР <sub>05</sub>	фактор А	0,6	0,4	0,5	0,3		1,3	1,5	1,7	1,6	
	фактор В	0,9	0,8	0,9	0,9		1,7	1,6	1,8	2,1	
	взаємодія АВ	1,7	2,2	1,1	1,7		2,2	2,4	3,1	2,4	



У сорту Матадор площа листків складала 29,9 см<sup>2</sup>. Порівняно до контролю вирощування рослин цього сорту за схемою 45×10 см викликало збільшення середньої площі листка до 33,3 см<sup>2</sup>, тоді як за застосування нового сорту Малахит площа зростала до 33,8 см<sup>2</sup>, що на 0,5 см<sup>2</sup> більше за контроль.

Отже, з отриманих даних видно, що збільшення площі живлення сприяє збільшенню розмірів листків, а звідси і їх площі. У сорту Матадор збільшення площі листків було незначним (4–8 см), тоді як у сорту Малахит площа листків зростала до 33,8 см<sup>2</sup>. За роки досліджень спостерігалася загальна тенденція: у вирощуванні шпинату городнього за різними схемами розміщення у рослин створювався більший листковий апарат. Все це пояснюється кращими умовами росту і плодоношення рослин.

Збільшення площі листкової пластинки шпинату веде до збільшення загальної площі листків, а відповідно і показника, за яким визначаємо придатність нових сортів до високої врожайності у Правобережному Лісостепу (рис. 4.1, 4.2, додат. А).

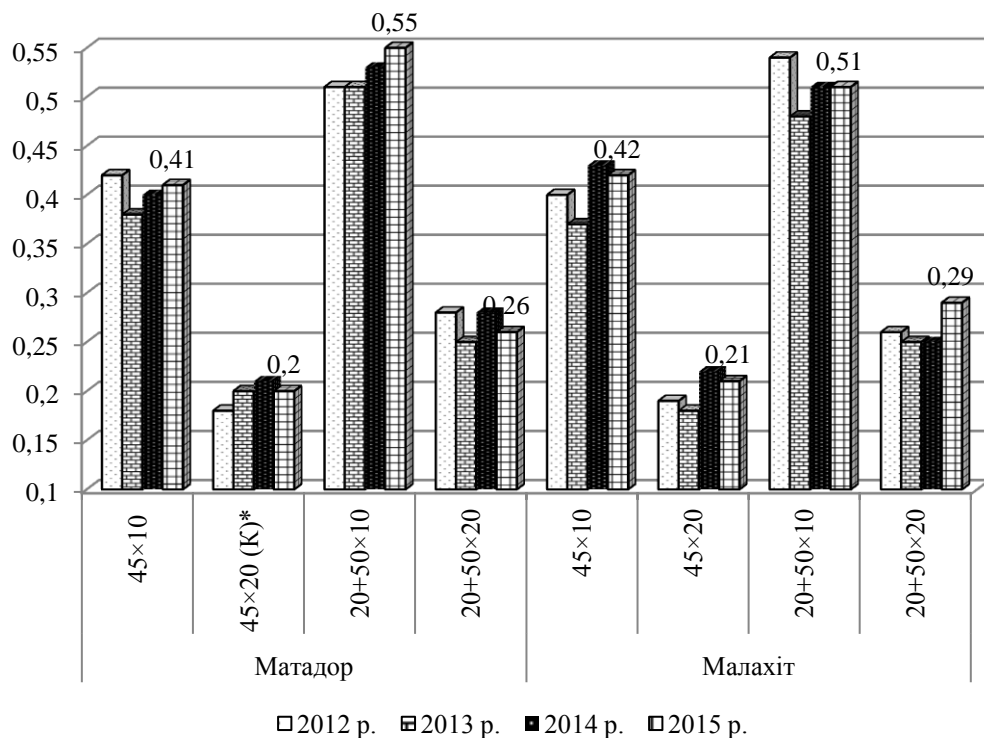


Рис. 4.1 Площа листків шпинату городнього сортів Матадор і Малахит на початку росту залежно від схеми розміщення, тис. м<sup>2</sup>/га.

Площа листків шпинату городнього на початку росту розетки у контролі сорт Матадор становила 0,2 тис м<sup>2</sup>/га. Вищі показники отримано у сорту Матадор за використання схеми розміщення 20+50×10 см – 0,53 тис м<sup>2</sup>/га.

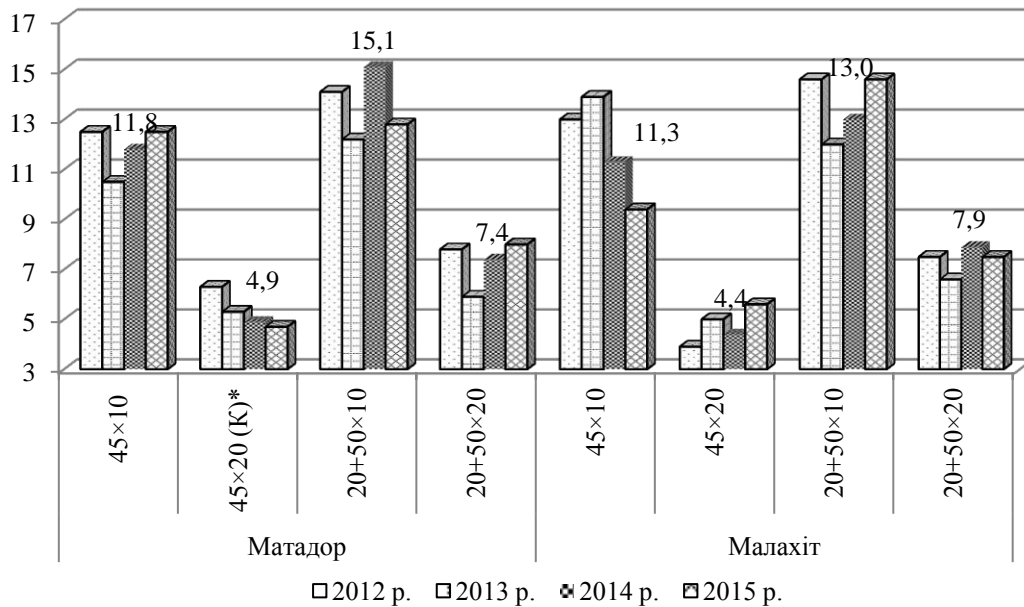
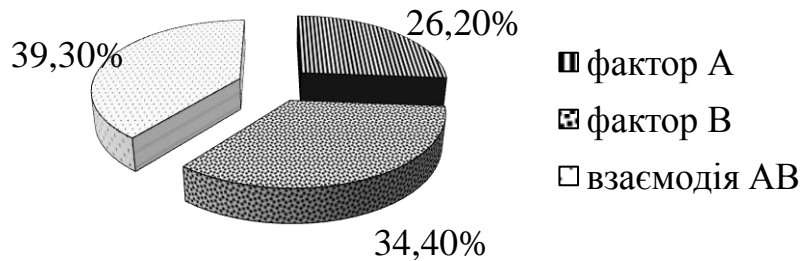


Рис. 4.2 Площа листків шпинату городнього сортів Матадор і Малахіт у фази технічної стиглості зелені залежно від схеми розміщення, тис. м<sup>2</sup>/га.

Шпинат городній на початку фази інтенсивного росту мав площу листків у сорту Матадор у контролі за схеми розміщення 45×20 см становила 5,3 тис м<sup>2</sup>/га. За схеми розміщення 45×10 см на початку фази інтенсивного росту площа листків становила в середньому за роки досліджень 11,7 тис м<sup>2</sup>/га. Найбільшу площу листків мав сорт Матадор за схеми розміщення 20+50×10 см – 13,5 тис м<sup>2</sup>/га.

Перед збиранням врожаю загальна площа листків шпинату городнього у сорту Малахіт була на рівні 4,72–13,53 тис м<sup>2</sup>/га. Вищі показники отримано за схеми розміщення 45×10 см і 20+50×10 см – 11,9–13,53 тис м<sup>2</sup>/га.

Встановлення сили впливу факторів на утворення більшої площі листків показало, що фактор А або сорт впливав на даний процес на 26,2 % у сорту Малахит (рис. 4.4).



*Рис. 4.3* Сила впливу фактора А і В та їхньої взаємодії на загальну площу листків шпинату городнього сорту Малахит залежно від схеми розміщення.

Фактор В або схема розміщення впливав на даний процес на 34,4 % у сорту Малахит. Більшу силу впливу мала взаємодія факторів А і В – 58,6 % у сорту Матадор і 39,3 % у сорту Малахит.

Отже, незважаючи на те, що площа листків однієї рослини шпинату городнього із зрідженням посівів збільшувалась, загальна площа листків таких посівів зменшувалася. Саме тому за збільшення густоти рослин збільшувалася і загальна площа листків. Площа листків значною мірою залежала і від погодних умов року. Так, найменш облиствленими були рослини, вирощені у 2013 р., що можна пояснити несприятливими погодними умовами року, зокрема нестачею вологи в період інтенсивного росту та розвитку рослин. У послідуєчі роки досліджень за більш сприятливих умов площа одного листка, кількість листків та їх площа були більшими.

Чиста продуктивність фотосинтезу дозволяє оцінити інтенсивність наростання зеленої маси у сортів шпинату городнього залежно від способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин(табл. 4.4).

Нижчим показником чистої продуктивності фотосинтезу вирізнялися рослини сорту Матадор у контролі, які висівали широкорядковим способом за схемою розміщення  $45 \times 20$  см і густотою рослин 110 тис.шт/га –  $1,60 \text{ г/м}^2$  листків за добу.

Таблиця 4.4

**Чиста продуктивність фотосинтезу шпинату городнього залежно від схеми розміщення,  $\text{г/м}^2$  площі листків за добу**

Сорт (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	2012 р	2013 р	2014 р	2015 р	Середнє за 2012– 2015 рр.	± до контро лю
Матадор	$45 \times 10$	1,53	1,60	1,72	1,62	1,62	+0,2
	$45 \times 20(\text{К})^*$	1,51	1,52	1,73	1,65	1,60	0
	$20+50 \times 10$	1,63	1,53	1,81	1,76	1,68	+0,8
	$20+50 \times 20$	1,56	1,54	1,84	1,67	1,65	+0,5
Малахіт	$45 \times 10$	1,65	1,46	1,71	1,64	1,62	+0,2
	$45 \times 20$	1,74	1,53	1,81	1,76	1,71	+0,11
	$20+50 \times 10$	1,64	1,42	1,74	1,67	1,62	+0,2
	$20+50 \times 20$	1,65	1,46	1,71	1,74	1,64	+0,4
$НІР_{0,5}$	фактор А	0,12	0,18	0,11	0,13		
	фактор В	0,15	0,16	0,12	0,15		
	взаємодія АВ	0,53	0,44	0,51	0,58		

Чиста продуктивність фотосинтезу була найвищою у рослин шпинату городнього за широкорядного способу сівби та розміщення за схеми  $45 \times 10$  см, що відповідає густоті рослин 250 тис. шт/га і складала  $1,62 \text{ г/м}^2$  листків за добу для обох сортів. Це забезпечувало різницю з контролем на  $0,2 \text{ г/м}^2$  листків за добу.

Аналіз ступеня утворення сухої речовини у листках сортів шпинату городнього на одиницю площі за роками досліджень свідчить, що залежно

від сорту у 2013 році, який був менш сприятливим для шпинату городнього, за недостатньої кількості опадів упродовж вегетаційного періоду чиста продуктивність фотосинтезу сорту Матадор була на рівні 1,52–1,60 г/м<sup>2</sup> площі листків за добу. Чиста продуктивність фотосинтезу у рослин у межах даного року досліджень та кількість утвореної сухої речовини у сортів Малахит була 1,42–1,53 г/м<sup>2</sup> площі листків за добу (НІР<sub>05</sub> = 0,1). У послідуючі роки досліджень спостерігалася аналогічна закономірність, але з вищими показниками.

Чиста продуктивність фотосинтезу була найвищою у рослин шпинату сорту Матадор за широкорядного способу сівби, розміщених за схеми 45×10 см, що відповідає густоті рослин 250 тис. шт/га і складала 1,62 г/м<sup>2</sup> листків за добу, що забезпечувало різницю з контролем на 0,2 г/м<sup>2</sup> листків за добу. Нижчим показником чистої продуктивності фотосинтезу вирізнялися рослини обох сортів, які висівали широкорядковим способом за схемою розміщення 45×20 см і густотою рослин 110 тис.шт/га – 1,60–1,71 г/м<sup>2</sup> листків за добу, залежно від особливостей сорту. Причому, за збільшення густоти рослин підвищувалась і чиста продуктивність фотосинтезу і за густоти рослин 280 тис. шт/га і схеми розміщення 20+50×10 см досягала рівня 1,62–1,68г/м<sup>2</sup> листків за добу відповідно сорту.

Збільшення густоти рослин і застосування стрічкових схем розміщення рослин сприяло підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу шпинату городнього до 1,62–1,68г/м<sup>2</sup> листків за добу, що перевищувало контроль на 0,2–0,8 г/м<sup>2</sup> листків за добу.

#### **4.3. Урожайність зеленої маси шпинату городнього залежно від схеми розміщення та густоти рослин**

Зміна біометричних показників у процесі росту та розвитку шпинату городнього у відповідності з кількістю рослин на гектарі, що регулюються зміною схеми розміщення рослин, створювали неоднакові умови для

формування високої врожайності та маси однієї рослини Поліпшення умов вирощування шпинату городнього навіть за не зовсім сприятливих кліматичних умов, дозволяло отримувати більшу масу рослини. Для культури характерно, що рослини утворюють велику середню масу. Останнім часом переробна промисловість вимагає продукцію вищого гатунку, за яку споживач платить і вищу ціну. Тому, згідно стандарту в досліді ми збирали продукцію, що відповідає стандарту – “Шпинат свіжий”. Листки повинні були бути здоровими, свіжими, з гарним забарвленням, відповідним до сорту розмірами. Під час збирання продукції щоразу обраховувалася середня маса усіх зібраних рослин. Для цього зібрану масу рослин ділили на їх кількість. Результати визначення середньої маси рослин показані в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

**Маса рослин шпинату городнього залежно від площі живлення, г**

Сорт (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012– 2015 рр.
Матадор	45×10	70,5	64,4	68,7	70,5	68,5
	45×20(К)*	61,9	62,9	60,8	61,9	61,9
	20+50×10	89,7	66,9	72,4	79,7	77,2
	20+50×20	70,9	69,5	72,3	80,9	73,4
Малахіт	45×10	67,0	67,9	82,1	81,0	74,5
	45×20	63,6	62,3	64,8	63,6	63,6
	20+50×10	81,3	60,7	71,8	81,3	73,8
	20+50×20	72,0	61,6	72,3	82,0	72,0
НІР <sub>05</sub>	фактор А	1,2	1,0	0,9	1,5	
	фактор В	1,8	1,4	1,4	1,8	
	взаємодія АВ	2,6	2,1	1,9	2,6	

Результати досліджень засвідчують, що із збільшенням густоти рослин маса рослини шпинату зменшувалася. Аналіз даних показав, що найменшу середню масу упродовж досліджуваних років мав сорт Матадор за використання схеми розміщення  $45 \times 20$  см – 61,9 г. Найбільшу середню масу мали рослини сорту Матадор за застосування схеми  $20+50 \times 10$  см – 73,8–77,2 г.

Загалом у роки досліджень спостерігається різниця між середньою масою рослин шпинату городнього у межах одного варіанту. Це пояснюється кращими умовами освітлення живлення рослин, перевагою у масі продукції.

Залежно від маси однієї рослини та кількості їх на одиниці площі змінюються і показники урожайності шпинату городнього (табл. 4.6). Так, аналіз урожайності сортів шпинату городнього залежно від способу сівби, схеми розміщення рослин і відповідної їх густоти окремо за роками досліджень свідчить, що найменш сприятливим для шпинату городнього був 2013 р., у зв'язку з недостатньою кількістю опадів упродовж вегетаційного періоду. Тому, найменший рівень урожайності шпинату городнього отримано у 2013 р. у сорту Матадор 12,4–16,2 т/га та у сорту Малахіт – 16,2–17,9 т/га. У послідуочі роки урожайність була вищою і в 2014 р. досягнула величини у сорту Матадор 22,8–27,2 т/га та у сорту Малахіт – 15,7–27,3 т/га, що пояснюється більш сприятливими умовами вирощування. У 2015 р. урожайність була більш високою і досягнула величини у сорту Матадор 22,8–25,7 т/га та у сорту Малахіт – 25,0–27,6 т/га, що теж пояснюється більш сприятливими умовами вирощування.

Результати, отримані у роки досліджень засвідчують, що із збільшенням густоти рослин урожайність шпинату городнього змінювалася. Так, висока урожайність спостерігалася за широкорядного способу сівби і густоти рослин 220 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення  $45 \times 10$  см і становила 21,5 т/га у сорту Матадор та 22,5 т/га у сорту Малахіт, що істотно більше від контролю на 1,2–2,2 т/га. Низьку урожайність отримано за використання широкорядного способу сівби і схеми розміщення  $45 \times 20$  см –

20,3 т/га у сорту Матадор та 21,0 т/га у сорту Малахіт, що пояснюється відповідним збільшенням площі живлення рослини та їх меншою кількістю на одиниці площі. За стрічкового способу сівби і відповідних схем розміщення та густоти рослин 140–280 тис. шт./га, урожайність складала 22,9–23,2 і 24,2–25,1 т/га відповідно до вищеназваного сорту.

Таблиця 4.6

**Урожайність шпинату городнього залежно від схеми розміщення рослин, т/га**

Сорт (фактор А)	Схема розміщен ня, см (фактор В)	Густот а рослин, тис шт./га	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012– 2015 рр.	± до контрол ю
Матадо р	45×10	220	22,0	16,2	22,8	25,0	21,5	+1,2
	45×20(К)*	110	22,8	12,4	23,1	22,8	20,3	0
	20+50×10	280	24,9	15,5	26,2	24,9	22,9	+2,6
	20+50×20	140	25,7	14,1	27,2	25,7	23,2	+2,9
Малахіт	45×10	220	25,0	16,2	23,7	25,0	22,5	+2,2
	45×20	110	26,0	16,3	15,7	26,0	21,0	+0,7
	20+50×10	280	26,7	17,2	26,2	26,7	24,2	+3,9
	20+50×20	140	27,6	17,9	27,3	27,6	25,1	+4,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>фактор А</i>	<i>1,2</i>	<i>1,0</i>	<i>0,9</i>	<i>1,5</i>		
		<i>фактор В</i>	<i>1,8</i>	<i>1,4</i>	<i>1,4</i>	<i>1,8</i>		
		<i>взаємоді я АВ</i>	<i>2,6</i>	<i>2,1</i>	<i>1,9</i>	<i>2,7</i>		

Високу урожайність товарної зелені шпинату городнього за роки досліджень отримано за широкорядного способу сівби та схеми розміщення 45×10 см – 22,9–24,2 т/га, що забезпечувало приріст урожайності 2,6–3,9 т/га



залежно від сорту. За використання стрічкового способу сівби, коли рівень загушення рослин становив 280 тис. шт/га величина урожайності складала 22,9–24,2 т/га, а істотний приріст до контролю 1,2–2,2 т/га.

Розраховано коефіцієнт стабільності Левіса, який вказує, що за різного способу і схеми сівби сорти шпинату городнього стабільні за урожайністю, незважаючи на різні умови вирощування у роки досліджень і за більшої густоти рослин та схеми сівби  $45 \times 10$  см і  $(20+50) \times 10$  см ( $K_{\text{sfn}} = 1,56-1,69$ ), тоді як за меншої густоти рослин даний показник має вищі значення ( $K_{\text{sfn}} = 1,86-1,93$ ).

Встановлення сили впливу факторів на урожайність показало, що фактор А або сорт впливав на даний процес на 25 %. Фактор В або схема розміщення впливав на даний процес на 30 %. Більшу силу впливу мала взаємодія факторів А і В – 45 % (рис. 4.4).

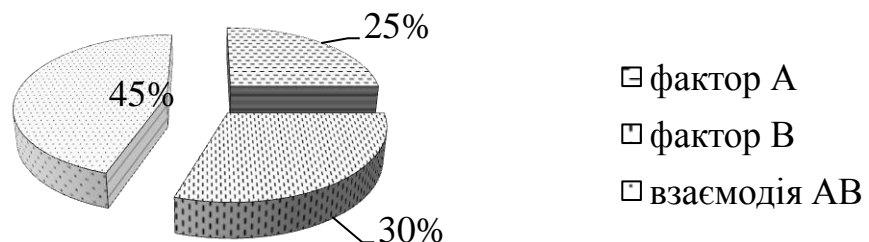


Рис.4.4 Сила впливу фактора А і В на урожайність товарної зелені сорту Матадор і Малахит залежно від схеми розміщення.

Таким чином, у шпинату городнього із збільшенням кількості рослин на одиниці площі врожайність підвищувалася. Нижчий рівень урожайності отримано за використання широкорядного способу сівби та схеми розміщення рослин  $45 \times 10$  см – 21,5 т/га у сорту Матадор та 22,5 т/га у більш сильнорослого сорту Малахит, що пояснюється меншою кількістю рослин на одиниці площі та більшою масою рослини і що істотно вище контролю на 1,2–2,2 т/га.

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. 4.7).

Таблиця 4.7

**Матриця кореляційних зв'язків між біометричними і продуктивними показниками шпинату городнього залежно від схеми розміщення і густоти рослин (середнє за 2012–2015 рр.)**

Показник	Висота рослин	Кількість листків	Діаметр розетки	Маса рослини	Врожайність товарної зелені
Висота рослин	–	–	–	–	–
Кількість листків	0,25	–	–	–	–
Діаметр розетки	0,21	0,65	–	–	–
Маса рослини	0,28	0,90	0,79	–	–
Врожайність товарної зелені	0,52	0,71	0,60	0,85	–

Слабкий кореляційний зв'язок встановлено між висотою рослин і кількістю листків ( $r = 0,25$ ), діаметром розетки і висотою рослин ( $r = 0,21$ ).

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 ( $r = 0,85$ ).

#### Висновки до розділу 4

1. Проведена екологічна та біометрична оцінка росту і розвитку рослин шпинату городнього, вирощених за різних способів сівби, схем розміщення та густоти рослин у відкритому ґрунті показала, що рослини

проходили фази росту швидше за сівби широкорядним способом та схеми розміщення 45×20 м за густоти 110 тис. шт/га. 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.

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

3. Площа листків однієї рослини із зрідженням посівів збільшувалась, проте загальна площа листків на одиниці площі таких посівів зменшувалась. Саме тому за збільшення густоти рослин збільшувалась і загальна площа листків.

4. Вищу урожайність шпинату городнього отримано за стрічкового способу сівби за схемами розміщення (20+50)×10 см – 21,5–22,5 т/га і за сприятливих умов 2014–2015 рр. дозволило додатково отримати 1,2–2,2 т/га високоякісної зелені.

5. Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини і кількістю листків ( $r = 0,92$ ), масою рослини і діаметром розетки ( $r = 0,78$ ), врожайністю товарної зелені шпинату городнього і масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ( $r = 0,82$ ).

#### Список джерел літератури до розділу 4

1. Барабаш О. Ю., Семенчук П. С. Все про городництво. К.: Вирій, 2000. 284 с.
2. Баранова Н. А., Насекайло О. Л. 1000+1 совет овощеводу. Минск: Современный литератор, 2001. 217 с.
3. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. К.: Нова Книга, 2008. 265 с.
4. Игнатьева И. П. Влияние площадей питания при разных сроках посева на онтогенез *Hesperis matronalis* L. Изд-во ТСХА, 1970. №4. С. 58–73.

5. Литвинов С. Научные основы современного овощеводства. М.: Россельхозакадемия, 2008. 775 с.

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

7. Синягин И. И. Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур. Под ред. И. И. Синягина. М.: Колос, 1971. 471 с.

8. Системи технологій в рослинництві. Г. М. Господаренко, В. О. Єщенко, С. П. Полторецький, О. І. Улянич та ін. За ред. докт. с.-г. наук, професорів Г. М. Господаренко і В. О. Єщенко. Умань: СПД Сочінський, 2008. 368 с.

9. Сорока Л. В. Схеми вирощування руколи посівної в Правобережному Лісостепу. 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.49–51.

10. 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.

## **РОЗДІЛ 5**

### **РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН**

Серед заходів, направлених на зростання врожайності овочевих рослин та одержання екологічно безпечної продукції одне з важливих місць відводиться застосуванню регуляторів росту рослин та біопрепаратів. Використання стимулюючих речовин є ефективним способом збільшення врожайності продукції та покращення її якості. Теоретичною основою застосування біологічно-активних речовин в овочівництві є їхня дія на регулюючі механізми клітини на генетичному та метаболічному рівні з метою повної реалізації генетичної інформації, характерній для тієї чи іншої рослини, яка визначається системою ендогенної саморегуляції. За допомогою біологічно-активних речовин можна регулювати, прискорювати або гальмувати життєдіяльність рослин. Ріст, як незворотне збільшення об'єму та маси клітин, тканин, частин рослин – один з основних проявів рослинного організму. У місцях активного поділу клітин швидко протікають процеси обміну речовин і їх регуляцією можна впливати на формування врожаю та його якість [10,11,12,13,14].

В основі формування врожаю овочевих рослин лежать процеси поглинання, руху, засвоєння елементів мінерального живлення разом з процесами їх розподілення. У зв'язку з цим вивчення речовин, які здатні направляти транспортні потоки у рослинах мають теоретичне і практичне значення. Чисельними дослідженнями доведено, що регулятори росту рослин мають широкий спектр активності і стимулюють енергію проростання, схожість, прискорюють початковий ріст і розвиток проростків, коренеутворення, тощо [4,6,8,9,22].

У дослідженнях використовували регулятори росту рослин природного походження Івін, Агат 25К, Емістим С, Гумісол і Лігногумат.

Готові препарати містять збалансований комплекс природних ростових речовин-фітогормонів фуксинової, цитокінінової та гіберелінової природи, а також вуглеводи, амінокислоти, насичені та ненасичені жирні кислоти. мікроелементи і мають досить широкий спектр дії. Вони ефективно стимулюють ріст і розвиток практично усіх сільськогосподарських рослин [1,2,3,7,15,16,17,18,19,20,21].

Залежно від виду і сорту регулятори росту рослин підвищують урожайність на 10–30 %, поліпшують якість отриманої продукції, забезпечують підвищену стійкість рослин проти хвороб і стресових явищ. Одночасне застосування разом із засобами захисту рослин дозволяє на 20–30 % зменшити норму витрат препарату. Оскільки ці питання у технології вирощування шпинату городнього у Правобережному Лісостепу України на сьогодні недостатньо вивчено то виникає необхідність встановлення кращого регулятора росту рослин для шпинату городнього залежно від сорту, за яких будуть створюватися кращі умови для росту і розвитку рослин та формування високого врожаю.

### **5.1. Ріст і розвиток рослин залежно від дії регуляторів росту рослин**

Період з'явлення сходів свідчить що ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України відповідають біологічним особливостям шпинату городнього і на фоні їх проведено дослідження з вивчення ефективності застосування регуляторів росту рослин природного походження. Встановлено, що чим коротший період від сівби до з'явлення сходів, тим швидше рослина вступає в пору плодоношення. В досліді відмічено позитивний вплив дії регуляторів росту рослин на проростання насіння та фази росту і розвитку шпинату городнього (табл. 5.1).

За застосування регуляторів росту рослин у вирощуванні сорту Матадор, появу сходів спостерігали на 5–6 добу від проведення сівби, тоді як у контролі сходи з'являлися на 6–7 добу. Дані свідчать, що регулятори росту рослин позитивно впливають на швидке проростання насіння. За

застосування регуляторів росту рослин у вирощуванні сорту Малахіт ситуація була дещо різною. Відносно контролю, появу сходів за застосування Емістиму та Івіну спостерігали на 5–6 добу, тоді як у контролі та за застосуванням Івіну та Лігногумату проростки на поверхні ґрунту з'являлися на 6–7 добу.

Таблиця 5.1

**Кількість діб від з'явлення сходів до настання окремих фенологічних фаз вегетативного росту і розвитку рослин шпинату залежно від дії регуляторів росту рослин, діб (середнє за 2012–2015 рр.)**

Сорт	Біопрепарат	Поява масових сходів	Поява перших справжніх листків	Початок утворення розетки	Технічна стиглість зелені
Матадор	Вода (К)*	7	11	19	32
	Івін	5	11	18	32
	Агат 25К	6	10	16	27
	Емістим С	6	8	16	27
	Гумісол	5	9	17	28
	Лігногумат	6	9	17	28
Малахіт	Вода	6	10	18	32
	Івін	6	11	17	31
	Агат 25К	6	9	16	26
	Емістим С	6	8	16	26
	Гумісол	7	9	18	27
	Лігногумат	6	9	18	27

Примітка : (К)\* – контроль

Початок утворення розетки листків у шпинату городнього починали відмічати з появою четвертого листка і тривав він 16–19 діб. Регулятори росту рослин сприяють скороченню цього періоду, який становив 16–18 діб. Використання препарату Агат 25К, Емістим С дозволило скоротити міжфазний період до 16–17 діб. Регулятори росту рослин Гумісол і Лігногумат подовжили період до 17–18 діб.

Технічна стиглість зелені була відмічена у рослин на 26–32 добу вегетації. Тривалість даного міжфазного періоду складала 31–32 доби за застосування Івіну та у контролі. Використання препарату Агат 25К, Емістим С дозволило скоротити міжфазний період до 26–27 діб. Регулятори росту рослин Гумісол і Лігногумат мали період у межах 27–28 діб.

Отже, вплив регуляторів росту рослин на різних сортах шпинату проявлявся по різному. Усі регулятори росту рослин у сорту Матадор пришвидшували появу сходів відносно контролю, а у сорту Малахит швидше з'явлення сходів було лише за використання Емістиму С та Гумісолу. Для раннього отримання зелені шпинату городнього потрібно застосовувати препарати Гумісол і Лігногумат, за яких товарну зелену масу можна отримати через 27–28 діб незалежно від сорту.

## **5.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин до технічної стиглості зелені шпинату городнього залежно від дії регуляторів росту рослин**

В своїх дослідженнях ми прагнули врахувати фактори впливу на рослини і виявити сорти шпинату, які можуть дати більший ріст в умовах відкритого ґрунту, а, отже, вищу врожайність залежно від дії регуляторів росту рослин. Показники росту рослин в наших дослідженнях підлягали доскональному вивченню. Ці ознаки є в основному кількісними – площа листка, кількість листків і площа листків, тощо.

Визначення площі листка та величини листової поверхні проводили в період інтенсивного росту рослин та на початку плодоношення шпинату. За цими показниками ми визначали продуктивність рослин. Для підвищення



врожайності шпинату городнього велике значення має величина листкової пластинки рослини (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Площа листкової пластинки шпинату городнього залежно від дії регулятора росту рослин, см<sup>2</sup>**

Сорт	Регулятор росту рослин	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	Вода (К)*	51,2	41,1	69,5	63,9	56,4
	Івін	60,3	47,9	82,3	76,7	66,8
	Агат 25К	74,9	55,3	82,5	74,0	71,7
	Емістим С	79,7	62,4	85,1	88,3	78,9
	Гумісол	42,9	64,5	95,0	97,4	75,1
	Лігногумат	37,8	67,3	99,2	91,3	73,9
Малахіт	вода	35,9	51,8	70,7	44,9	50,8
	Івін	55,4	53,5	80,2	92,6	70,4
	Агат 25К	57,9	59,7	83,6	100,2	75,5
	Емістим С	52,4	66,8	94,0	101,0	78,6
	Гумісол	57,5	67,2	112,0	105,5	85,6
	Лігногумат	59,5	64,2	112,0	106,2	85,5
HIP <sub>05</sub>	фактор А	1,3	1,4	1,5	1,1	
	фактор В	1,7	1,6	1,9	1,5	
	взаємодія АВ	1,9	2,0	2,1	2,0	

Примітка : (К)\* – контроль

Погодні умови і регулятори росту рослин впливали на величину листкової пластинки шпинату городнього. Так, 2012 рік відзначався більш сприятливим умовами для росту рослин за вологістю і температурою повітря і тому площа листкової пластинки була вищою, ніж у послідуєчий рік досліджень та перебувала у межах 35,9–79,7 см<sup>2</sup>. У сорту Матадор у контролі площа листка становила 51,2 см<sup>2</sup>, а обробка насіння регуляторами росту рослин сприяла збільшенню площі листка порівняно до контролю і у сорту Малахит застосування регуляторів росту рослин сприяло зростанню їх площі до 59,5–79,7 см<sup>2</sup>, що на 8,3–28,5 см<sup>2</sup> більше за контроль.

У 2013 році, як зазначалося вище, погодні умови були менш сприятливими і вологими під час вегетації і це відразу вплинуло на рослини на початку росту. Так, площа листкової пластинки знаходилася в межах 41,1–67,2 см<sup>2</sup>, що було дещо нижчим, ніж у попередньому році. Кращі показники отримано за застосування Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату – 62,4–67,3 см<sup>2</sup>.

Послідуєчі роки досліджень відзначалися більш сприятливими умовами для росту рослин за вологістю і температурою повітря і тому площа листкової пластинки була вищою та перебувала у межах у 2014 р. 69,5–112,0 см<sup>2</sup>, у 2015 р. – 44,9–106,2 см<sup>2</sup>. Вищі показники отримано за застосування регуляторів росту рослин Гумісол і Лігногумат у сорту Матадор 95,0–99,2 см<sup>2</sup>, у сорту Малахит – 112 см<sup>2</sup>.

В середньому за роки досліджень у сорту Матадор у контролі площа листка становила 56,4 см<sup>2</sup>, а обробка насіння регуляторами росту рослин сприяла збільшенню площі листка порівняно до контролю. Так, за застосування Івіну площа листка збільшувалася до 66,8 см<sup>2</sup>, Агату 25К – 71,7 см<sup>2</sup>. Кращі показники отримано за застосування Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату у сорту Матадор – 73,9–78,9 см<sup>2</sup>, що істотно вище контролю на 17,5–22,6 см<sup>2</sup>. У сорту Малахит застосування регуляторів росту рослин Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату сприяло зростанню їх площі до 78,6–85,6 см<sup>2</sup>, що на 22,2–29,2 см<sup>2</sup> істотно вище за контроль.

Отже, з одержаних даних можна зробити висновок, що регулятори росту рослин сприяють збільшенню розмірів листка і у сорту Матадор максимальне збільшення площі листка становило  $22,5 \text{ см}^2$ , тоді як у сорту Малахит площа листка зростала на  $29,2 \text{ см}^2$ .

Для підвищення врожайності шпинату велике значення має кількість листків на рослині. Погодні умови і регулятори росту рослин впливали на кількість листків у рослин шпинату городнього. Так, 2012 рік відзначався більш сприятливими умовами для росту рослин за вологістю і температурою повітря і тому кількість листків у рослин була вищою, ніж у послідуєчій рік досліджень та перебувала у межах 14,9–19,5 шт./роsl. У сорту Матадор у контролі кількість листків становила 14,9 шт./роsl., а обробка насіння регуляторами росту рослин сприяла збільшенню кількості листків у рослини порівняно до контролю і у сорту Малахит застосування регуляторів росту рослин сприяло зростанню їх кількості до 19,5 шт./роsl., що на 4,6 шт./роsl. більше за контроль (табл. 5.3).

У 2013 році, як зазначалося вище, погодні умови були менш вологими під час вегетації і це відразу вплинуло на рослини на початку росту. Так, кількість листків у рослини знаходилася в межах 11,8–17,5 шт./роsl., що було дещо нижчим, ніж у попередньому році. Кращі показники по обох сортах отримано за застосування Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату – 13,8–17,5 шт./роsl.

Послідуєчі роки досліджень відзначалися більш сприятливими умовами для росту рослин за вологістю і температурою повітря і тому кількість листків була вищою та перебувала у межах у 2014 р. 12,0–19,0 шт./роsl., у 2015 р. – 14,6–19,3 шт./роsl.

В середньому за роки досліджень у сорту Матадор у контролі кількість листків становила 14,6 шт./роsl., а обробка насіння регуляторами росту рослин сприяла збільшенню їхньої кількості порівняно до контролю. Так, за застосування Івіну кількість листків у сорту Матадор збільшувалася до 16,5 шт./роsl., Агат 25К – 15,9 шт./роsl. Кращі показники отримано за

застосування Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату – 17,6–18,6 шт./росл., що істотно вище контролю на 2–4 шт./росл.

Таблиця 5.3

**Кількість листків у фазу технічної стиглості зелені шпинату городнього залежно від регулятора росту рослин, шт/росл.**

Сорт	Регулятор росту рослин	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	Вода (К)*	14,9	12,1	14,5	16,9	14,6
	Івін	15,3	17,9	15,0	17,7	16,5
	Агат 25К	15,9	15,3	15,0	17,4	15,9
	Емістим С	18,7	16,4	17,0	18,3	17,6
	Гумісол	17,9	17,5	18,0	17,4	17,7
	Лігногумат	18,8	17,3	19,0	19,3	18,6
Малахіт	вода	15,9	11,8	18,0	14,9	15,2
	Івін	15,4	13,5	12,0	14,6	13,9
	Агат 25К	17,9	13,7	15,0	15,2	15,6
	Емістим С	15,4	13,8	17,0	16,0	15,6
	Гумісол	17,5	14,2	18,0	17,5	16,8
	Лігногумат	19,5	17,2	19,0	18,2	18,5
НІР <sub>05</sub>	фактор А	0,6	0,4	0,5	0,3	
	фактор В	0,9	0,8	0,9	0,9	
	взаємодія АВ	1,7	2,2	1,1	1,7	

Примітка : (К)\* – контроль

У сорту Малахіт застосування регуляторів росту рослин Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату сприяло зростанню їх кількості до 15,6–18,5 шт./роsl., що на 1,6–3,9 шт./роsl. істотно вище за контроль.

Отже, з одержаних даних можна зробити висновок, що регулятори росту рослин сприяють збільшенню кількості листків і у сорту Матадор максимальне збільшення становило 4 шт./роsl., тоді як у сорту Малахіт кількість листків зростала на 3,9 шт./роsl.

Важливе значення для визначення ростових показників має ще один біометричний вимір – розвинена розетка листків та її показник діаметр. Чим більший діаметр розетки, тим розетка рослини більш розлога, а це, в свою чергу, сприяє кращому фотосинтезу, а звідси і покращенню якості та величини врожаю (табл. 5.4).

У 2012 році діаметр розетки шпинату спостерігався на рівні 23,9–39,1 см, чому сприяли оптимальні погодні умови під час росту. Найгірші результати було отримано у 2013 році, коли не вистачало вологи у ґрунті і спостерігалася висока температура під час росту рослин. Отримані результати були на рівні 20,0–29,6 см, що значно нижче за попередній рік.

Погодні умови 2014 року були більш сприятливими і діаметр розетки у варіантах дослідів мав величину 25,9–36,9 см. Найменший розмір розетки було отримано за застосування Івіну, де показник був вищим від контролю на 2,7 і 5,9 см.

Кращі показники у сорту Матадор отримано за застосування Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату – 35,2–35,5 см, що істотно вище контролю на 9,3–9,6 см. У сорту Малахіт застосування регуляторів росту рослин Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату сприяло зростанню їх діаметра до 35,2–36,9 см, що на 9,3–11,0 см істотно вище за контроль. Погодні умови 2015 року були сприятливими і діаметр розетки у варіантах дослідів мав величину 23,6–34,0 см та зберігалася вище відмічена закономірність.

В середньому за роки досліджень найбільший діаметр розетки був за обробки насіння Лігногуматом і Емістимом С і у сорту Матадор цей показник становив 31,0 і 31,8 см.

Таблиця 5.4

**Діаметр розетки шпинату перед збиранням врожаю залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин, см**

Сорт	Регулятор росту рослин	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	Вода (К)*	23,9	20,0	25,9	23,6	23,4
	Івін	27,5	22,6	29,3	26,4	26,5
	Агат 25К	30,9	27,6	31,2	29,9	29,9
	Емістим С	34,5	22,9	35,5	30,9	31,0
	Гумісол	34,2	26,3	35,2	31,9	31,9
	Лігногумат	33,9	26,2	35,2	31,7	31,8
Малахіт	Контроль (вода)	26,3	24,9	27,5	26,2	26,2
	Івін	33,2	27,5	34,2	31,6	31,6
	Агат 25К	39,1	27,2	37,1	34,5	34,5
	Емістим С	34,8	28,8	35,2	32,9	32,9
	Гумісол	35,8	28,2	35,4	33,1	33,1
	Лігногумат	35,7	29,6	36,9	34,0	34,1
HIP <sub>05</sub>	<i>фактор А</i>	1,2	1,1	1,5	1,3	
	<i>фактор В</i>	1,7	0,8	1,4	1,9	
	<i>взаємодія АВ</i>	1,8	1,2	2,1	2,2	

Примітка : (К)\* – контроль

Найменші розміри розетки отримано за застосування Івіну 26,5 см, що вище від контролю на 3,1 см. Найбільшу різницю 8,5–10,7 см до контролю отримано у обох сортів, де застосовували Гумісол і Лігногумат.

Отже, найбільший діаметр розетки у шпинату городнього утворюється за передпосівної обробки насіння препаратами Емістим С, Гумісол і Лігногумат.

В роки дослідження погодні умови впливали по-різному на величину загальної листкової поверхні рослини і на одиниці площі шпинату городнього. Так, 2012, 2014 і 2015 рр. відзначалися більш сприятливими умовами для росту рослин за вологістю і температурою повітря і тому площа листкової поверхні рослини і загальна площа листків на одному гектарі була вищою, ніж у 2013 році (табл. 5.5, додаток В).

За середніми даними у роки досліджень площа листкової поверхні однієї рослини шпинату городнього була меншою за обробки насіння тільки водою і у сорту Матадор у контролі становила 837 см<sup>2</sup>, а у сорту Малахіт – 780,9 см<sup>2</sup>, що нижче контролю на 56,1 см<sup>2</sup>. Більшу площу поверхні листків однієї рослини шпинату городнього було отримано за обробки насіння регуляторами росту рослин Гумісолом, Емістимом С і Лігногуматом і у сорту Матадор цей показник становив 1325,4–1395,6 см<sup>2</sup> та у сорту Малахіт – 1235,7–1581,4 см<sup>2</sup>. Найменші розміри площа листкової поверхні однієї рослини шпинату городнього отримано за застосування Івіну – 972,5 см<sup>2</sup> і 1093,0 см<sup>2</sup> відповідно сорту (додаток В).

Отже, істотно більшу різницю до контролю отримано у сортів Матадор і Малахіт за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Гумісолом, Емістимом С і Лігногуматом.

Таблиця 5.5

**Площа листків шпинату городнього перед збиранням врожаю залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин, тис. м<sup>2</sup>/га**

Сорт	Регулятор росту рослин	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	Вода (К)*	11,44	7,46	15,12	16,20	12,56
	Івін	13,84	12,86	18,52	20,36	16,40
	Агат 25К	17,86	12,69	18,56	20,31	17,36
	Емістим С	22,36	15,35	21,70	24,24	20,91
	Гумісол	11,52	16,93	25,65	25,42	19,88
	Лігногумат	10,66	17,47	28,27	26,43	20,71
Малахіт	Вода	8,56	9,17	19,09	10,04	11,72
	Івін	12,80	10,83	14,44	20,28	14,59
	Агат 25К	15,54	12,27	18,81	22,85	17,37
	Емістим С	12,11	13,83	23,97	24,24	18,54
	Гумісол	15,10	14,32	30,24	27,69	21,84
	Лігногумат	17,41	16,56	31,92	28,99	23,72
HIP <sub>05</sub>	<i>фактор А</i>	1,6	1,4	1,5	1,3	
	<i>фактор В</i>	1,9	1,8	1,9	1,9	
	<i>взаємодія АВ</i>	2,7	2,2	3,1	2,5	

Примітка : (К)\* – контроль

Загалом спостерігалася загальна тенденція: вирощування шпинату із застосуванням передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістимом С, Гумісолем та Лігногуматом сприяла створенню рослинами більшого розміру листків і листкового апарату, що важливо для зеленних культур. Все це пояснюється кращими умовами росту і плодоношення рослин за рахунок застосування регуляторів росту рослин.

Збільшення врожайності шпинату городнього відбувається за рахунок



збільшення площі листків, а у результаті за рахунок підвищення інтенсивності фотосинтезу (табл. 5.6). Нами було відмічено загальну тенденцію щодо збільшення площі листків шпинату городнього під дією передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин.

Таблиця 5.6

**Фотосинтетичний потенціал шпинату городнього сорту Матадор залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин**

Регулятор росту рослин	Листковий індекс, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Фотосинтетичний потенціал, м <sup>2</sup> -діб/м <sup>2</sup>	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м <sup>2</sup> за добу	Коефіцієнт використання ФАР, %
Початок інтенсивного росту рослин				
Вода (К)*	0,06	1,81	0,5	0,002
Івін	0,06	1,81	0,5	0,002
Агат 25К	0,07	1,95	0,5	0,002
Емістим С	0,08	2,03	0,5	0,002
Гумісол	0,08	2,03	0,5	0,002
Лігногумат	0,08	2,03	0,5	0,002
Технічна стиглість зелені				
Вода	1,9	49,15	3,2	2,38
Івін	2,1	50,33	3,3	2,41
Агат 25К	2,4	50,46	3,3	2,45
Емістим С	2,6	50,42	3,4	2,63
Гумісол	3,1	50,52	3,4	2,79
Лігногумат	3,1	50,52	3,4	2,79

Примітка : (К)\* – контроль

Листковий індекс у шпинату городнього сорту Матадор у фазу початку інтенсивного росту або 4–6 листків у контролі та за передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин Івін складав 0,06 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> поля. За

застосування препарату Агат 25 К – збільшувалася до  $0,07 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля, а за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістимом С, Гумісол та Лігногуматом збільшувалася до  $0,08 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля. Фотосинтетичний потенціал відповідно збільшувався від  $1,81 \text{ м}^2\text{-діб}/\text{м}^2$  у контролі до  $2,03 \text{ м}^2\text{-діб}/\text{м}^2$  за застосування передпосівної обробки насіння регуляторів росту рослин Емістим С, Гумісол та Лігногумат.

Чиста продуктивність фотосинтезу складала відповідно у контролі  $0,5$  і у варіантах дослідів  $0,6 \text{ г}/\text{м}^2$  за добу. Рослини шпинату городнього у молодому віці мали невеликі розміри і використовували незначну кількість сонячної енергії, а коефіцієнт використання ФАР складав лише  $0,002\text{--}0,003 \%$ .

У кінці вегетаційного періоду шпинату городнього сорту Матадор площа листків або листковий індекс збільшився і становив у контролі  $1,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , за передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин Івін –  $2,1 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля. За застосування препарату Агат 25 К збільшувався до  $2,4 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля, а за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістимом С становив  $2,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , а Гумісол та Лігногуматом збільшувався до  $3,1 \text{ м}^2/\text{м}^2$ .

Фотосинтетичний потенціал теж був високим і у контролі досягав  $49,15 \text{ м}^2\text{-діб}/\text{м}^2$ , а за застосування передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістим С, Гумісол та Лігногумат досягав величини  $50,42 \text{ м}^2\text{-діб}/\text{м}^2$ ,  $2,03 \text{ м}^2\text{-діб}/\text{м}^2$ .

Чиста продуктивність фотосинтезу складала відповідно у контролі  $3,2$  і у варіантах дослідів у межах  $3,3\text{--}3,4 \text{ г}/\text{м}^2$  за добу.

Формування високої врожайності шпинату городнього пов'язане із використанням значної частини сонячної радіації і коефіцієнт використання якої або ФАР збільшився порівняно з початком росту рослин та складав у сорту Матадор  $2,38\text{--}2,79 \%$ .

Площа листків і листковий індекс у шпинату городнього сорту Малахит у фазі початку інтенсивного росту або  $4\text{--}6$  листків у контролі та за передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин Івін складав  $0,05 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля. За передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин

Агат 25К збільшувалася до 0,06 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> поля, а за застосування препаратів Емістим С, Гумісол та Лігногумат збільшувалася від 0,07 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> до 0,09 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> поля (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Фотосинтетичний потенціал шпинату городнього сорту Малахіт залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин**

Регулятор росту рослин	Листковий індекс, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Фотосинтетичний потенціал, м <sup>2</sup> -діб/м <sup>2</sup>	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м <sup>2</sup> за добу	Коефіцієнт використання ФАР, %
Початок інтенсивного росту рослин				
Вода (К)*	0,05	1,79	0,5	0,002
Івін	0,05	1,80	0,5	0,002
Агат 25К	0,06	1,92	0,6	0,003
Емістим С	0,07	2,00	0,6	0,003
Гумісол	0,08	2,01	0,6	0,003
Лігногумат	0,09	2,15	0,6	0,003
Технічна стиглість зелені				
Вода	1,8	48,34	3,0	2,42
Івін	2,0	49,28	3,1	2,53
Агат 25К	2,5	49,37	3,2	2,67
Емістим С	2,6	51,11	3,5	2,69
Гумісол	3,3	51,27	3,4	2,85
Лігногумат	3,4	52,01	3,5	2,92

Примітка : (К)\* – контроль

Фотосинтетичний потенціал відповідно збільшувався від 1,79 м<sup>2</sup>-діб/м<sup>2</sup> у контролі до 2,15 м<sup>2</sup>-діб/м<sup>2</sup> за застосування передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістим С, Гумісол та Лігногумат.

Чиста продуктивність фотосинтезу складала відповідно у контролі 0,5 і у

варіантах досліду  $0,6 \text{ г/м}^2$  за добу. Рослини шпинату городнього у технічній стиглості великі розміри і використовували значну кількість сонячної енергії, тому коефіцієнт використання ФАР складав  $2,42\text{--}2,92 \%$  (табл. 5.7).

Перед збиранням шпинату городнього сорту Малахит площа листків або листовий індекс збільшився і становив у контролі  $1,8 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , за передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин Івін –  $1,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля. За застосування препарату Агат 25 К збільшувався до  $2,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля, а за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістимом С становив  $2,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , а Гумісолом та Лігногуматом збільшувався до  $3,3\text{--}3,4 \text{ м}^2/\text{м}^2$  поля.

Фотосинтетичний потенціал теж був високим і у контролі досягав  $48,34 \text{ м}^2\text{-діб/м}^2$ , а за застосування передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістиму С –  $51,11 \text{ м}^2\text{-діб/м}^2$  та Гумісолу  $51,27 \text{ м}^2\text{-діб/м}^2$  та Лігногумату досягав величини  $52,01 \text{ м}^2\text{-діб/м}^2$ .

Чиста продуктивність фотосинтезу складала відповідно у контролі 3,0 і у варіантах досліду у межах  $3,1\text{--}3,5 \text{ г/м}^2$  за добу.

Використанням значної частини сонячної радіації і коефіцієнт використання якої або ФАР збільшився порівняно з початком росту рослин та складав у сорту Малахит  $2,42\text{--}2,92 \%$ .

### **5.3. Маса шпинату городнього залежно від дії регуляторів росту рослин**

Цінність шпинату городнього як продукту харчування визначається розмірами та масою рослини, урожайністю, хімічним складом, смаковими якостями, вмістом вітамінів та інших корисних речовин і сполук. Шпинат городній, як вітамінізована рослина здатний утворювати більшу масу зелені зі інші зеленні, таку як кріп, салат листовий, тощо. Поліпшення умов вирощування навіть за не зовсім сприятливих кліматичних умов дозволяло отримувати більше листової маси. Під час збирання продукції щоразу обраховувалася середня маса усіх зібраних рослин. Для цього зібрану масу рослин ділили на їх кількість. Результати визначення середньої маси рослин

показані в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8

**Маса рослини шпинату городнього перед збиранням зелені залежно від дії регуляторів росту рослин, г**

Сорт	Регулятор росту рослин	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	Вода (К)	54,5	50,5	51,7	51,9	52,2
	Івін	55,5	51,3	52,8	53,3	53,2
	Агат 25К	57,0	52,5	62,1	59,8	57,9
	Емістим С	55,7	52,3	57,8	58,6	56,1
	Гумісол	63,5	61,4	64,3	64,4	63,4
	Лігногумат	66,4	65,9	67,6	67,3	66,8
Малахіт	вода	57,9	54,9	52,4	61,7	56,7
	Івін	53,1	47,6	57	52,5	52,6
	Агат 25К	58,2	53,6	57	55,6	56,1
	Емістим С	69,1	57,8	65,3	65	64,3
	Гумісол	72,7	62,8	67,2	64,2	66,7
	Лігногумат	70,6	57,9	68,1	66,8	65,9
НІР <sub>05</sub>	фактор А	0,9	2,2	2,1	0,9	
	фактор В	1,6	3,8	3,5	1,5	
	взаємодія АВ	2,2	5,3	5,2	2,3	

Примітка : (К)\* – контроль

Шпинат городній сорту Матадор мав у контролі меншу масу рослини за застосування води і Івіну, яка в середньому становила 50,5–54,5 і 51,3–55,5 г залежно від року. За застосування препарату Агат 25К маса становила 52,5–62,1 г залежно від року. Більшу масу мали рослини за застосування Емістиму С – 52,3–58,6 г. Більшу масу однієї рослини шпинату городнього було

отримано за обробки насіння препаратами Гумісол, Емістим С і Лігногумат і у сорту Матадор цей показник становив 56,1–66,8 г та у сорту Малахит – 64,3–66,7 г. Меншу масу однієї рослини шпинату городнього отримано за застосування Івіну – 53,2 г і 52,6 г відповідно до сорту.

Загалом спостерігається істотна різниця між масою рослин у межах одного року. Результати дисперсійного аналізу отриманих даних показали, що на величину маси рослини найбільший вплив мав фактор В або регулятори росту рослин.

Загалом по роках спостерігається істотна різниця між середньою масою рослини у межах одного варіанту. Це пояснюється частотою збирання, кращими умовами освітлення і живлення рослин за рахунок дії регуляторів росту рослин.

#### **5.4. Урожайність шпинату залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин**

Урожайність у досліді знаходилася на рівні 14,5 – 28,5 т/га, що свідчить про шпинат, як високоврожайну рослину серед зеленних овочів. Величина врожаю вказує відповідність біологічного потенціалу культури до застосованої сортової технології та правильності проведення відповідних агрозаходів. Встановлено, що урожайність шпинату городнього змінювалася відповідно до впливу погодних умов року, величини маси рослини і застосованих регуляторів росту. Одержані результати показали, що передпосівна обробка насіння певним регулятором росту рослин мала неоднаковий вплив на врожайність шпинату городнього (табл.5.9). Низьку врожайність отримано за обробки насіння препаратом Івін у сорту Матадор 22,3 т/га, у сорту Малахит – 24,7 т/га, але вона була істотно вищою за контроль на 0,6–3,0 т/га.

Таблиця 5.9

**Товарна урожайність шпинату городнього залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин, т/га**

Сорт	Регулятор росту рослин	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.	± до контр олю
Матадор	Вода (К)*	22,4	16,8	24,1	23,5	21,7	0
	Івін	23,3	15,2	25,8	25,0	22,3	+0,6
	Агат 25К	23,5	17,3	26,4	27,0	23,6	+1,9
	Емістим С	26,8	21,3	27,6	29,1	26,2	+4,5
	Гумісол	25,4	25,0	30,2	31,6	28,1	+6,4
	Лігногумат	25,9	24,9	31,1	32,0	28,5	+6,8
Малахіт	Вода	23,8	14,5	25,2	26,7	22,6	+0,9
	Івін	23,3	20,6	27,0	27,9	24,7	+3,0
	Агат 25К	24,1	14,7	29,4	27,1	23,8	+2,1
	Емістим С	26,3	18,9	28,6	29,7	25,9	+4,2
	Гумісол	26,5	22,1	29,2	30,6	27,1	+5,4
	Лігногумат	27,3	24,5	29,7	30,8	28,1	+6,4
НІР <sub>05</sub>	фактор А	0,9	2,2	2,1	0,9		
	фактор В	1,6	3,8	3,5	1,5		
	взаємодія АВ	2,2	5,3	5,2	2,3		

Примітка: (К)\* – контроль

Позитивний результат отримано за застосування препарату Агат 25К і урожайність шпинату збільшилася до 23,6–23,8 т/га, що істотно переважало контроль у сорту Матадор на 1,9 т/га, а у сорту Малахіт – на 2,1 т/га. Збільшення величини врожаю одержано за обробки насіння шпинату препаратом Емістим С – 26,2 т/га і 25,9 т/га відповідно сорту, що на 4,5 і 2,1 т/га відповідно сорту перевищувало контроль. Препарат Гумісол майже

однаково позитивно вплинув на збільшення врожаю і урожайність досягнула рівня у сорту Малахіт 27,1 т/га і у сорту Матадор 28,1 т/га та перевищила контроль на 5,4–6,4 т/га. Препарат Лігногумат позитивно вплинув на збільшення врожаю і урожайність досягнула рівня у сорту Малахіт 28,1 т/га і у сорту Матадор 28,5 т/га та перевищила контроль на 6,4–6,8 т/га відповідно.

Отже, істотне збільшення урожайності за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістим С у сорту Матадор до 26,2 т/га та у сорту Малахіт – до 25,9 т/га, що значно перевищувало урожайність шпинату у контролі на 4,5 та 4,2 т/га відповідно сорту.

За застосування передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Гумісол та Лігногумат рівень урожайності шпинату досягав у сорту Матадор 28,1–28,5 т/га та у сорту Малахіт – 27,1–28,1 т/га, що істотно перевищує контроль на 5,4–6,8 т/га відповідно.

Результати дисперсійного аналізу отриманих даних показали, що на величину врожайності товарної зелені шпинату городнього найбільший вплив мали регулятори росту рослин (чинник В) та взаємодія чинників (АВ) (рис. 5.1).

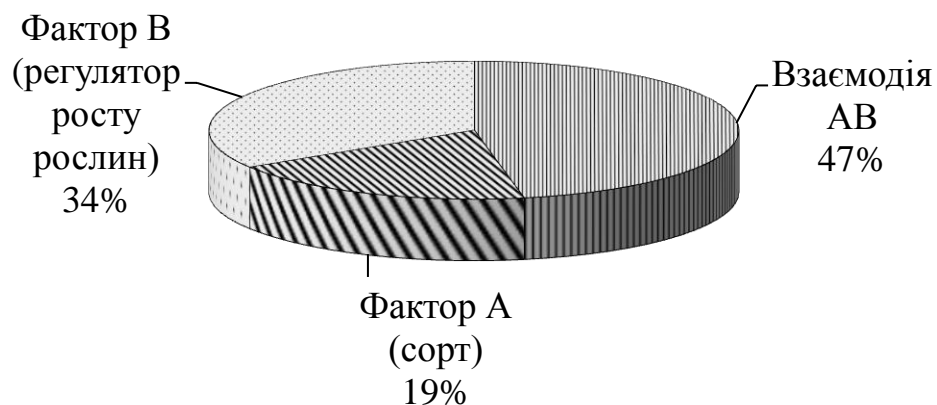


Рис. 5.1 Частка впливу факторів на врожайність товарної зелені шпинату городнього залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин.



Доведено, що передпосівна обробка насіння шпинату регуляторами росту рослин позитивно впливала на якість врожаю та сприяла збільшенню врожайності товарної продукції.

### 5.5. Хімічний склад шпинату городнього залежно від застосування регуляторів росту рослин

Хімічний склад рослин шпинату городнього має важливе значення для харчування людини, особливо за застосування регуляторів росту рослин. Але, так як ці речовини природного походження ми повинні були порівняти їх хімічний склад (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

#### Хімічний склад шпинату городнього залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин (Середнє за 2012–2015 рр.)

Сорт	Регулятор росту рослин	суха речовина, %	суха розчинна речовина, %	сума цукрів, %	титрова ні кислоти, %	вітамін С, мг/100 г
Матадор	Вода (К)*	6,2	4,2	2,2	0,16	47
	Івін	6,4	4,5	2,4	0,17	51
	Агат 25К	7,5	5,0	2,6	0,20	56
	Емістим С	8,4	5,6	2,7	0,21	57
	Гумісол	8,7	5,4	2,7	0,20	58
	Лігногумат	8,3	5,1	2,6	0,22	54
Малахіт	Вода	6,3	4,3	2,3	0,19	51
	Івін	6,7	4,7	2,5	0,20	55
	Агат 25К	8,7	5,3	2,7	0,17	59
	Емістим С	9,1	6,2	2,9	0,22	62
	Гумісол	10,0	6,4	2,8	0,21	64
	Лігногумат	10,1	5,9	2,5	0,30	62

Примітка : (К)\* – контроль

Постійний контроль за показниками хімічного складу рослин шпинату городнього за застосування регуляторів росту рослин дозволив константувати, що в результаті отримано екологічно безпечну продукцію, яка характеризувалася високими показниками якості. Так, порівняно з контролем, де насіння намочували тільки у воді, за застосування регуляторів росту рослин Емістим С, Гумісол і Лігногумат, збільшувався вміст сухої речовини до 8,3–8,7 % у сорту Матадор і у сорту Малахит до 8,7–10,0 %.

Збільшення вмісту сухої розчинної речовини складало до 5,1–5,6 % у сорту Матадор і у сорту Малахит до 5,9–6,4 %. Сума цукрів відповідно складала у сорту Матадор 2,6–2,7 % і у сорту Малахит до 2,5–2,9 %.

Вміст вітаміну С за застосування регуляторів росту рослин Емістим С, Гумісол і Лігногумат був вищим проти контролю і складав 54–64 мг/100 г відповідно до сорту.

Таким чином, застосування регуляторів росту рослин не викликало негативних змін та позитивно впливали на якість врожаю шпинату городнього і сприяло підвищенню важливих показників хімічного складу рослин.

В цілому, продукція, вирощена у досліді, була екологічно безпечною і за вмістом сухої розчинної речовини, цукрів та вітаміну С відзначалася високим якісними показниками.

В роки досліджень спостерігалася загальна закономірність: вирощування шпинату із застосуванням регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату сприяло створенню рослинами більшого розміру листкового апарату, що важливо для зеленних культур. В умовах Правобережного Лісостепу України рекомендуємо вирощувати сорти шпинату городнього з обробкою насіння регуляторів росту рослин Емістим С, Гумісол і Лігногумат

### **5.6 Математичне моделювання врожайності шпинату городнього**

Оптимізація рівня врожайності можлива за використання інструментів моделювання та визначення кількісної і якісної зміни величин

взаємозалежних показників, прогнозування їх стану та розвитку. В дослідженні застосовано метод математичного моделювання за допомогою поверхні відгуку. У таких моделях система чи явище, що вивчається, характеризується рівнянням апроксимації. Моделі такого типу використовують у тих випадках, коли реакція системи непередбачувана або дуже складна, а перевагою є спрощена структура.

Побудова і використання поверхонь відгуку виконуються із застосуванням регресійного аналізу, рівняння регресії якого будується з використанням способу графічного аналізу зв'язку за допомогою кореляційного поля (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

#### Рівняння зв'язку між врожайністю та масою шпинату городнього

Показник	Форма залежності	Формула розрахунку	Коефіцієнт регресії
Маса рослини, сорт Матадор	Лінійна	$y=55,731n(x)^{-256,9}$	$R^2= 0,994$
Маса рослини, сорт Малахіт	Лінійна	$y=30,191n(x)^{-149,9}$	$R^2= 0,966$
Урожайність, т/га	Лінійна	$y= 2486,1n(x)^{0,8446}$	$R^2= 0,823$

За результатами, отриманими з використанням програми Microsoft Excel, визначено залежності між врожайністю і якістю продукції у вигляді емпіричних ліній регресії (рис.5.2).

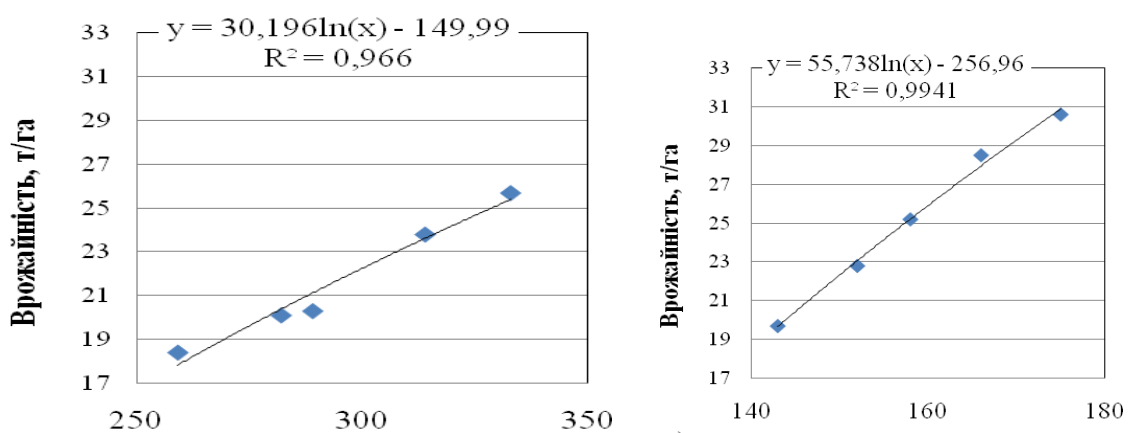


Рис. 5.2 Залежність між врожайністю та масою рослини шпинату городнього сорту Матадор (а) та Малахіт(в).

Наведені математичні залежності з високим рівнем адекватності (коефіцієнти детермінації дорівнюють 0,64...0,74) вказують на існування лінійного зв'язку між врожайністю шпинату городнього і масою рослини. Про високу щільність зв'язку між цими показниками свідчать також значення коефіцієнту кореляції, які знаходяться на рівні 0,823...0,994.

Математичними рівняннями доведено на прикладі шпинату, що із збільшенням маси рослини збільшується її урожайність. Рівнянням регресії визначено, що з підвищенням маси на одиницю ваги, врожайність буде збільшуватися відповідно коефіцієнту регресії.

### Висновки до розділу 5

Аналіз проведених досліджень дозволили зробити відповідні висновки:

1. Встановлено, що регулятори росту рослин у сорту Матадор пришвидшували появу сходів відносно контролю, а у сорту Малахит швидше з'явлення сходів було лише за використання Емістиму С та Гумісолу. Для раннього отримання зелені шпинату городнього потрібно застосовувати препарати Гумісол і Лігногумат, за яких товарну зелену масу можна отримати через 27–28 діб незалежно від сорту.

2. Регулятори росту рослин сприяють збільшенню розмірів листка і у сорту Матадор кращі показники по площі листка отримано за застосування Емістиму С, Гумісолу і Лігногумату 73,9–78,9 см<sup>2</sup>, що істотно вище контролю на 17,5–22,6 см<sup>2</sup>. У сорту Малахит під дією препаратів площа листка зростала до 78,6–86,6 см<sup>2</sup>, що на 22,2–29,2 см<sup>2</sup> вище контролю.

3. Регулятори росту рослин сприяють збільшенню кількості листків і у сорту Матадор максимальне збільшення становило 4шт./роsl., тоді як у сорту Малахит кількість листків зростала на 3,9 шт./роsl.

4. Більший діаметр розетки у шпинату городнього утворюється за передпосівної обробки насіння препаратами Емістим С і Лігногумат і становив 31,0–31,8 см.

5. Фотосинтетичний потенціал був високим і у контролі досягав 48,34 м<sup>2</sup>-діб/м<sup>2</sup>, а за застосування передпосівної обробки насіння

регуляторами росту рослин Емістим С – 51,11 м<sup>2</sup>-діб/м<sup>2</sup> та Гумісол 51,27 м<sup>2</sup>-діб/м<sup>2</sup> та Лігногумат – 52,01 м<sup>2</sup>-діб/м<sup>2</sup>. Чиста продуктивність фотосинтезу складала відповідно у контролі 3,0 і у варіантах досліду у межах 3,1–3,5 г/м<sup>2</sup> за добу. Коефіцієнт використання сонячної радіації збільшився порівняно з початком росту рослин від 0,002–0,003 % та досягнув 2,42–2,92 %.

6. За застосування передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Гумісол та Лігногумат рівень урожайності шпинату досягав у сорту Матадор 28,1–28,5 т/га та у сорту Малахіт – 27,1–28,1 т/га, що істотно перевищує контроль на 5,4–6,8 т/га відповідно.

7. Результати дисперсійного аналізу отриманих даних показали, що на величину врожайності товарної зелені шпинату городнього найбільший вплив мали регулятори росту рослин (чинник В) та взаємодія чинників (АВ).

8. Наведені математичні залежності з високим рівнем адекватності (коефіцієнти детермінації дорівнюють 0,64...0,74) вказують на існування лінійного зв'язку між врожайністю шпинату городнього і масою рослини. Про високу щільність зв'язку між цими показниками свідчать також значення коефіцієнту кореляції – 0,823...0,994

#### Список джерел літератури до розділу 5

1. Алексейчук О.М. Продуктивність шпинату залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених (до 60-річчя утворення Черкаської області). Част. 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки. Умань, 2013. С. 15–16.

2. Алексейчук О.М. Передпосівна обробка насіння шпинату городнього у Правобережному 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.10–12.

3. Алексейчук О.М. Урожайність гібридів шпинату у весняній теплиці Уманського НУС. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: «Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва» (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола) (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл. Інститут овочівництва і баштанництва НААН). Плеяда, 2017. С.28–30.
4. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. Пропозиція. 2002. № 5. С. 64 – 65.
5. Дольових О.Г. Електростимуляція насіння збільшує схожість і урожай. Картофель и овощи. 2011. №2. С. 46.
6. Завадская О. Зеленные овощи – витамины круглый год. Настоящий хозяин. 2007. №6. С .20–22.
7. Зелень и травы. М.:ЭКСМО-Пресс, 2001. 128 с.
8. Карасюк І.М., Улянич О.І., Філонова О.М., Алексейчук О.М. Формування високої врожайності салату посівного за внесення азотних добрив. Науковий вісник НУБІП. №195. 2014. С.174–182. .
9. Лихацький В.І., Улянич О.І., Ковтунюк З.І. Врожайність насіння салату сорту Кучерявець одеський залежно від дії азотних добрив. Науковий вісник НАУ. К., 2002. Вип. 57. С. 74–79.
10. Масло А. Нітрати: природа і небезпека. Дім, сад, город. 1989. №3. С. 7.
11. Моргун В.В., Яворська В.К, Драговоз В.К. Проблема регуляторів росту у світі та їх вирішення в Україні, Физиология и биохимия культурных растений. 2002. Т. 34. № 5. С. 371–376.
12. Пономаренко С.П., Анишин Л.А., Жилкин В.О., Грицаенко З.М., Технологии применения регуляторов роста растений в сельском хозяйстве, Справочное пособие. К.: 2003. 54 с.
13. Регуляторы роста растений. Под ред. акад. В.С.Шевелухи. М.: Агропромиздат, 1990. 185 с.

14. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. К., 2001. 20 с.
15. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. К.: Високий врожай, 2004. 32 с.
16. Реїзова Л.О. Зеленні культури. К.: УСГА, 1991. 21 с.
17. Улянич О.І. Обробка насіння регуляторами росту при вирощуванні шпинату городнього. Зб. наукових праць УДАУ. Ч. 1. Агронімія. Умань, 2006. Вип. 62. С. 171–177.
18. Улянич О.І., Мельниченко Т. В., Філонова О. М. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і пряних овочевих рослин. Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління. Таврійський державний агротехнологічний університет. Вип.1. С.100–101.
19. Улянич О.І., Алексейчук О.М. Урожайність шпинату городнього залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Овочівництво і баштанництво. Харків: Плеяда, 2012. №58. С. 381–386.
20. Улянич О.І., Алексейчук О.М. Застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування шпинату городнього. Матеріали науково-практичної конференції «Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації». (13–14 грудня 2012 р. НУБіП України). К.: 2012. С. 154–156.
21. Улянич Е.И., Алексейчук О.М. Предпосевная обработка семян шпината огородного регуляторами роста растений как фактор повышения урожайности. Сборник научных трудов КазНИИКО. Алматы. 2013. С.544–549.
22. 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 Крути, 2014. С.123–125.

23. 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).

24. 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.

25. Шульгіна Л.М. Гумат натрію як регулятор росту. Хімізація сільського господарства. 1999. №5. С. 73–75

26. Черемха Б.М. Особливості застосування регуляторів росту рослин та їх ефективність Пропозиція. 2008. № 7. С. 45–47.



## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО

Однією із основних і необхідних умов, що визначають ефективність і доцільність будь-якого технологічного елемента є розрахунок економічної та біоенергетичної ефективності. В основі методики оцінки економічної ефективності застосування елементів технології вирощування високоякісного врожаю салату лежить визначення обсягу валової продукції, суми прибутку, продуктивності праці, виробничих витрат, рівня рентабельності та ступеня окупності додаткових матеріально-фінансових ресурсів, що спрямовуються на інтенсифікацію виробництва та ріст врожаю сільськогосподарських культур. Головною метою виробництва овочів та інших сільськогосподарських культур, що знаходяться в залежності від ціни та собівартості продукції, є одержання прибутку.

Поряд із загальноприйнятими методами оцінки економічної ефективності виробництва овочевої продукції через вартісні та трудові показники останнім часом в світовій практиці все ширше застосовують універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої у продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає змогу найбільш точно врахувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси і операції, а також і енергію, акумульовану в різних засобах виробництва і в виробленій продукції.

Для визначення економічної та біоенергетичної ефективності досліджуваних технологічних елементів розрахунки проводили на основі технологічних карт вирощування шпинату городнього з використанням існуючих типових норм виробітку, витрат товарно-матеріальних ресурсів. Ціни на насіння, паливо-мастильні матеріали прийнято в середньому за 2015–

2017 рр. Середня реалізаційна ціна продукції за роки досліджень склала 4,0 грн/кг, залежно від строку надходження продукції та різновиду шпинату городнього. продукція, отримана безрозсадним способом по 4,0 грн/кг для шпинату.

Важливим показником економічної ефективності вирощування шпинату є їх собівартість, що характеризує рівень виробничої діяльності і визначає кінцевий результат виробництва.

Упродовж останніх років виробничі витрати на гектар посівів шпинату значно збільшилися. Вони зростали швидше, ніж врожайність, а у окремі роки і за її зниження. У структурі собівартості шпинату найбільша частка витрат припадає на оплату праці, насіння, утримання основних засобів, організацію виробництва і управління.

Для економічної оцінки потрібні такі показники: урожайність, середня ціна реалізації, затрати, понесені на вирощування шпинату. Знаючи ці

Від собівартості продукції залежить прибуток та рентабельність. Чим менша собівартість одиниці продукції, тим вищий рівень рентабельності.

Прибуток визначається як різниця між грошовою виручкою від реалізації товарної продукції та затратами на її виробництво та реалізацію.

Рівень рентабельності – відношення доходу або прибутку до собівартості всієї або реалізованої продукції.

Для визначення економічної ефективності вирощування шпинату розраховано технологічні карти вирощування шпинату на врожайність і технологію контрольних варіантів.

В умовах ринкової економіки важливим є збільшення виробництва продукції на одиницю витрат. Тому поруч з вивчення умов отримання високих врожаїв ранніх овочів ми одночасно враховували затрати на вирощування та їх реалізацію і на цій основі визначали собівартість продукції, рівень рентабельності та окупність затрат.

6.1. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування сортів і гібридів шпинату городнього

Економічна ефективність вирощування сортів і гібридів шпинату городнього показана в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього залежно від сортименту**

Показник	Матадор (К)	Красень Полісся	Бос	Малахіт	Лазіо F1(К)	Спортер F1	Спірос F1
Врожайність, т/га в т.ч. додаткова до контролю	19,7	21,5	22,0	22,5	23,4	24,0	24,9
	–	+1,8	+2,3	+2,8	+3,7	+4,3	+5,2
Ціна 1 т продукції, грн	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га в т.ч. додаткова	78800	86000	88000	90000	93600	96000	99600
	–	7200	9200	11200	14800	17200	20800
Матеріально- грошові витрати на виробництво, грн/га в т.ч. додаткові	42741	43218	43433	44023	44123	44790	45029
	–	477	692	1282	1382	1959	2288
Собівартість, грн/т	2225	2214	2212	2141	2083	2061	2035
Умовна сума чистого прибутку, грн/га в т.ч. додатковий	36059	42789	44567	45977	49477	51210	54571
	–	6730	8508	9918	13418	15151	18512
Рівень рентабельності,%	85	99	103	105	112	114	121
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	3,17	3,36	3,45	3,52	3,67	3,72	3,83

Досить ефективним є вирощування сортів і гібридів шпинату городнього. Аналіз одержаних показників показав, що порівняно з контролем, вищу врожайність серед сортів мали Красень Полісся і Малахит, де було отримано 21,5–22,5 т/га. У гібридів – 23,4–24,9 т/га, що переважало контроль на 1,8–5,2 т/га.

Собівартість продукції з підвищенням врожайності сорту чи гібриду знижувалася і у сорту Матадор складала 2225 грн/т, у нових сортів шпинату Красень Полісся – 2214 грн/т і Малахит – 2141 грн/т.

Вищу суму умовно чистого прибутку отримано у сорту Красень Полісся і Малахит – 42789–45977 грн/га. Дещо більша у гібридів Спортер F<sub>1</sub> і Спірос F<sub>1</sub> – 51210–54571 грн/га.

Рівень рентабельності вирощування сорту Малахит був на рівні 105 %, а сорту Красень Полісся – 99 %. Серед гібридів Спортер F<sub>1</sub> і Спірос F<sub>1</sub> забезпечили більш високі показники рентабельності – 114–121 %.

Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці у всіх варіантах, що свідчить про ефективність вирощування нових сортів шпинату городнього – 3,2–3,4 і гібридів – 3,7–3,8.

## **6.2. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування сортів шпинату городнього залежно від сорту та схеми розміщення рослин**

Економічна ефективність вирощування шпинату за застосування різних схем розміщення і густоти рослин показано у таблиці 6.2.

Аналіз даних таблиці показав, що у порівнянні з контролем вищу врожайність мав сорт Матадор за застосування стрічкових схем розміщення і тому отримано вищі показники економічної ефективності, а саме починаючи з матеріально-грошових затрат за схеми 20+50x10 см, які становили 50272 грн/га, собівартість одиниці продукції – 2700 грн/т. Найвища сума умовно чистого прибутку складала 41328 грн/га.

Таблиця 6.2

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього сорту  
Матадор залежно від схеми розміщення**

Показник	45x10	45x20 (К)	20+50x10	20+50x20
Врожайність, т/га в т.ч. додаткова до контролю	21,5	20,3	22,9	21,0
	+1,2	–	+2,6	+0,7
Ціна 1 т продукції, грн	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га в т.ч. додаткова	86000	81200	91600	84000
	+4800	–	+10400	+2800
Матеріально- грошові витрати на виробництво, грн/га в т.ч. додаткові	49158	49000	50272	49281
	158	–	1272	281
Собівартість грн./т	2718	2825	2700	2640
Умовна сума чистого прибутку, грн/га в т.ч. додаткова	36842	32200	41328	34719
	4642	–	9128	2581
Рівень рентабельності,%	75	65	82	71
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	3,17	3,36	3,75	3,54

Застосування стрічкового способу та відповідних схем розміщення рослин для сорту Малахіт у порівнянні з контролем дало можливість отримати вищу врожайність та відповідно вищі економічні і біоенергетичні показники порівняно із застосуванням широкорядного способу сівби для шпинату городнього (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

**Економічна ефективність вирощування шпинату городнього сорту****Малахит залежно від схеми розміщення**

Показник	45x10	45x20 (К)	20+50x10	20+50x20
Врожайність, т/га в т.ч. додаткова до контролю	22,5	21,0	24,2	25,1
	+1,5	–	+3,2	+4,1
Ціна 1 т продукції, грн	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га в т.ч. додаткова	90000	84000	96800	100400
	+6000	–	+12800	+16400
Матеріально- грошові витрати на виробництво, грн/га в т.ч. додаткові	49396	49312	49456	49474
	84	–	144	162
Собівартість грн./т	2818	2715	2720	2640
Умовна сума чистого прибутку, грн/га в т.ч. додатковий	40604	34688	47344	50926
	5916	–	12656	16238
Рівень рентабельності,%	83	70	96	103
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	3,27	3,17	3,35	3,54

Вищу суму умовно чистого прибутку у сорту Малахит забезпечив стрічковий спосіб сівби та схема розміщення рослин 20+50x10 см і 20+50x20 см – 47344 – 50926 грн/га, а рівень рентабельності – 96–103 % і Кбе – 3,35–3,54.

Нижчу суму умовно чистого прибутку отримано за використання

широкорядного способу та схеми розміщення 45x20 см у контролі – 34688 грн/га. Рівень рентабельності – 96 %, а Кбе – 3,35.

### **6.3. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування сортів шпинату городнього залежно від застосування регуляторів росту рослин під час обробки насіння**

Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування шпинату городнього за застосування регуляторів росту рослин показана в таблиці 6.4.

Від застосування регуляторів росту рослин під час обробки насіння шпинату городнього було отримано вищу умовну суму чистого прибутку.

Аналізуючи показники таблиці можна зробити наступні висновки, що в порівнянні з контролем, найвища врожайність була у сорту Матадор за застосування регулятора росту рослин Лігногумату – 28,5т/га, трохи нижча у вище вказаного сорту за використання Емістиму С і Гумісолу – 26,2–28,1 т/га.

Високих економічних результатів досягнуто за застосування Івіну і Агат 25К. Врожайність хоча була дещо нижчою, проте враховуючи якість продукції (можна дещо підвищити реалізаційні ціни) і невисокі додаткові витрати можна одержати на 1 га прибуток від реалізації в сумі 38264 і 39082 грн відповідно. Крім цього отримано високу окупність додаткових затрат.

Від застосування регуляторів росту рослин під час обробки насіння шпинату городнього було отримано вищу рентабельність у сорту Матадор за застосування Гумісолу і Лігногумату, а також Емістиму С – 83–102 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці у всіх варіантах, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього – 3,2–3,4.

Таблиця 6.4

**Економічна ефективність та енергетична оцінка вирощування шпинату  
городнього сорту Матадор за застосування регуляторів росту рослин**

Показник	Вода (К)	Івін	Агат 25К	Еміст им С	Гумісол	Лігногум ат
Врожайність, т/га в т.ч. додаткова до контролю	21,7	22,3	23,6	26,2	28,1	28,5
	–	+0,6	+0,9	+4,5	+6,4	+6,8
Ціна 1 т продукції, грн	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га в т.ч. додаткова	86800	89200	94400	104800	110400	114000
	–	2400	3600	18000	25600	27200
Матеріально-грошові витрати на виробництво, грн/га в т.ч. додаткові	52200	53360	54240	57400	56440	56520
	–	1160	2040	5200	4240	4320
Собівартість грн./т	2818	2715	2720	2640	2624	2613
Умовна сума чистого прибутку, грн/га в т.ч. додатковий	34600	35840	40160	47400	55960	57480
	–	1240	5560	12800	21360	22880
Окупність додаткових затрат, разів	–	7,2	8,4	9,8	10,9	12,4
Рівень рентабельності,%	66	67	74	83	99	102
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	3,17	3,18	3,29	3,34	3,41	3,39

З використанням для намочування насіння регулятору росту Емістим С врожайність шпинату підвищилася до 26,2 т/га. І мала дещо вищі показники



за застосування Гумісолу і Лігногумату – 28,1–28,5 т/га (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

**Економічна ефективність та енергетична оцінка вирощування шпинату  
городнього сорту Малахїт за застосування регуляторів росту рослин**

Показник	Вода (К)	Івін	Агат 25К	Еміст им С	Гумісол	Лігногум ат
Врожайність, т/га в т.ч. додаткова до контролю	21,7	22,3	23,6	26,2	28,1	28,5
	–	+0,6	+0,9	+4,5	+6,4	+6,8
Ціна 1 т продукції, грн	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га в т.ч. додаткова	86800	89200	94400	104800	110400	114000
	–	2400	3600	18000	25600	27200
Матеріально-грошові витрати на виробництво, грн/га в т.ч. додаткові	52200	53360	54240	57400	56440	56520
	–	1160	2040	5200	4240	4320
Собівартість грн./т	2818	2715	2720	2640	2624	2613
Умовна сума чистого прибутку, грн/га в т.ч. додатковий	34600	35840	40160	47400	55960	57480
	–	1240	5560	12800	21360	22880
Рівень рентабельності,%	66	67	74	83	99	102
Окупність додаткових затрат, разів	–	7,2	8,4	9,8	10,9	12,4

Відповідно вища сума умовно чистого прибутку 55960 і 57480 грн/га та рівень рентабельності 99–102 % одержана від вирощування шпинату

городнього із застосуванням вищеназваних препаратів. Окупність додаткових витрат додатковим прибутком була високою і досягала рівня 10,9 і 12,4 разів відповідно. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності більше одиниці у всіх варіантах, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього за застосування регуляторів росту рослин – 3,2–3,4.

Високого результату досягнуто при вирощуванні шпинату із застосуванням регулятору росту Емістим С. Умовна сума чистого прибутку від реалізації продукції на 1 га склала 47400 грн, рівень рентабельності – 83 %.

Таким чином, за результатами досліджень в умовах Правобережного Лісостепу України можна рекомендувати вирощування шпинат городній із застосуванням таких регуляторів росту рослин як Емістим С, Гумісол і Лігногумат, де досягнуто найвищих економічних показників. Від застосування регуляторів росту рослин під час обробки насіння шпинату городнього було отримано вищу рентабельність у сорту Матадор за застосування Гумісолу і Лігногумату, а також Емістиму С – 83–102 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці у всіх варіантах, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього – 3,2–3,4.

#### Висновки до розділу 6

1. Виробництво товарної продукції сортів шпинату городнього в умовах Правобережного Лісостепу України достатньо рентабельне і забезпечує високу економічну і біоенергетичну ефективність. Кращими показниками економічної ефективності характеризувався сорт Малахит, за вирощування якого умовно чистий прибуток складає 45977грн., рівень рентабельності – 105 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,5.

2. Вищу суму умовно чистого прибутку по сортам Матадор і Малахит забезпечив стрічковий спосіб та рядкова схема розміщення рослин 412328 і 37000 грн., меншу за використання широкорядного способу та схеми розміщення 45x20 см – 3,2 тис. грн./га. Висока сума умовно чистого

прибутку отримана у сорту Малахит за вирощування стрічковим способом за схемою 20+50x20 см – 50926 грн., а рівень рентабельності – 103 %.

3. Коефіцієнт біоенергетичної оцінки вирощування шпинату городнього за різної схеми розміщення рослин доводить, що різниця енерговитрат обумовлена не лише необхідністю збирання, навантаження та транспортування врожаю, а і кількістю рослин на одиниці площі. Високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності елементів технології виробництва шпинату городнього залежно від сорту за схеми розміщення 45×10 см та (20+50)×10 см –3,3–3,5.

4. Від застосування регуляторів росту рослин під час обробки насіння шпинату городнього отримано вищу рентабельність у сорту Матадор за застосування Гумісолу і Лігногумату, а також Емістиму С – 83–102 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього 3,2–3,4.

#### Список джерел літератури до розділу 6

1. Гризенкова З.І. Основные направления научно-технического прогресса в овощеводстве открытого грунта УССР. В сб. овощеводство и бахчеводство. Вып. 32. 1987. С. 3–9.

2. Здоровцов О.І., Касьянов Л.І., Мацибора В.І., Шиян В.Й. Економіка сільського господарства. Київ: “Видавництво УСГА”. – 1993. – 316 с.

3. Електронний ресурс <http://economstroy.com.ua/sadiogorods/4575-chpinat-vurochuvana-posadka-doglad.html>.

4. Методические указания по определению экономической эффективности сортов сельскохозяйственных культур. – М., 1974. – 88 с.

5. Стан і перспективи виробництва овочевої та баштанної продукції в Україні. О. А. Демидов, О. О. Іващенко, В. В. Хареба, В. А. Кравченко, В. М. Жук та ін. К.: ННЦ ІАЕ, 2012. 72 с.

6. Технології та нормативи витрат на вирощування овочевих культур. За ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. [2-е вид.]. Харків: Майдан. 2010. 340 с.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано, експериментально розроблено, перевірено і узагальнено ефективність інноваційних елементів технології та віднайдено нові підходи до вирощування шпинату городнього з використанням високоврожайних сортів і гібридів, дотримання оптимальних схем розміщення рослин, передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин, що є актуальним для поширення та вирощування у Правобережному Лісостепу України.

1. Підібрано кращі сорти і гібриди шпинату городнього для Лісостепу України, у яких ступінь збільшення зеленої вегетативної маси залежить від різновидності та фази росту і розвитку. Встановлено, що площа листків шпинату городнього у значно більшій мірі залежить від його форми та розміщення у розетці.

2. Агробіологічна, економічна та біоенергетична оцінка сортів шпинату городнього довела, що в Правобережному Лісостепу України вирощування нового сорту шпинату городнього Малахит дозволить отримати додатково 2,8 т/га. Рівень рентабельності вирощування якого був високим 35,0–48,7 %.

3. Встановлено, що збільшення густоти рослин на одиниці площі від 110 до 280 тис шт./га обумовлювало збільшення врожайності шпинату городнього на 2,6–3,9 т/га, зменшенню кількості листків, діаметру розетки та площі листків у рослини, підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу на 0,2–0,8 г/м<sup>2</sup> за добу, що пояснюється погіршенням умов освітлення рослин та живлення, а площа листків за рахунок збільшення їх густоти зростала.

4. В умовах Правобережного Лісостепу України більш рентабельним є вирощування шпинату городнього стрічковим способом за схемою (20+50)×10 см і широкорядкового за схеми розміщення 45×10 см. Підтверджено, що рівень рентабельності вирощування шпинату городнього сорту Малахит та умовно чистий прибуток мав високі показники за схеми розміщення 45×10 см і (20+50)×10 см 41238 і 37000 грн.

5. Передпосівна обробка насіння шпинату городнього регуляторами росту рослин Емістим С, Гумісол, Лігногумат сприяла швидшому його проростанню, посилювала ріст і розвиток рослин та обумовлювала збільшення врожайності товарної продукції на 2,0–6,1 т/га та підвищення деяких показників хімічного складу.

6. Математична залежність з високим рівнем адекватності (коефіцієнти детермінації дорівнюють 0,64–0,74) вказує на існування лінійного зв'язку між врожайністю шпинату городнього і масою рослини. Про високу щільність зв'язку між показниками свідчать коефіцієнти кореляції – 0,823–0,994 (рис. 4). Математичними рівняннями доведено, що з підвищенням маси на одиницю ваги врожайність буде збільшуватися відповідно коефіцієнту регресії.

7. Виробництво товарної продукції сортів шпинату городнього в умовах Правобережного Лісостепу України достатньо рентабельне і забезпечує високу економічну і біоенергетичну ефективність. Кращими показниками економічної ефективності характеризувався сорт Малахіт, за вирощування якого умовно чистий прибуток складає 45977 грн., рівень рентабельності – 105 %, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,5.

8. Вищу суму умовно чистого прибутку по сортам Матадор і Малахіт забезпечив стрічковий спосіб та рядкова схема розміщення рослин 41238 і 37000 грн., меншу за використання широкорядного способу та схеми розміщення 45x20 см – 3,2 тис. грн./га. Висока сума умовно чистого прибутку отримана у сорту Малахіт за вирощування стрічковим способом за схемою 20+50x20 см – 50926 грн., а рівень рентабельності – 103 %.

9. Коефіцієнт біоенергетичної оцінки вирощування шпинату городнього за різної схеми розміщення рослин доводить, що різниця енерговитрат обумовлена не лише необхідністю збирання, навантаження та транспортування врожаю, а і кількістю рослин на одиниці площі. Високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності елементів технології виробництва шпинату городнього залежно від сорту за схеми розміщення

45×10 см та (20+50)×10 см –3,3–3,5.

10. Від застосування регуляторів росту рослин під час обробки насіння шпинату городнього отримано вищу рентабельність у сорту Матадор за застосування Гумісолу і Лігногумату, а також Емістиму С – 83–102 %. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності був більше одиниці, що свідчить про ефективність вирощування шпинату городнього 3,2–3,4.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою отримання високих і стабільних врожаїв шпинату городнього за вирощування на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому рекомендуємо застосовувати нові високоврожайні сорти шпинату городнього Малахит. Красень Полісся, гібрид Спірос F<sub>1</sub>.

Для отримання додаткового раннього врожаю шпинату городнього насіння перед сівбою рекомендуємо обробляти регуляторами росту рослин Емістим С, Гумісол, Лігногумат, що дасть змогу отримати високу урожайність.

За безрозсадного способу вирощування застосування стрічкового способу сівби за схеми розміщення (20+50)×10 см та широкорядного за схеми 45×10 см дає можливість отримати додатково товарної зелені 2,9–3,7 т/га шпинату городнього.

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А

## А-1

**Біометричні показники сортів і гібридів шпинату городнього  
(середнє за 2012–2015 рр.)**

Сорт, гібрид	Початок росту розетки	Збирання врожаю
Висота рослини, см		
Матадор (К)*	5,3±0,02	24,8±0,23
Красень Полісся	6,1±0,03	24,1±0,15
Бос	6,3±0,05	25,6±0,17
Малахїт	6,4±0,04	26,0±0,15
Лазїо F <sub>1</sub> (К)*	6,5±0,03	27,0±0,15
Спортер F <sub>1</sub>	6,8±0,04	29,8±0,18
Спірос F <sub>1</sub>	7,3±0,03	29,0±0,19
Кількість листків, шт/роsl.		
Матадор (К)*	4,7±0,5	16,5±0,13
Красень Полісся	5,1±0,6	16,8±0,11
Бос	5,3±0,4	18,5±0,09
Малахїт	5,7±0,4	21,5±0,11
Лазїо F <sub>1</sub> (К)*	5,9±0,5	17,0±0,13
Спортер F <sub>1</sub>	5,9±0,5	18,0±0,14
Спірос F <sub>1</sub>	5,9±0,5	18,7±0,15
Площа листкової пластинки, см <sup>2</sup>		
Матадор (К)*	5,8±0,5	16,8±0,11
Красень Полісся	6,1±0,6	17,5±0,12
Бос	6,3±0,4	18,9±0,10
Малахїт	6,7±0,4	20,2±0,10
Лазїо F <sub>1</sub> (К)*	7,2±0,5	22,0±0,11
Спортер F <sub>1</sub>	7,9±0,5	24,0±0,12
Спірос F <sub>1</sub>	8,2±0,5	24,7±0,21
Площа листків, тис м <sup>2</sup> /га		
Матадор (К)*	0,13±0,002	12,3±0,02
Красень Полісся	0,17±0,009	13,4±0,04
Бос	0,18±0,008	14,4±0,03
Малахїт	0,21±0,001	15,0±0,03
Лазїо F <sub>1</sub> (К)*	0,25±0,005	15,5±0,06
Спортер F <sub>1</sub>	0,27±0,007	16,7±0,11
Спірос F <sub>1</sub>	0,26±0,006	16,5±0,16

\*К – контроль



## А-2

## Показники хімічного складу рослин шпинату городнього

## А-2.1

## Масова частка сухої розчинної речовини у листках шпинату городнього у фазу технічної стиглості, %

Сорт, гібрид	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
сорт					
Матадор (К)*	2,25	2,20	2,18	2,29	2,23
Красень Полісся	2,32	2,30	2,24	2,27	2,28
Бос	2,29	2,27	2,19	2,24	2,25
Малахіт	2,30	2,32	2,25	2,29	2,29
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,05	0,07	0,09	0,08	
гібрид					
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	2,27	2,22	2,26	2,28	2,26
Спортер F <sub>1</sub>	2,32	2,28	2,30	2,31	2,30
Спірос F <sub>1</sub>	2,31	2,29	2,39	2,33	2,33
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,06	0,07	0,03	0,05	

## А-2.2

## Масова частка цукрів у листках шпинату городнього у фазу технічної стиглості, %

Сорт, гібрид	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
сорт					
Матадор (К)*	1,67	1,78	1,71	1,65	1,70
Красень Полісся	1,72	1,73	1,67	1,59	1,68
Бос	1,69	1,61	1,60	1,70	1,65
Малахіт	1,80	1,85	1,90	1,77	1,83
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,51	0,68	0,69	0,58	
гібрид					
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	1,78	1,85	1,91	1,79	1,83
Спортер F <sub>1</sub>	1,82	1,88	1,92	1,97	1,89
Спірос F <sub>1</sub>	1,90	1,95	1,91	1,97	1,93
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,46	0,57	0,63	0,55	

## A-2.3

**Вміст вітаміну С у листках шпинату городнього у фазу технічної стиглості, мг/100 г**

Сорт, гібрид	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
	сорт				
Матадор (К)*	21,74	21,23	21,38	21,77	21,53
Красень Полісся	21,78	21,85	21,81	21,89	21,83
Бос	21,76	21,79	21,82	21,88	21,81
Малахіт	21,90	21,94	21,92	22,87	22,17
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>0,05</i>	<i>0,07</i>	<i>0,09</i>	<i>0,08</i>	
	гібрид				
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	21,55	21,79	21,92	21,66	21,73
Спортер F <sub>1</sub>	21,93	21,98	22,89	22,38	22,29
Спірос F <sub>1</sub>	22,21	22,36	21,98	22,87	22,36
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>0,06</i>	<i>0,07</i>	<i>0,03</i>	<i>0,05</i>	

## A-2.4

**Вміст нітратів у листках шпинату городнього у фазу технічної стиглості, мг/кг**

Сорт, гібрид	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
	сорт				
Матадор (К)*	44,0	45,7	44,9	46,0	45,2
Красень Полісся	37,0	34,0	38,0	44,0	38,3
Бос	36,0	45,8	50,0	56,0	46,9
Малахіт	34,0	37,9	38,2	42,8	38,2
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>1,25</i>	<i>1,35</i>	<i>1,49</i>	<i>1,58</i>	
	гібрид				
Лазіо F <sub>1</sub> (К)*	34,0	37,9	38,2	42,8	38,2
Спортер F <sub>1</sub>	37,0	37,1	38,8	41,5	38,6
Спірос F <sub>1</sub>	33,0	35,7	35,4	38,8	35,7
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>0,06</i>	<i>0,07</i>	<i>0,03</i>	<i>0,05</i>	

## Додаток Б

**Загальна площа листків шпинату городнього залежно від площі  
живлення, тис. м<sup>2</sup>/га**

Со рт (фа кто р А)	Схема розміще ння, см (фактор В)	Початок росту розетки					Технічна стиглість				
		2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Сере дне за 2012 – 2015 рр.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Серед не за 2012– 2015 рр.
Магадор	45×10	0,42	0,38	0,40	0,41	0,40	12,5	10,5	11,8	12,5	11,7
	45×20 (К)*	0,18	0,20	0,21	0,20	0,20	6,3	5,3	4,9	4,7	5,3
	20+50×10	0,51	0,51	0,53	0,55	0,53	14,1	12,2	15,1	12,8	13,5
	20+50×20	0,28	0,25	0,28	0,26	0,27	7,8	5,9	7,4	8,0	7,3
Малахіт	45×10	0,40	0,37	0,43	0,42	0,41	13,0	13,9	11,3	9,4	11,9
	45×20	0,19	0,18	0,22	0,21	0,20	3,9	5,0	4,4	5,6	4,7
	20+50×10	0,54	0,48	0,51	0,51	0,51	14,6	12,0	13,0	14,6	13,5
	20+50×20	0,26	0,25	0,25	0,29	0,26	7,5	6,6	7,9	7,5	7,4
НІР 05	<i>фактор А</i>	<i>0,6</i>	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3</i>		<i>1,3</i>	<i>1,5</i>	<i>1,7</i>	<i>1,6</i>	
	<i>фактор В</i>	<i>0,9</i>	<i>0,8</i>	<i>0,9</i>	<i>0,9</i>		<i>1,7</i>	<i>1,6</i>	<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	
	<i>взаємодія</i>										
	<i>АВ</i>	<i>1,7</i>	<i>2,2</i>	<i>1,1</i>	<i>1,7</i>		<i>2,2</i>	<i>2,4</i>	<i>3,1</i>	<i>2,4</i>	

## Додаток В

**Площа листкової поверхні рослини шпинату городнього перед збиранням врожаю залежно від обробки насіння біопрепаратами, см<sup>2</sup>/росл.**

Сорт	Біопрепарат	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2012–2015 рр.
Матадор	Контроль (вода)	762,9	497,3	1007,8	1079,9	837,0
	Івін	922,6	857,4	1234,5	1357,6	1093,0
	Агат 25К	1190,9	846,1	1237,5	1354,2	1157,2
	Емістим С	1490,4	1029,4	1446,7	1615,9	1395,6
	Гумісол	767,9	1128,8	1710,0	1694,8	1325,4
	Лігногумат	710,7	1164,3	1884,8	1762,1	1380,5
Малахіт	Вода	570,8	611,3	1272,6	669,0	780,9
	Івін	853,2	722,3	962,4	1351,9	972,5
	Агат 25К	1036,4	817,9	1254,0	1523,1	1157,9
	Емістим С	807,0	921,9	1598,0	1616,0	1235,7
	Гумісол	1006,3	954,3	2016,0	1846,3	1455,7
	Лігногумат	1160,3	1104,3	2128,0	1932,9	1581,4
HIP <sub>05</sub>	<i>фактор А</i>	<i>10,6</i>	<i>10,4</i>	<i>10,5</i>	<i>10,3</i>	
	<i>фактор В</i>	<i>20,9</i>	<i>20,8</i>	<i>20,9</i>	<i>20,9</i>	
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>31,7</i>	<i>32,2</i>	<i>31,1</i>	<i>31,7</i>	

## Додаток Д

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

25. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Урожайність шпинату городнього залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин. Овочівництво і баштанництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків: Плеяда, 2012. №58. С. 381–386. *(Частка участі – 40 %, проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*
26. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.**, Сорока Л. В. Урожайність руколи посівної і шпинату городнього залежно від сортотипу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. №2. С. 19–23. *(Частка участі – 40 %, проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*
27. 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. *(Частка участі – 40 %, проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*
28. 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. *(Частка участі – 30 %, проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*

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

29. Улянич Е. И., **Алексейчук О. М.** Предпосевная обработка семян шпината огородного регуляторами роста растений как фактор повышения урожайности. *Сборник научных трудов КазНИИКО*. Алматы. 2013. С.544–549. *(Частка участі – 50 %, проведення досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*
30. Улянич Е. И., **Алексейчук О. М.** Урожайность сортов шпината огородного в Лесостепи Украины. *Аграрный Вестник Урала*. №4. Екатеринбург, 2013. С.352–355. *(Частка участі – 50 %, проведення досліджень, узагальнення результатів).*
31. Карасюк І. М., Улянич О. І., Філонова О. М., **Алексейчук О. М.**, Формування високої врожайності салату посівного за внесення азотних добрив. *Науковий вісник НУБІП*. №195. 2014. С.174–182. *(Частка участі – 30 %, проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).*
32. 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). (Частка участі – 40 %, проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання статті).

33. 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. (Частка участі – 40 %, проведення досліджень, узагальнення результатів, написання статті).

34. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.**, Сорока Л. В. Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України. *Овочівництво і багтанництво. Міжвідомчий науковий збірник*. Вип. 61. 2015. С. 301–310. (Частка участі – 40 %, проведення досліджень, узагальнення результатів).

#### **Патент на сорт і свідоцтво про державну реєстрацію сорту рослин**

35. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Патент № 140546 на сорт рослин Малахит (шпинат городній). Дата пріоритету 2.06.2010. Дата державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності на сорт рослин 14.04.2014. Володілець: Уманський національний університет садівництва.

36. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Свідоцтво № 140931 про державну реєстрацію сорту рослин Малахит (шпинат городній). Заявка № 10179001. Заявник: Уманський національний університет садівництва, Дата державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності на сорт рослин 19.11.2014. Володілець: Уманський національний університет садівництва.

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

37. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Вплив обробки насіння регуляторами росту рослин на урожайність шпинату городнього. *Наукове забезпечення і резерви збільшення виробництва товарної продукції і насіння*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків-Мерефа, 2012. С.116–117.

38. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування шпинату городнього. *Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації*. Матеріали науково-практичної конференції. 13–14 грудня 2012 р. НУБіП України. К.: 2012. С. 154–156.


39. **Алексейчук О. М.** Продуктивність шпинату залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених (до 60-річчя утворення Черкаської області)*. Част. 1. Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки. Умань, 2013. С. 15–16.

40. Улянич О. І., **Алексейчук О. М.** Агробіологічна оцінка шпинату городнього в умовах ННВВ Уманського НУС. *Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння*. Харків-Мерефа, 2013. С. 147–149.

41. Алексейчук О. М. Урожайність шпинату городнього залежно від сорту в ННВВ Уманського НУС. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Актуальні питання сучасної аграрної науки*. Умань, 2013. С. 16–18.
42. Алексейчук О. М. Урожайність сортів шпинату городнього в ННВВ Уманського НУС. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, присвяченій 170-й річниці від дня заснування Уманського національного університету садівництва*. Умань, 2014. С. 15–17.
43. 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.
44. 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.)*. Умань, 2015. С.87–88.
45. Алексейчук О. М. Передпосівна обробка насіння шпинату городнього у Правобережному 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.10–12.
46. Алексейчук О. М. Урожайність гібридів шпинату у весняній теплиці Уманського НУС. *Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола) (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.)*. ІОБ НААН. Пляда, 2017. С.28–30.
47. 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.
48. 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.

## Додаток Е

"ЗАТВЕРДЖУЮ:"

Ректор Уманського національного університету  
садівництва професор  О. О. Непочатенко

"\_\_\_\_\_ 2015 р.




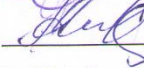
### АКТ

#### ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом впровадження підтверджується, що результати наукових розробок аспірантів кафедри овочівництва УНУС з вивчення елементів технології вирощування зеленних рослин виконані і запроваджені у ФОП Шклярук В.В.

Новизною наукової роботи є впровадження в овочеву сівозміну зеленних рослин шпинату городнього і руколи посівної, дослідження з якими у даному регіоні не проводилися. В результаті отримано чистий прибуток 15 тис. грн. з 1 га за цінами 2015 року за рахунок зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності на 8–9 т/га.

Від Уманського НУС  
відповідальний за

  
Л.В.Сорока  
  
О.М.Алексеичук  
" 25 " серпня \_\_\_\_\_ 2015 р.

Від ФОП Шклярук В.В.  
агроном впровадження  
  
В.В.Шклярук



" 26 " \_\_\_\_\_ серпня \_\_\_\_\_ 2015 р.



## Додаток Ж

ЗАТВЕРДЖУЮ:



О.О. Непочатенко  
 2015р.

### АКТ

#### ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспірантів кафедри овочівництва Уманського НУС з вивчення елементів технології вирощування зеленних рослин виконані і впроваджені у ФГ «Червона калина-С».

**Вид впровадження** – елементи технології вирощування шпинату городнього, індау посівного та дворядника тонколистого

**У результаті впровадження** експериментально доведено та встановлено біологічну здатність сортів шпинату городнього, індау посівного та дворядника тонколистого до формування високої урожайності зеленої маси та їх фактичної і насінневої продуктивності за застосування стрічкового способу сівби та схеми розміщення (20+50)х10 см сортів шпинату городнього, індау посівного та дворядника тонколистого, впровадження в овочеву сівозміну господарства на площі 0,3 га шпинату городнього, індау посівного і дворядника тонколистого, дослідження з якими у даному регіоні не проводилися. В результаті виробничого випробування отримано чистий прибуток 57 тис. грн. з 1 га за цінами 2015 року за рахунок зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності на 4-7 т/га.

Від Уманського НУС  
 відповідальний за  
 впровадження

*Л.В.Сорока*  
 Л.В.Сорока  
*О.М.Алексейчук*  
 О.М.Алексейчук

"10" вересня 2015 р.

Голова фермерського  
 господарства «Червона калина-С»  
 Н.О. Стецюк

*Н.О.Стецюк*

"11" вересня 2015 р.

## Додаток 3

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Уманського національного  
університету садівництва

Непочатенко О. О.

«15»

2018 р.



«ПОГОДЖЕНО»

Завідувач навчально-виробничим  
відділом Уманського НУС

Другоборський Р. В.

«15»

р.



### АКТ

#### ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспіранта кафедри овочівництва УНУС з вивчення елементів технології вирощування шпинату городнього виконані і впроваджувалися у навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва упродовж 2017–2018 рр.

Новизною наукової роботи є впровадження в овочеву сівозміну та використання інноваційних елементів технології вирощування шпинату городнього, дослідження якого в даному регіоні не проводилися.

В результаті впровадження отримано чистий прибуток 24 тис. грн. з 1 га за цінами 2018 року за рахунок високої урожайності і відповідного зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності до 21 т/га.

Від Уманського національного  
університету садівництва  
відповідальний за впровадження  
аспірант кафедри овочівництва

Алексейчук О. М.

Прудкий Р. І.

«14»

11

2018 р.

Від НВВ Уманського  
відповідальний за впровадження  
завідувач відділом овочівництва

Богданова Т. П.

«15»

11

2018 р.