

АНОТАЦІЯ

Яценко В. В. Оптимізація елементів технології вирощування часнику озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агрономія (20 Аграрні науки та продовольство). Уманський національний університет садівництва, Умань, 2019 р.

Кваліфікаційна наукова праця присвячена актуальним питанням оптимізації елементів технології вирощування часнику озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. Розглянуто спектр адаптивної мінливості, узагальнено методи добору та оцінки вихідних форм і використання вітчизняних сортів, створено нові підходи до застосування регуляторів росту рослин, оптимальних норм біогумусу за адаптивної технології культури в умовах Правобережного Лісостепу України.

Визначено елементи продуктивності, встановлено параметри мінливості морфометричних ознак та адаптивності сортів і колекційних зразків часнику озимого різного еколого-географічного походження.

У результаті вивчення мінливості біометричних показників (ширина і довжина листка, їхня кількість, висота рослини і квітконосної стрілки, кількість повітряних бульбочок) встановлено, що найбільші міжсортіві відмінності за показниками ширина листка – $C_{vg} = 15,6\%$ (за роками 17,1–22,8%), висота квітконосної стрілки – $C_{vg} = 28,2\%$ (за роками 17,4–29,3%) та кількість повітряних бульбочок у суцвітті – $C_{vg} = 68,3\%$ (за роками 67,0–70,8%), коефіцієнт агрономічної стабільності за цими ознаками коливався у межах 80,0–91,0%.

Встановлено, що використання інтенсивних сортів Любаша і Хандо забезпечує формування врожайності часнику озимого на рівні 16,0–18,9 т/га за вирощування без видалення квітконосної стрілки і 19,9–24,0 т/га за вирощування з її видаленням. Використання перспективних зразків за №№ 1, 5, 6, 13, 19 і 21 забезпечить урожайність на рівні 14,6–19,4 т/га (без видалення квітконосної стрілки) та 17,5–19,1 т/га (з видалення квітконосної стрілки).

Визначено, що найбільш адаптивними були інтенсивні сорти часнику озимого Любаша у якого показник загальної адаптивної здатності (ЗАЗ) становив 2,42, Дюшес (ЗАЗ = 4,63) і Хандо (ЗАЗ = 5,70) та зразки № 6 (ЗАЗ = 6,29), № 13 (ЗАЗ = 4,12) і № 5 (ЗАЗ = 3,22).

Найвищі показники параметру селекційної цінності генотипу (СЦГ_i) визначено у зразків за №№ 1, 9, 16, 17, 19, 22, 24, 25 і 27, які в подальшому можна використовувати для створення нових сортів.

Визначено, що не всі форми часнику мають позитивну реакцію на видалення квітконосної стрілки. Так, за цього агроприйому врожайність окремих сортів і зразків істотно збільшувалася на 1,0–5,0 т/га (НІР₀₅ = 0,7) залежно від сорту (зразка), а зразка № 10 – зменшувалася на 2,0 т/га.

Досліджено, що існує тісний кореляційний зв'язок між урожайністю і масою цибулини ($r = 0,77 \pm 0,04$), площею листової пластинки ($r = 0,72 \pm 0,05$), кількістю листків ($r = 0,64 \pm 0,08$) і листовим індексом ($r = 0,75 \pm 0,03$), шириною ($r = 0,65 \pm 0,07$), і довжиною ($r = 0,67 \pm 0,07$) листка.

Досліджено біологічні і технологічні особливості вирощування малопоширеного виду *Allium ampeloprasum* L. (часник слоновий, рокамболь), товарна врожайність сортозразків № 1 і № 2 якого за роки досліджень хоч і була нижчою від сорту-стандарту Софіївський на 2,5–4,5 т/га, що зумовлено проходженням періоду адаптації, проте вартість такої продукції вища у три рази, що зумовлює досить високий економічний ефект від їх вирощування.

Застосування регуляторів росту рослин для передсадивної обробки стимулювало появу сходів часнику озимого в осінньо-зимовий період раніше від необроблюваного контролю на 78–94 доби, що мало негативний ефект, але його можна нівелювати обприскуванням рослин розчинами регуляторів росту рослин (РРР). При цьому, настання окремих фенологічних фаз росту та розвитку відзначали на 2–3 і 5–8 добу. Використання РРР Стимпо, Регоплант, Емістим С, Домінант і Вуксал Біо Аміноплант сприяло збільшенню маси цибулини на 0,70–9,30 г. Товарна врожайність за застосування РРР Стимпо, Регоплант, Емістим С, Домінант і Вуксал Біо Аміноплант істотно збільшувалася на 1,6–3,8 т/га

($HP_{05} = 0,97-1,13$).

Внесення різних норм біогумусу локально в рядки зумовлювало збільшення індексу листової поверхні на 69–111%, що відображалося і в збільшенні маси цибулини на 3,70–9,10 г та 16,00–25,00 г у сортів Софіївський і Прометей, а приріст товарного врожаю становив відповідно 1,7–3,9 та 3,9–6,9 т/га ($HP_{05} = A-0,32-0,89$; $B-0,50-1,41$; $AB-0,72-2,00$).

Встановлено високу позитивну реакцію сортів на внесення біогумусу за показниками харчової цінності. Вміст сухої речовини зростав на 3,1–5,4% у сорту Софіївський і на 17,2–20,4% у сорту Прометей. Вміст зольних речовин збільшувався на відповідно на 4,3–10,4 і 43,5–67,0%, білка – 2,9–13,2 і 2,4–15,2%, жиру – 11,1–38,9 і 66,7–133,3%, вуглеводів – 3,5–15,4 і 30,0–42,6%, сума вільних цукрів 26,7–51,9 і 29,0–49,5%.

Виробництво товарної продукції сортів і місцевих форм часнику озимого досить рентабельне та забезпечує високу економічну і біоенергетичну ефективність. Кращими показниками економічної ефективності залежно від способу вирощування характеризувалися сорти Любаша, Хандо і Дюшес, де умовно чистий прибуток виробництва становив 310,00–428,10, 394,00–547,10 і 361,10 тис. грн/га; рівень рентабельності – 139–192; 177–246 та 162%; коефіцієнт біоенергетичної ефективності (K_{BE}) – 2,58–3,21; 3,03–3,85 і 2,85 відповідно. Серед перспективних сортозразків в умовах Правобережного Лісостепу України економічно доцільно вирощувати такі за №№ 6, 13 і 16 – рівень рентабельності становив 185–253; 155–207 і 150%. При застосуванні регуляторів росту рослин умовно чистий прибуток зростав з 305,10 тис. грн/га до 416,10 тис. грн/га. Рівень рентабельності підвищувався до 239%, а K_{BE} до 3,66. Внесення різних норм біогумусу підвищувало рівень рентабельності виробництва до 150–151% у сорту Софіївський і до 213–221% у сорту Прометей, а K_{BE} збільшувався від 2,48 до 3,15 у сорту Софіївський і 3,72–4,80 у сорту Прометей. Оскільки K_{BE} вище одиниці вирощування часнику озимого було ефективним.

Ключові слова: *часник озимий, сорт, зразок, ознака, квітконосна стрілка, цибулина, регулятор росту рослин, удобрення, перегній, біогумус, урожайність,*

SUMMARY

Yatsenko V. V. Optimization of elements of the technology of winter garlic cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights for a manuscript.

Thesis submitted for Doctor of Philosophy Degree in specialty 201 Agronomy (20 Agrarian Sciences and Food). Uman National University of Horticulture, Uman, 2019.

Qualifying scientific work is devoted to the topical issues of optimization of the elements of winter garlic growing technology in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine in which spectrum of adaptive variability was expanded, methods of selection and evaluation of initial forms and use of domestic varieties were generalized, new approaches to the application of plant growth regulators, optimal norms of vermicompost in the adaptive crop technology in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine were created.

The elements of productivity were determined, the parameters of variability of morphometric features and adaptability of cultivars and collection varieties of winter garlic of different ecological and geographical origin were determined.

As a result of studying the variability of biometric indicators (width and length of leaf, their number, height of plant and scape, number of air bulbs), it was founded that the greatest differences between varieties by indicators of leaf width – $C_{vg} = 15.6\%$ (over the years 17.1–22.8 %), height of scape – $C_{vg} = 28.2\%$ (over the years 17.4–29.3 %) and number of air bulbs in inflorescence – $C_{vg} = 68.3\%$ (over the years 67.0–70.8 %), the agronomic stability coefficient for these traits ranged from 80.0 to 91.0 %.

It is noted that using the modern intensive cultivars of Lubasha and Khando provides the formation of winter garlic yield at the level of 16.0–18.9 t/ha for cultivation without removal of the scape and by 19.9–24.0 t/ha for cultivation with a removal of the scape, and the use of promising variety samples No. 1, 5, 6, 13, 19 and No. 21 will provide yield at the level of 14.6–19.4 t/ha and 17.5–19.1 t/ha.

It was found that the intensive cultivars of winter garlic of Lubasha (TAC (Total Adaptive Capacity) = 2.42), Dushes (TAC = 4.63) and Khando (TAC = 5.70) were the most adaptable. The most adaptive variety samples were No. 6 (TAC = 6.29), No. 13 (TAC = 4.12), No. 5 (TAC = 3.22).

The highest indicators of the parameter of the BVG_i (Breeding Value of Genotype indicator) were observed in variety samples No. 1, 9, 16, 17, 19, 22, 24, 25 and No. 27 which can be used later to create new varieties.

It was studied that not all forms of garlic have a positive reaction to the removal of the scape. Thus, due to the removal of the scape, the yield on individual varieties and variety samples increased by 1.0–5.9 t/ha depending on the variety (variety sample), and the yield of variety sample No. 10 decreased by 2.0 t/ha. ($LSD_{05} = 0.7$).

It was found that there is a strong positive correlation between the yield and the mass of the bulb ($r = 0.77 \pm 0.04$), leaf area ($r = 0.72 \pm 0.05$), number of leaves ($r = 0.65 \pm 0.08$) and leaf area index ($r = 0.75 \pm 0.03$), width of leaf ($r = 0.65 \pm 0.07$) and length of leaf ($r = 0.67 \pm 0.07$).

The biological and technological features of cultivation of the low-grade species of *Allium ampeloprasum* L. (Elephant garlic, Rocambole) have been studied, though its commodity yield over the years of studying was lower than the cultivar of Sofiivskyi by 2.5–4.5 t/ha.

The use of plant growth regulators (PGR) for pretreatment stimulated the germination of winter garlic seedlings in autumn-winter period earlier than the control on 78–94th days, which had a negative effect, but it could be offset by spraying plants with the PGR solutions. The onset of separate phenological phases of growth and development was noted on 2nd–3rd, 5–8th days. The use of PGR Stimpo, Regoplant, Emistim C, Dominant and Vuxal Bio Aminoplant allowed to increase the weight of the bulb by 0.70–9.30 g. The commodity yield increased by 1.6–3.8 t/ha ($LSD_{05} = 0.97–1.13$) with using the PGR Stimpo, Regoplant, Emistim C, Dominant and Vuxal Bio Aminoplant.

The introduction of different norms of vermicompost locally into the rows caused an increase of the leaf surface index by 69–111 %, that it was also reflected in

increasing of the bulb mass by 3.70–9.10 g and 16.00–25.00 g in the cultivar of Sofiivskiy and Prometei, and the increase of the commodity yield accordingly by 1.7–3.9 and 3.9–6.9 t/ha ($LSD_{05} = A-0,32-0,89; B-0,50-1,41; AB-0,72-2,00$).

The high positive response of varieties to the introduction of vermicompost in terms of nutritional value was revealed. The dry matter content increased by 3.1–5.4 % in the cultivar of Sofiivskiy and by 17.2–20.4 % in the cultivar of Prometei. The ash content increased accordingly by 4.3–10.4 and 43.5–67.0 %, protein – 2.9–13.2 and 2.4–15.2 %, fat – 11.1–38.9 and 66.7–133.3 %, carbohydrates – 3.5–15.4 and 30.0–42.6 %, total content of free sugars – 26.7–51.9 and 29.0–49.5 %.

The production of commodity products of varieties and local forms of winter garlic is quite cost-effective and provides high economic efficiency and bio-energy evaluation. The best indicators of economic efficiency depending on the method of cultivation were characterized by the cultivars of Lubasha, Khando and Dushes, where the relative net profit of production was accordingly 310.00–428.10; 394.00–547.10 and 361.10 thousand UAH/ha; the level of profitability – 139–192; 177–246 and 162 %, and bioenergy efficiency ratio – 2.58–3.21; 3.03 – 3.85 and 2.85. Among promising variety samples it is profitable to grow variety samples No. 6, 13 and No. 16, where the level of profitability was 185–253; 155–207 and 150 %, accordingly. When plant growth regulators were applied the net income increased from 305.1 thousand UAH/ha to 416.10 thousand UAH/ha. The level of profitability increased to 239 % and the CBE to 3.66. The introduction of different standards of vermicompost increased the level of profitability of production to 150–151 % in the cultivar of Sofiivskiy and to 213–221% in the cultivar of Prometei while the C_{BE} (Coefficient of Biological Efficiency) increased from 2.48 to 3.15 in the cultivar of Sofiivskiy and 3.72–4.80 in the cultivar of Prometei. As the bioenergy efficiency ratio is higher than one, winter garlic cultivation was effective.

Keywords: *winter garlic, cultivar, variety sample, scape, bulb, plant growth regulator, fertilization, humus, vermicompost, yield, quality, feature*

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Улянич О. І., **Яценко В. В.** Вплив біогумусу на ріст, урожайність і якість часнику (*Allium Sativum* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: Твори, 2018. Вип. 64. С. 50–59. Doi: 10.32717/0131-0062-2018-64-50-59. *(проведення досліджень, узагальнення та інтерпретація результатів, написання статті).*

2. **Яценко В. В.** Адаптивність і стабільність сортів часнику озимого за інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. № 2. 2018. С. 58–63. Doi: 10.31395/2310-0478-2018-21-58-63. *(проведення досліджень, узагальнення та інтерпретація результатів, написання статті).*

3. Улянич О. І., Діденко І. А., **Яценко В. В.** Урожайність і якість часнику за застосування регуляторів росту рослин. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань: Сочінський М. М., 2019. Вип. 94. Ч. 1: Сільськогосподарські науки. С. 186–198. doi: 10.31395/2415-8240-2019-94-1-186-198. *(проведення досліджень, узагальнення та інтерпретація результатів, написання статті).*

4. **Яценко В. В.** Господарсько-біологічне оцінювання сортозразків часнику озимого. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 106. Херсон: Гельветика, 2019. С. 163–172. *(проведення досліджень, узагальнення та інтерпретація результатів, написання статті).*

Статті у наукових виданнях України, індексованих у Міжнародних наукометричних базах:

5. **Yatsenko, V.**, Ulianych, O., Shchetyna, S., Slobodyanyk, G., Vorobiova, N., Kovtunyk, Z., Voievoda, L., Kravchenko, V., Lazariev, O. (2019). The Influence of Vermicompost on Yield, Food Quality and Antibacterial Activity of *Allium Sativum*. Ukrainian Journal of Ecology, 9 (4), 499-504. DOI: 10.15421/2019_781 (*Web of*

Science). (проведення досліджень, узагальнення та інтерпретація результатів, написання статті).

Статті у закордонних наукових виданнях, індексованих у Міжнародних наукометричних базах:

6. O. Ulianych, **V. Yatsenko**, I. Didenko, N. Vorobiova, O. Kuhnyuk, O. Lazariev and S. Tretiakova. Agrobiological evaluation of *Allium ampeloprasum* L. variety samples in comparison with *Allium sativum* L. Cultivars. *Agronomy Research* 17(4), 1788–1799, 2019. Doi: 10.15159/AR.19.192 (*Web of Science* and *Scopus*). (проведення досліджень, узагальнення та інтерпретація результатів, написання статті).

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

7. **Яценко В. В.**, Остапенко О. Н. Видове різноманіття часнику. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Овочівництво України: історія, традиції, перспективи», присвяченої 95 річниці створення кафедри овочівництва. Умань, 2016. С. 92–95.

8. **Яценко В. В.**, Остапенко Н. О. Перспективи промислової культури часнику озимого. Стан та перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Міжнародна науково-практична конференція. Дніпро, 2016. С. 265–267.

9. **Яценко В. В.** Мінливість морфологічних ознак і біологічних особливостей часнику. Матеріали всеукраїнської конференції молодих учених, приуроченої 115-річчю від Дня народження видатного селекціонера-плодовода Д. С. Дуки. Умань, 2017. С. 97–100.

10. **Яценко В. В.** Продуктивність сортів і місцевих форм часнику озимого за краплинного зрошення в умовах Правобережного Лісостепу України. Технологічні аспекти вирощування часнику, інших цибулевих і сільськогосподарських рослин. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (21–22 вересня 2017). Умань, 2017. С. 81–84.

11. **Яценко В. В.** Біометричні показники та урожайність часнику озимого залежно від норми внесення біогумусу в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. Актуальні питання сучасної аграрної науки (15 листопада 2017 р.). Умань, 2017. С. 147–149.

12. **Яценко В. В.** Біологічні особливості та перспективи вирощування *Allium scorodoprasum* та *A. ampeloprasum*. Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках III наукового форуму Науковий тиждень у Крутах – 2018, 14–15 березня 2018 р., с. Крути, Чернігівська обл.). ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 3 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2018. Т. 2. С. 128–131.

13. **Яценко В. В.** Зміна біохімічного складу часнику озимого за дії біологічно активних речовин. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, 15–16 травня 2018 р. Київ. Основа, 2018. С. 70–72.

14. **Яценко В. В.** Строки і способи видалення квітконосної стрілки часнику озимого. Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації: Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (30 травня 2018 р.). Умань: Візаві, 2018. С. 114–115.

15. **Яценко В. В.**, Остапенко Н. О. Роль добрив у підвищенні врожайності часнику озимого. Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації: Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (30 травня 2018 р. Умань: ВПЦ “Візаві”, 2018. с.49–52.

16. **Яценко В. В.** Урожайність часнику озимого залежно від норми внесення біогумусу. Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (25 липня 2018 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Пляда, 2018. С. 176–178.

17. Улянич О. І., **Яценко В. В.** Вплив орієнтації зубків на урожайність часнику озимого. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції

«Актуальні питання землеробства». Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2018. С. 33–36.

18. **Яценко В. В.**, Улянич О. І. Адаптивність сортозразків часнику озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках IV наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2019», 14–15 березня 2019 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2019. Т. 1., С. 480–488.

19. Улянич О. І., Щетина С. В., **Яценко В. В.**, та ін. Етно-ботанічні особливості, поширення виду та внутрішньовидова класифікація часнику. Матеріали II міжнародної наукової конференції, присвяченої 210-річчю від дня народження Чарльза Дарвіна (3–6 липня 2019 року). С. 250–254.

20. Улянич О. І., **Яценко В. В.** Вплив вермикомпосту на ріст рослин, урожайність та зміну показників харчових якостей часнику озимого. Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (25 липня 2019 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Плеяда, 2019. С. 139–141.

21. **Яценко В. В.** Агробіологічна оцінка часнику слонового (*Allium ampeloprasum* L.) В умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників «Підсумки наукової роботи за 2014-2019 рр.», приурочена 175-річчю Уманського НУС, 14–15 травня 2019 р. Умань. Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2019. С. 92–94.