

Уманський національний університет садівництва

ВІСНИК
Уманського національного
університету садівництва

Випуск 2



Видавничий дім
«Гельветика»
2023

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор – Карпенко Віктор Петрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності Уманського національного університету садівництва, Україна

Члени редколегії:

Бальбіж Агнешка – доктор філософії, доцент кафедри садівництва Вроцлавського природничого університету, м. Вроцлав, Польща

Василишина Олена Володимирівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва, Україна

Васильєва Валентина – доктор наук, професор, завідувач лабораторії «Регулювання вираження гену» Інституту фізіології рослин та генетики Болгарської академії наук, м. Софія, Болгарія

Господаренко Григорій Миколайович – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри агрохімії та ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва, Україна

Калініченко Антоніна Володимирівна – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри інженерії процесів Опольського університету, м. Ополе, Польща

Канлаянарат Сірічай – доктор наук, професор кафедри післязбиральної переробки сільськогосподарської продукції Технологічного університету Короля Монгкут у районі Тхонбурі, м. Бангкок, Таїланд

Костецька Катерина Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва, Україна

Любич Віталій Володимирович – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва, Україна

Мостов'як Іван Іванович – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри захисту і карантину рослин Уманського національного університету садівництва, Україна

Пасічник Лідія Анатоліївна – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник відділу фітопатогенних бактерій Ін-ту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, м. Київ, Україна

Патика Володимир Пилипович – доктор біологічних наук, професор, академік НААНУ, завідувач відділу фітопатогенних бактерій Ін-ту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, м. Київ, Україна

Поліщук Валентин Васильович – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва, Україна

Полторецький Сергій Петрович – доктор сільськогосподарських наук, декан факультету агрономії, професор кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва, Україна

Пьотр Хохура – доктор філософії, доцент кафедри садівництва Вроцлавського природничого університету, м. Вроцлав, Польща

Сонько Сергій Петрович – доктор географічних наук, професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва, Україна

Сосна Іренеуш – доктор наук, професор кафедри садівництва Вроцлавського природничого університету, м. Вроцлав, Польща

Журнал ухвалено до друку Вченою радою
Уманського національного університету садівництва
30.11.2023, протокол № 3

Науковий журнал «Вісник Уманського національного університету садівництва»
zareestrovano Міністерством юстиції України
(Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
серія KB № 17575-6425 PR 04.03.2011 року)

На підставі наказу Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019 р. (додаток 7) журнал внесений до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») у галузі Природничі науки (101 – Екологія), Виробництво та технології (181 – Харчові технології), Аграрні науки та продовольство (201 – Агрономія, 202 – Захист і карантин рослин, 203 – Садівництво та виноградарство, 206 – Садово-паркове господарство).

Офіційний сайт видання: www.visnyk-unaus.udau.edu.ua

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення
StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

ЗМІСТ

АГРОНОМІЯ

Д. А. Дерев'янку, В. М. Поліщук, Р. С. Грудовий, О. Д. Дерев'янку ОБГРУНТУВАННЯ УДАРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ТА ЙОГО ТРАВМУВАННЯ ПІД ЧАС РУХУ ПО ПОВЕРХНІ ЦИЛІНДРИЧНОГО РЕШЕТА ВІБРОСЕПАРАТОРА.....	7
В. О. Єщенко, Ю. І. Накльока, Г. В. Коваль ФІЗИЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	13
В. В. Поліщук, Д. В. Коновалов, А. П. Іваницька, С. О. Ляшенко НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	20
А. О. Січкарь, Л. В. Вишневська, С. В. Рогальський, В. С. Кравченко, Р. М. Притуляк РОСЛИННІ ЗАЛИШКИ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ ЯК ФАКТОР ПОЛІПШЕННЯ ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ.....	27
О. І. Улянич, К. М. Шевчук, І. О. Кучер ОЦІНКА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗА ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	32

ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

О. І. Заболотний ФОТОСИНТЕТИЧНА ТА ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ.....	38
В. В. Карпенко ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У КОНТРОЛЮВАННІ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО.....	43

САДІВНИЦТВО ТА ВИНОГРАДАРСТВО

М. М. Цандур АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ТОВАРНОЇ ЯКОСТІ ПЛОДІВ АКТИНІДІЇ В УМОВАХ ПРИЧОРНОМОР'Я УКРАЇНИ.....	50
А. В. Штірбу ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ВЕДЕННЯ КУЩІВ НА ВИНОГРАДНИКАХ В УМОВАХ СТЕПУ.....	57
Р. В. Яковенко, І. М. Трушев РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗОВАНОГО УДОБРЕННЯ.....	64

САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

Т. О. Бойко, А. М. Ворона АНАЛІЗ СТАНУ КВІТНИКОВОГО ОФОРМЛЕННЯ МІСТА КРОПИВНИЦЬКИЙ ТА ШЛЯХИ ПОЛІПШЕННЯ.....	71
О. В. Кобець ПЛАНУВАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙНУ ДАЧНИХ ДІЛЯНОК У М. ЗАПОРІЖЖЯ.....	77

Т. В. Мамчур, М. І. Парубок

ДІАГНОСТИКА СТАНУ ДЕНДРОФЛОРИ СТУДМІСТЕЧКА УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ..... 83

М. Ю. Осіпов

ПРОФЕСІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ САДІВНИКА: АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ І ПЕРСПЕКТИВ
ДЛЯ ЕКСПЕРТІВ У ГАЛУЗІ САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....100

І. М. Пушка

ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРКОВОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ
НАСЕЛЕННЯ З ОБМЕЖЕНИМИ ФІЗИЧНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ.....106

В. П. Шлапак, А. В. Коджебаш, М. І. Парубок

ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ ПАРКУ «ПЕРЕМОГА» М. ЧЕРКАСИ.....111

CONTENTS

AGRONOMY

D. A. Derevyanko, V. M. Polishchuk, R. S. Grudovy, O. D. Derevyanko SUBSTANTIATION OF THE IMPACT INTERACTION OF GRAIN CROP SEEDS AND THEIR DAMAGE DURING MOVEMENT ON THE SURFACE OF THE OSCILLATING SEPARATOR'S CYLINDRICAL SCREEN	7
V. O. Yeshchenko, Yu. I. Naklioka, H. V. Koval PHYSICAL STATE OF PODZOLIZED CHERNOZEM DONE WITH MINIMIZED SOIL TILLAGE.....	13
V. V. Polishchuk, D. V. Konovalov, A. P. Ivanitska, S. O. Lyashenko SEED PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON ITS CULTIVATION TECHNOLOGIES.....	20
A. O. Sichkar, L. V. Vyshnevskaya, S. V. Rogalskyi, V. S. Kravchenko, R. M. Prytulyak PLANT RESIDUES OF MIXED CROPS AS A FACTOR IN IMPROVING THE NUTRIENT REGIME OF THE SOIL.....	27
O. I. Ulianych, K. M. Shevchuk, I. O. Kucher EVALUATION OF BIOMETRIC INDEXES OF SPINACH GROWN IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE.....	32

PROTECTION AND QUARANTINE OF PLANTS

O. I. Zabolotnyi PHOTOSYNTHETIC AND GRAIN PRODUCTIVITY OF THE WINTER TRITICALE CROPS UNDER THE APPLICATIONS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS.....	38
V. V. Karpenko EFFECTIVENESS OF A BIOLOGICAL PREPARATIONS IN CONTROLLING THE PHYTOSANITARY CONDITION THE CROPS OF WINTER TRITICALE.....	43

HORTICULTURE AND VITICULTURE

M. M. Tsandur ANALYSIS OF PRODUCTIVITY AND MARKETING QUALITY OF ACTINIDIA FRUITS IN THE CONDITIONS OF THE BLACK SEA REGION OF UKRAINE.....	50
A. V. Shtirbu, V. V. Vlasov EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF VINE TRAINING SYSTEM IN STEPPE ENVIRONMENTS.....	57
R. V. Yakovenko, I. M. Trushev GROWTH AND YIELD CAPACITY OF APPLE TREE, CULTIVAR CHAMPION ARNO, DEPENDING ON OPTIMIZED FERTILIZATION.....	64

LANDSCAPE GARDENING

T. O. Boiko, A. M. Vorona ANALYSIS OF THE STATE OF FLOWER ARRANGEMENT IN THE CITY OF KROPYVNYTSKY AND WAYS OF IMPROVEMENT.....	71
O. V. Kobets PLANNING FEATURES OF THE COUNTRY PLOTS DESIGN IN THE ZAPORIZHZHIA CITY.....	77

T. V. Mamchur, M. I. Parubok	
DIAGNOSTICS OF DENDROFLORA CONDITION CAMPUS OF UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY OF HORTICULTURE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE.....	83
M. Yu. Osipov	
PROFESSIONAL ACTIVITY OF A GARDENER: ANALYSIS OF CRITERIA AND PROSPECTS FOR EXPERTS IN THE FIELD OF GARDEN AND PARK MANAGEMENT.....	100
I. M. Pushka	
PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF THE PARK ENVIRONMENT TAKING INTO ACCOUNT THE NEEDS OF PEOPLE WITH DISABILITIES.....	106
V. P. Shlapak, A. V. Kodzhebash, M. I. Parubok	
HISTORY AND MODERNITY OF PEREMOHA PARK IN CHERKASY.....	111

**Д. А. Дерев'янку**

доктор технічних наук,
професор кафедри агроінженерії і технічного сервісу,
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: derevyanko.dmutro@gmail.com

**В. М. Поліщук**

доктор технічних наук,
професор кафедри охорони праці
та біотехнічних систем у тваринництві,
Національний університет біоресурсів
і природокористування (м. Київ, Україна)
E-mail: polishchuk@nubip.edu.ua

**Р. С. Грудовий**

кандидат технічних наук,
доцент кафедри агроінженерії і технічного сервісу,
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: derevyanko.dmutro@gmail.com

**О. Д. Дерев'янку**

магістр,
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: derevyanko.dmutro@gmail.com

ОБГРУНТУВАННЯ УДАРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ТА ЙОГО ТРАВМУВАННЯ ПІД ЧАС РУХУ ПО ПОВЕРХНІ ЦИЛІНДРИЧНОГО РЕШЕТА ВІБРОСЕПАРАТОРА

Для виконання головного завдання агропромислового комплексу країни, щодо кількісного і якісного продовольчого забезпечення населення, важливим є збільшення урожайності зернових культур до 55-60 центнерів з гектара посіву, щоб отримати 100 млн тонн зерна, а підготовки якісного насіння є визначальним для вирішення цього питання.

Основною метою наукових досліджень є зниження макро- і мікротравмування насіння та покращення якісних показників, особливо схожості, маси, натури, клейковини, білку під час оброблення зернового вороху і підготовки якісного насіння на всіх стадіях технологічного процесу від збирання до сівби та розроблення і вдосконалення конструкційно-технологічних параметрів робочих органів технічних засобів, для реалізації цих процесів у виробництво.

Виконання досліджень проводилось на основі методу математичного моделювання процесів підготовки насіння, застосування диференціювання, інтегрування, основних законів механіки та сучасних комп'ютерних обчислень.

Доведено, що найкращої якості насіння з мінімальним деформуванням і травмуванням отримано під час його підготовки на решеті діаметром 2,6 мм при обертах до 6 рад. c^{-1} .

Експериментальні, лабораторні та виробничі результати досліджень показали, що при обертах решета більше 9 рад. c^{-1} , насіння масою 0,05-0,06 г зазнає значного мікротравмування, що інколи сягає 35-45% і суттєво впливає на зниження його якості, особливо схожості, навіть менше 70%.

Перспективи подальших досліджень бажано зосередити на вивченні впливу різних робочих органів технічних засобів в комплексі та взаємозв'язку на зернівки різних сортів зернових культур за всіх технологічних процесів підготовки насіння від збирання до сівби.

Ключові слова: насіння, мікротравмування, технічні засоби, робочі органи, ударяння, моделювання, сила, швидкість, якість.

D. A. Derevyanko

Doctor of Technical Sciences,
Professor of the Department of Agricultural Engineering and Technical Service, Polis National University
(Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: derevyanko.dmutro@gmail.com

V. M. Polishchuk

Doctor of Technical Sciences,
Professor at the Department of Labor Protection and Biotechnical Systems in Animal Husbandry,
National University of Bioresources and Nature Management (Kyiv, Ukraine)
E-mail: polishchuk@nubip.edu.ua

R. S. Grudovy

Phd of Technical Sciences,
Associate Professor at the Department of Agricultural Engineering and Technical Service,
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: derevyanko.dmutro@gmail.com

O. D. Derevyanko

Master,
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: derevyanko.dmutro@gmail.com

SUBSTANTIATION OF THE IMPACT INTERACTION OF GRAIN CROP SEEDS AND THEIR DAMAGE DURING MOVEMENT ON THE SURFACE OF THE OSCILLATING SEPARATOR'S CYLINDRICAL SCREEN

It is important to increase grain yields to 55-60 centners per hectare to produce 100 million tons of grain to fulfill the main task of the country's agro-industrial complex in terms of quantitative and qualitative food supply. The preparation of quality seeds is crucial to solve this issue.

The main purpose of the research is to reduce macro- and micro-damages of seeds and to improve quality indicators especially germination ability, weight, natural weight, gluten, protein during grain thrashed heap processing as well as the preparation of quality seeds at all stages of the process from harvesting to sowing and development or technological parameters improvement of the working bodies of technical means for the implementation of these processes in production.

The research was carried out on the basis of the mathematical model approach of seed preparation processes, application of differentiation, integration, general laws of mechanics and modern computer calculations.

It is proved that the best quality seeds with minimal deformation and damage were obtained during their preparation on a sieve with a diameter of 2.6 mm at speeds up to 6 rad. s⁻¹.

Experimental, laboratory and production results of the research have shown that at the speed of a sieve more than 9 rad. s⁻¹, seeds weighing 0.05-0.06 g. undergo significant micro-trauma, sometimes reaching 35-45% and significantly reduce their quality especially germination ability, even less than 70%.

Prospects for the further research should focus on studying the impact of different working bodies of technical means in the complex and the relations between the grains of different varieties of grain crops in all technological processes of seed preparation from harvesting to sowing.

Key words: seeds, micro-trauma, technical means, working bodies, impact, modeling, strength, speed, quality.

Постановка проблеми. Для виробництва 100 млн тонн зерна і отримання урожайності зернових культур у країні більше 55-60 ц/га, необхідно підготувати більше 2 млн тонн високоякісного насіння. Адже сімба низькоякісним посівним матеріалом, призводить до завищених норм використання, зниження урожайності, суттєвого зростання собівартості, що позначається на зростанні цін на продукти харчування.

Для отримання насіння високої якості, насамперед польової схожості, дуже важлива оптимальна робота режимів роботи та впливу на пошкодження, деформацію і мікротравмування зернівок, під час всіх стадій технологічних процесів підготовлення насіння, від збирання до сівби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження [1, 2] свідчать, що технічні засоби і технологічні лінії, не сприяють підготовленню насіння високої якості згідно існуючих вимог державних стандартів та потреб забезпечення великої кількості населення необхідними продуктами харчування, тому що в значній мірі деформують та травмують зернівки під час технологічних процесів.

Для мінімізації мікротравмування насіння необхідно, щоб сила ударяння $F_{\text{вд}}$ була меншою допустимої сили удару $[F_{\text{вд}}]$, а під час проходження робочими органами необхідне обмеження максимальної швидкості руху в межах

7,7-8,2 м/с і обертів циліндричного решета до 6 рад. с⁻¹. Важливу роль відіграють розміри отворів комірок сортувальних решіт і час дії ударяння 0,001-0,002 с.

За даними [3, 4], травмування насіння, особливо мікротравмування під час збирання сягає до 33%, а під час різних технологічних процесів післязбирального оброблення інколи навіть перевищує 55%, що суттєво впливає на зниження схожості, інших показників якості та, що дуже важливо на урожайність.

Згідно результатів даних [5, 6], оптимальні режими підсушування у поєднанні з механічними впливами робочих органів і необхідними мінімальними витратами енергії, позитивно впливають на якість насіння різних зернових культур.

В роботах щодо наукових, експериментальних, лабораторних і виробничих досліджень [7-12], тощо стверджується, що оптимальні витрати енергії, умови екологічного довкілля, забезпечення поживними речовинами, погоднокліматичні фактори мають значний вплив на якість і продуктивність, а зіткнення і ударяння зернівок з робочими поверхнями технічних засобів, кути їх нахилу α більше 15° та оберти, під час технологічного процесу, більше 6 рад. с⁻¹ сприяють збільшенню мікротравмованого насіння і зниженню його якісних показників, особливо схожості, натури, скловидності та ураження

мікроорганізмами – фузаріозом, гельмінтоспориозом, септоріозом, плісневими грибами, тощо.

Метою дослідження є моделювання динаміки травмування та деформації насіння і покращення його якості на основі експериментальних, лабораторних, виробничих аналізів отриманих результатів у комплексі та взаємозв'язку за різних технологічних процесів його підготовки від збирання до сівби.

Методика дослідження. Наукові дослідження експериментального і виробничого характеру щодо макро- та мікротравмування насіння виконувалось із використанням натурних зразків багатофакторного досліді озимої пшениці сортів Миронівська 65 і Одеська 237 та озимого жита сортів Вехняцьке 32 і Клич у господарствах Полісся і Лісостепу України.

Підготовка насіння високої якості, його калібрування і сортування проводилось із використанням запатентованого нового робочого органу і розміщеного незалежно від роботи інших частин машини. Робочі поверхні і окремі частини робочих компонентів вловлювача-розподільника насіння, виготовлені із пом'якшуючих ударянням матеріалів, а саме: з дерева, пластмаси, гуми, що суттєво знижує мікротравмування і деформацію зернівок.

Встановлено, що використання решета з отвором комірок діаметром 2,6 мм і швидкості руху насіння по його поверхні 7,7-8,2 м/с та обертання циліндричного решета вібросепаратора до 6 рад. с⁻¹, суттєво зменшує кількість мікротравмованих зернівок і підвищує їх якість, особливо схожість.

Основні результати дослідження. Згідно теоретичних розрахунків відповідно абсолютної швидкості сходження насіння з пневмосепарувального пристосування $V_n(T)$ на верхнє циліндричне решето впливає на контактування, тобто ударяння, що викликає травмування, а інколи і руйнування. Через те, що відстані сходження і потрапляння дуже малі, біля 1-2 мм, то, потрапивши на решето зернівки продовжують рух з тією ж швидкістю.

Ударна взаємодія зернівок з поверхнею робочого органу надана на (рис. 1).

Під час зустрічі зернівки із робочою частиною решета вона ударяється з поверхнею під певним кутом α до нормалі його поверхні. Через велику швидкість руху, кут зіткнення дуже близький до нуля, а час ударяння надзвичайно малий, тому обертальним рухом можна знехтувати і сприймати ударяння як з нерухомою поверхнею, а тому ударний імпульс \bar{S} направлений по нормалі до поверхні решета. В цьому випадку використаємо теорему зміни кількості руху при ударі:

$$m\bar{U} - m\bar{V} = S\bar{n} \quad (1)$$

де S – ударний імпульс; \bar{n} – одиничний вектор нормалі; \bar{U} – швидкість руху після ударяння; \bar{V} – швидкість до ударяння; m – маса зернівки.

У проекції на осі $\bar{\tau}$ і \bar{n} векторне рівняння зміни кількості руху матиме вигляд:

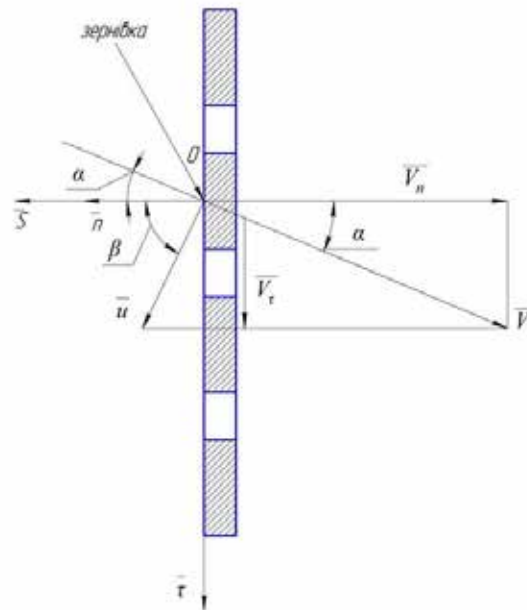


Рис. 1. Взаємодія зернівки з робочою поверхнею решета під час підготовки насіння

$$U_t - V_t = 0, \quad U_n - V_n = \frac{1}{m} S \quad (2)$$

У цьому випадку $U_t = V_t$, або дотична складова швидкості V_t після ударяння зберігає свій модуль і напрям. Одночасно модуль і напрям нормальної складової змінюється в зв'язку із зміною величини ударного імпульсу S .

Якщо врахувати, що ϵ це коефіцієнт відновлення, що значить відновлення модуля нормальної складової швидкості після удару до цієї складової до удару, то отримаємо наступний вираз:

$$U_n = -\epsilon \cdot V_n \quad (3)$$

Тому, здійснивши відповідні розрахунки і підставивши у вираз (2) та враховуючи, що ударний імпульс отримуємо з виразу інтегрування пропорційності сили удару і часу ударяння $S = \int_0^{t_{yd}} F_{yd} dt$, тоді матимемо:

$$S = F_{yd, cp} \cdot t_{yd}, \quad \text{звідки} \quad F_{yd, cp} = \frac{S}{t_{yd}} \quad (4)$$

Провівши необхідні розрахунки та підставивши значення імпульсу S , отримаємо:

$$F_{yd} = \frac{2mV_n(1 + \epsilon)}{t_{yd}} \quad (5)$$

Якщо $V_n = V \cos \alpha$, а $\alpha \approx 0$, то $\cos \alpha \approx 1$, відповідно матимемо наступний результат:

$$F_{yd} = \frac{2mV(1 + \epsilon)}{t_{yd}} \quad (6)$$

Щоб травмування зернівок не відбувалося необхідно, щоб сила удару була меншою, або хоч би дорівнювала допустимій силі ударяння, тобто $F_{yd} \leq [F_{yd}]$, тому зробимо підставлення у вираз (6)

$\frac{2mV(1+\varepsilon)}{t_{y\partial}} \leq [F_{y\partial}]$, звідки можемо розрахувати обмеження максимальної швидкості руху насіння робочими поверхнями:

$$V_{\max} \leq \frac{[F_{y\partial}] \cdot t_{y\partial}}{2m(1+\varepsilon)}, \quad (7)$$

Згідно теоретичних розрахунків такі обмеження створюють стримування кутової швидкості диска пневмосепарувального пристосування і, таким чином, зменшують швидкість руху насіння, його зіткнення з робочими поверхнями, взаємозіткнення та сприяють зниженню травмування.

Після сходження насіння з диска розподільника та потрапляння його на поверхню верхнього циліндричного решета, основною причиною мікротравмування зернівок є їх взаємодія з робочою поверхнею і гострою кромкою комірки решета, зберігаючи певний запас кінетичної енергії поступального руху. Під час цього руху на зернівку діє нормальна реакція (\bar{N}) поверхні решета. При зустрічі з коміркою, нормальна реакція зникає, а відцентрова сила інерції ($F_{\text{відц}}$) стає незрівноваженою і зернівка проникає в отвір комірки. В цей час і відбувається взаємодія з гострими поверхнями, ударяння і вкрай небезпечними є випадки, якщо вектор імпульсу ударяння проходить через центр ваги зернівки, яка травмується, а інколи і руйнується (рис. 2).

Припустимо, що реакція ударяння та імпульс удару направлені вздовж нормалі \bar{n} і після зіткнення зернівки з кромкою комірки отвору решета змінюється швидкість, сила і напрям удару. Тому застосуємо теорему зміни кількості руху, спроектуємо векторне рівняння на осі $\bar{\tau}$ і \bar{n} з якого видно, що $U_{\tau} = V_{\tau}$, тобто дотична складова швидкості після ударяння не змінюється отримавши розрахунковим шляхом силу і час руху від верхньої кромки комірки до нижньої, та після інтегрування бачимо, що час дуже малий і практично $V_{\tau} \approx 0$, а кут $\varphi \approx 0$.

Тому, використавши відповідні розрахунки та умови, отримаємо значення імпульсу ударяння під час руху зернівки вниз S_1 і вгору S_2 по решету.

$$S_1 = m(1+\varepsilon)V_{1\max}; \quad S_2 = m(1+\varepsilon)V_{2\max} \quad (8)$$

Враховуючи значення імпульсу ударяння, середньої та допустимої сил ударяння і обмеження швидкості руху, отримаємо силу ударяння під час руху зернівки вниз $F_{y\partial 1}$, та вгору $F_{y\partial 2}$:

$$F_{y\partial 1} = \frac{2m(1+\varepsilon)V_{1\max}}{t_{y\partial}}, \quad F_{y\partial 2} = \frac{2m(1+\varepsilon)V_{2\max}}{t_{y\partial}} \quad (9)$$

З попередніх розрахунків відомо, що умовою нетравмування насіння є менші значення фактичної сили удару від допустимої, та використавши обмеження максимальної швидкості руху насіння по поверхні циліндричного решета знаходимо максимальну швидкість руху насіння вниз $V_{1\max}$ і вгору $V_{2\max}$.

$$V_{1\max} = \frac{[F_{y\partial}] \cdot t_{y\partial, \text{вниз}}}{2m(1+\varepsilon)}, \quad V_{2\max} = \frac{[F_{y\partial}] \cdot t_{y\partial, \text{вгору}}}{2m(1+\varepsilon)} \quad (10)$$

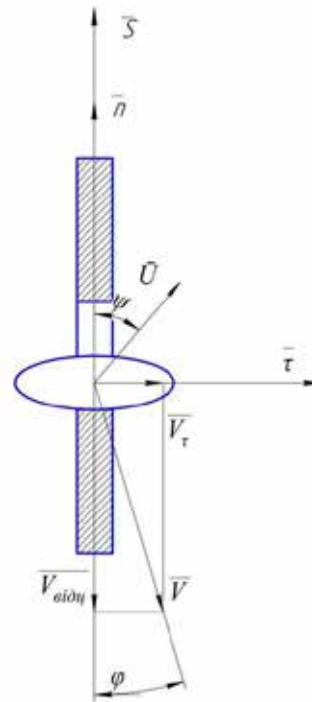


Рис. 2. Зустріч зернівки з коміркою отвору решета:

- \bar{V}_e – рух насіння поверхнею решета; (швидкість руху насіння(зернівки) по поверхні решета)
- V_{τ} – рух насіння від впливу відцентрової сили; (швидкість руху насіння(зернівки) під дією відцентрової сили)
- V – загальна швидкість руху зернівки до потрапляння в комірку;
- \bar{U} – загальна швидкість після зіткнення з коміркою;
- \bar{n} – одиничний вектор нормалі до поверхні комірки решета;
- $\bar{\tau}$ – одиничний дотичний вектор до кромки комірки решета;
- φ – кут між вектором швидкості \bar{V} і вектором нормалі \bar{n} ;
- \bar{S} – імпульс ударяння вздовж нормалі до комірки отвору решета.

Таким чином, теоретичні розрахунки свідчать, що швидкість руху, час дії та сила ударяння впливають на травмування, а особливо – на мікротравмування насіння озимої пшениці та жита, а відповідно здійснюється негативний вплив на якісні показники, що призводитиме до зниження урожайності.

Експериментально встановлено, що під час підготовки насіння зернових культур меншого травмування зазнають зернівки при використанні сортувальних решіт з діаметром комірок 2,6 мм та швидкістю їх руху в межах 7,7-8,2 м/с у порівнянні із використанням решіт з іншим діаметром отворів і швидкістю руху більше 9 м/с.

Під час експериментальних досліджень встановлено, що при потраплянні зернівок масою 0,05-0,06 г на поверхню циліндричного решета, що обертається із швидкістю 6-7 рад. с⁻¹, деформація і мікротравмування проходить у мінімальній кількості. Збільшення обертів до 9 рад. с⁻¹ і більше суттєво впливає на деформацію зернівок

та їх мікротравмування, що інколи сягає 25-30% і більше. Якщо оберти решета вібровідцентрового сепаратора сягають 9,5 рад с⁻¹, а його отвори менше 2,4 мм, то отримуємо більше половини мікротравмованого і неякісного насіння.

Висновки. Теоретичні та виробничі дослідження свідчать, що маса зернівок, швидкість руху поверхнями робочих органів, зіткнення, імпульс ударяння та сила ударяння мають суттєвий вплив на деформацію та мікротравмування насіння, а відповідно на урожайність рис. 1, 2.

Сила ударяння, згідно виразу 6, прямопропорційна масі зернівки, швидкості її руху, коефіцієнту відновлення (ϵ) та залежить від часу протікання ударяння, який можна вважати в межах 0,001-0,002 с. Умовою не виникнення мікротравмування буде значення, коли сила ударяння буде меншою або дорівнюватиме допустимій силі удару $[F_{уд.}]$.

Під час зустрічі насіння з комірками-отворами на циліндричному решеті, рухом поверхню решета вниз і вгору на деформацію та мікротравмування впливає імпульс сили ударяння, обмеження максимальної швидкості руху та час дії ударяння.

Дослідження показали, що розміри комірок-отворів решета 2,6 мм для підготовки зернівок масою 0,04-0,05 г, швидкість руху 7,7-8,2 м/с і оберти решета до 6 рад. с⁻¹ мінімально впливають на їх деформацію та мікротравмування і забезпечують підготовлення насіння високої якості, що вплине на отримання високої врожайності.

Література

1. Derevjanko, Dmytro, Holovach, Ivan, Bulgakov, Volodymyr, Ihnatiev, Yevhen, Nozdrovický, Ladislav *Mathematical model of uniform cereal crops seeding using a double-disk coulter. Acta Technologica Agriculturae 4 Nitra, Slovaca. Universitas Agriculturae Nitriae*, 2020, pp. 195–200.
2. Derevjanko D., Holovach I., Bulgakov V., Kuvachev V. & Oir J. Theoretical and experimental research into impact of threshing toss in combine grain harvesters on quality of ureal crop seeds. *Scopus. Agronomy Research*, 2020, 18 (2), 393–403.
3. Orobinsky V. I., Gievsky A. M., Schwartz A. A., Baskakov I. V. & Chernyshov A. V. Improving the efficiency of apparatus of exact seeding of small-seeded crops. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 2018, 10 (5S), 1226–1241.
4. Гамаюнова В., Касаткіна Т. Вплив оптимізації живлення ярого ячменю на формування якості зерна в умовах південного Степу України. *Наукові горизонти*. 2019. 83(10), 3–12.
5. Mellmann J., Weigler F. & Scaar H. Research on procedural optimization and development of agricultural drying processes. *Drying technology*, 5, 2019. 569–578.
6. Головач І. В., Дерев'яно Д. А., Дерев'яно О. Д. Травмування насіння під час сушіння технічними засобами. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2017. 1 (96), 78–82.

7. Поліщук В. М., Войтюк В. Д. Процеси, машини та обладнання для виробництва твердого та рідкого біопалива: монографія. Київ, Україна: . Нулес України. 2018. 588.

8. Pascoe R. D., Fitzpatrick R. & Garratt, J. R. Prediction of automated sorter performance utilising a Monte Carlo simulation of feed characteristics. *Minerals Engineering*, 72, 2015, 101–107.

9. Сидякіна О., Дворецький В. Продуктивність озимої пшениці залежно від фонів живлення в умовах Західного Полісся. *Наукові обрії*. 2020. № 07 (92), 45–52.

10. Бараболя О. В., Барат Ю. М., Кулик М. І., Онопрієнко О. В. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду (врожайність озимої пшениці в залежності від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду). *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 2. 3–9.

11. Гасанова, І. І., Єрашова, М. В., Педаш, О. О. Вплив підживлення азотом на урожайність і якість зерна пшениці м'якої в Північному Степу України. *Зернові культури*. 2019. 3 (1), 77–82.

12. Хоцький, Я. Н., Степанюк А. Р. Переваги застосування гранульованих органо-мінеральних добрив пролонгованої дії. *Вісник Національного технічного університету України. Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського. Серія Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження*. 2019. 1 (18), 61–67.

References

1. Derevjanko, Dmytro, Holovach, Ivan, Bulgakov, Volodymyr, Ihnatiev, Yevhen, Nozdrovický, Ladislav. (2020). Mathematical model of uniform cereal crops seeding using a double-disk coulter. *Acta Technologica Agriculturae 4 Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae*, pp. 195–200.
2. Derevjanko, D., Holovach, I., Bulgakov, V., Kuvachev, V. & Oir, J. (2020). Theoretical and experimental research into impact of threshing toss in combine grain harvesters on quality of ureal crop seeds. *Scopus. Agronomy Research*, 18 (2), 393–403.
3. Orobinsky, V. I., Gievsky, A. M., Schwartz, A. A., Baskakov, I. V. & Chernyshov, A. V. (2018). Improving the efficiency of apparatus of exact seeding of small-seeded crops. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10 (5S), 1226–1241.
4. Hamaiunova, V., Kasatkina, T. (2019). Vplyv optymizatsii zhyvlennia yaroho yachmeniu na formuvannia yakosti zerna v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy [Influence of spring barley nutrition optimization on grain quality formation in the southern Steppe of Ukraine]. *Naukovi horyzonty*. 83(10), 3–12 [in Ukrainian].
5. Mellmann, J., Weigler, F. & Scaar, H. (2019). Research on procedural optimization and development of agricultural drying processes. *Drying technology*, 5, 569–578.
6. Holovach, I. V., Derevianko, D. A., Derevianko, O. D. (2017). Travmuвання nasinnia pid chas sushinnia tekhnichnymy zasobamy [Seed injury during drying by technical means]. *Tekhnika, enerhetyka, transport APK*. 1 (96), 78–82 [in Ukrainian].

7. Polishchuk, V. M., Voitiuk, V. D. (2018). Protsesy, mashyny ta obladnannia dlia vyrobnytstva tverdoho ta ridkoho biopalyva: monohrafiia [Processes, machinery and equipment for the production of solid and liquid biofuels: a monograph]. Kyiv, Ukraina: Nules Ukrainy. 588 [in Ukrainian].

8. Pascoe, R. D., Fitzpatrick, R. & Garratt, J. R. (2015). Prediction of automated sorter performance utilising a Monte Carlo simulation of feed characteristics. *Minerals Engineering*, 72, 101–107.

9. Sydiakina, O., Dvoretzkyi, V. (2020). Produktivnist ozymoi pshenytsi zalezno vid foniv zhyvlennia v umovakh Zakhidnoho Polissia [Productivity of winter wheat depending on nutrition background in Western Polissya]. *Naukovi obrii*. № 07 (92), 45–52 [in Ukrainian].

10. Barabolia, O. V., Barat, Yu. M., Kulyk, M. I., Onopriienko O. V. (2018). Urozhainist pshenytsi ozymoi zalezno vid systemy udobrennia ta pohodnykh umov vehetatsiinoho periodu [Yield of winter wheat

depending on the fertilizer system and weather conditions of the growing season]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu Sadivnytstva*. № 2. 3–9 [in Ukrainian].

11. Hasanova, I. I., Yerashova, M. V., Pedash, O. O. (2019). Vplyv pidzhyvlennia azotom na urozhainist i yakist zerna pshenytsi miakoi v Pivnichnomu Stepu Ukrainy [Effect of nitrogen fertilization on yield and grain quality of durum wheat in the Northern Steppe of Ukraine]. *Zernovi kultury*. 3 (1), 77–82 [in Ukrainian].

12. Khotskyi, Ya. H., Stepaniuk, A. R. (2019). Perevahy zastosuvannia hranulovanykh orhano-mineralnykh dobryv prolonhovanoi dii [Benefits of using granular organic-mineral fertilizers with prolonged release]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy*. Kyivskyi politekhnichniy instytut imeni Ihoria Sikorskoho. Serii Khimichna inzheneriia, ekolohiia ta resursozberezhennia. 1 (18), 61–67 [in Ukrainian].

**В. О. Єщенко**

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: zemlerobstwo@ukr.net

**Ю. І. Накльока**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: _nakloka_@ukr.net

**Г. В. Коваль**

кандидат сільськогосподарських наук,
старший викладач кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: halinakoval10@gmail.com

ФІЗИЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

В стаціонарному досліді на чорноземі опідзоленому вивчався фізичний його стан при заміні оранки в системі зяблевого обробітку плоскорізним розпушуванням на різну глибину під ярі культури п'ятипільної сівозміни: ячмінь – соя – ріпак – пшениця – льон олійний. Досліджено, що вміст агрономічно цінної фракції структурних агрегатів на фоні плоскорізного обробітку порівняно з оранкою був не нижчий. У середньому по сівозміні за 2012–2017 рр. встановлена тенденція до підвищення цього показника в шарі ґрунту 0–30 см за плоскорізного розпушування у порівнянні з оранкою на 0,9–1,2 %. Зменшення глибини обох заходів обробітку мало відбивалось на структурності ґрунту.

Щільність ґрунту в шарі 0–30 см за обох шляхів мінімалізації основного зяблевого обробітку мала лише тенденцію до зростання, але при цьому вона під жодною культурою не виходила за межі оптимальності, тобто не були вищим за 1,30 г/см³. Загальна пористість орного шару ґрунту на початок вегетації вирощуваних культур від заміни різноглибинної оранки таким же плоскорізним розпушуванням в абсолютному виразі дещо зменшувалась, залишаючись у межах задовільних параметрів для цього показника. І якщо на початок вегетації різниця в загальній пористості в середньому для всіх вирощуваних в сівозміні культур не перевищувала відповідно 1,7; 11,6 і 1,5 %, а на середину вегетації вона була ще меншою – відповідно 0,9; 1,0 і 0,7 %.

Ні заміна полицевого обробітку безполлицевим, ні зменшення обох способів основного обробітку практично не позначались на весняних запасах доступної вологи в метровому шарі ґрунту. Так, на початок вегетації ячменю, сої, ріпаку, пшениці і льону олійного найбільша різниця між запасами доступної вологи в метровому шарі не перевищувала по варіантах обробітку відповідно 1,5; 0,3; 1,1; 1,5 і 1,9 мм, на середину вегетації – відповідно 5,2; 8,1; 5,4; 4,3 і 5,6 мм і на кінець вегетації відповідно 5,6; 4,7; 5,2; 1,7 і 4,5 мм.

Ключові слова: оранка, плоскорізне розпушування, глибина обробітку, структурність, щільність, пористість, зволоженість, чорнозем опідзолений.

V. O. Yeshchenko

Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of General Agriculture,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: zemlerobstwo@ukr.net

Yu. I. Naklioka

Phd of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of General Agriculture,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: _nakloka_@ukr.net

H. V. Koval

Phd of Agricultural Sciences,
Senior Lecturer at the Department of General Agriculture,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: halinakoval10@gmail.com

PHYSICAL STATE OF PODZOLIZED CHERNOZEM DONE WITH MINIMIZED SOIL TILLAGE

In a stationary experiment on podzolized chernozem, its physical condition was studied when plowing was replaced by flat-cut loosening at different depths under a five-field crop rotation: barley – soybean – rapeseed – wheat – linseed. It was investigated that the content of the agronomically valuable fraction of structural aggregates against the background of flat-cut cultivation was not lower compared to plowing. On average, during the crop rotation for 2012–2017, a tendency to increase this indicator in the 0–30 cm soil layer with flat-cut loosening compared to plowing by 0.9–1.2 % was established. The reduction of the depth of both cultivation measures had little effect on the structure of the soil.

The density of the soil in the 0–30 cm layer under both ways of minimizing the main tillage had only a tendency to increase, but at the same time it did not exceed the limits of optimality under any culture, that is, it was not higher than 1.30 g/cm³. The total porosity of the arable layer of the soil at the beginning of the growing season of cultivated crops from the replacement of multi-depth plowing with the same flat-cut loosening slightly decreased in absolute terms, remaining within the limits of satisfactory parameters for this indicator. And if at the beginning of the growing season, the difference in total porosity on average for all crops grown in crop rotation did not exceed 1.7, respectively; 11.6 and 1.5 %, and by the middle of the growing season it was even lower – 0.9, respectively; 1.0 and 0.7 %.

Neither the replacement of shelf tillage by shelf-less tillage, nor the reduction of both methods of main tillage had practically no effect on the spring reserves of available moisture in the meter-long soil layer. Thus, at the beginning of the growing season of barley, soybeans, rapeseed, wheat, and linseed, the largest difference between the reserves of available moisture in the meter layer did not exceed 1.5 according to the cultivation options, respectively; 0.3; 1.1; 1.5 and 1.9 mm, by the middle of the growing season – 5.2, respectively; 8.1; 5.4; 4.3 and 5.6 mm and at the end of the growing season, respectively, 5.6; 4.7; 5.2; 1.7 and 4.5 mm.

Key words: plowing, flat-cutting cultivation, tillage depth, structure, density, porosity, moisture, podzolized chernozem.

Постановка проблеми. Розроблені у свій час в Україні інтенсивні технології передбачали проведення від збирання попередньої культури до сівби наступної до 10 різних заходів обробітку. Наслідком тривалого використання таких технологій крім зростання енергоємності затрат стала майже повсюдна деградація ґрунтів. Тому з цієї позиції і виникла на даний час потреба в удосконаленні системи обробітку ґрунту в бік його мінімалізації. Шляхів мінімалізації на сьогодні відомо декілька і основними з них є заміна полицевого основного обробітку безполицевим, зменшення глибини обробітків, виключення з технології окремих заходів обробітку, використання для обробітку комбінованих знарядь та повна відмова від механічного обробітку ґрунту. Перші два з них були об'єктами наших досліджень, тому на них і концентрується увага в огляді літератури стосовно впливу цих шляхів на основні показники фізичного стану ґрунту, якими можна науково обґрунтувати чи заперечити можливість мінімалізації обробітку ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Судячи з даних, наведених в табл. 1, тільки в одному досліді із п'яти [3] вміст агрономічно цінної структури в шарі 0–30 см чорнозему південного від заміни оранки безполицевим обробітком істотно (на 3,6 %) зменшувався, а в решти дослідів в одному [8] від цього заходу мінімалізації названий фізичний показник ґрунту не істотно зменшувався, у двох [1; 4] – не істотно збільшувався і в одному [9] – істотно (на 7,4 %) збільшувався. В середньому по дослідів це збільшення було в межах 1,1 %.

Згідно літератури [2–6; 8–12], за останнє десятиріччя (табл. 2) від заміни полицевого основного обробітку безполицевим фізичний стан верхнього 30-сантиметрового шару не погіршувався через помітне його ущільнення. В середньому по дослідів від такої заміни щільність зростала лише на 0,02 г/см³ або 1,6 %, а там де це підвищення сягало 0,5–0,7 г/см³ [2; 12] щільність залишалась у межах оптимальності для того чи іншого ґрунту. А в дослідів А.М. Оленюка [6] на фоні плоскорізного обробітку чорнозему

Таблиця 1

Вміст агрономічно цінної структури в шарі 0–30 см на фоні оранки і плоскорізного розпушування, %

Дослідник (рік)	Ґрунт	Оранка	Плоскорізне розпушування
Бінерт Б., [1]	Темно-сірий опідзолений	70,0	71,3
Ременюк Ю.О., [9]	Теж	69,0	76,4
Литвиненко І.В., [4]	Чорнозем типовий	65,0	66,0
Войцехівська О.С., [3]	Чорнозем південний	72,6	69,0
Панченко О.Б., [8]	Чорнозем типовий	61,4	60,8
Середнє по дослідів		67,6	68,7

Щільність ґрунту в шарі 0–30 см при вирощуванні культур на фоні оранки і плоскорізного розпушування, г/см³

Дослідник, рік	Ґрунт	Культура	Період визначення	Оранка	Плоскорізне розпушування
Бінерт Б., Шувар І., [2]	Темно-сірий опідзолений	Ячмінь ярий	Сходи Збирання	1,28 1,28	1,31 1,33
Яценко С.В., [12]	Чорнозем типовий	Ячмінь ярий Ріпак озимий Трави однорічні	2004 р. 2005 р. 2006 р.	1,24 1,19 1,28	1,31 1,23 1,26
Ременюк Ю.О., [9]	Чорнозем типовий	Буряк цукровий	Сходи Змикання рядків	1,27 1,23	1,31 1,27
Оленюк А.М. [6]	Чорнозем вилугуваний	Буряк цукровий	Сівба Збирання	1,15 1,22	1,13 1,21
Ятчук В.Я., [11]	Сірий-лісовий	Польова сівозміна	2005–2007	1,45	1,45
Найдьонова В.О., [5]	Темно-каштановий, зрошувані землі	Соя	Початок вегетації	1,30	1,33
Черячукін М.І., [10]	Чорнозем звичайний	Ячмінь ярий	Сівба Збирання	1,20 1,20	1,23 1,15
Середнє по дослідах				1,25	1,27

вилугуваного відмічалась навіть тенденція до зменшення щільності ґрунту на початок і кінець вегетації буряків цукрових відповідно на 0,02 і 0,01 г/см³.

Використання плоскорізного обробітку замість полицевої оранки не зумовлювало в дослідках Ю. О. Ременюка [9] погіршення забезпеченості коренеплодів буряку цукрового ґрунтовим повітрям. Також на впливало на запаси доступної вологи в метровому шарі під посівами гороху, гречки та кукурудзи в дослідках О. Б. Панченка [8]. Згідно публікацій М. І. Черячукіна [10], за безполицевих обробітків весняні запаси вологи в метровому шарі знижувались на 10–15 %, хоч і відмічається, що протягом вегетації всіх культур сівозміни відмінності в запасах ґрунтової вологи між варіантами основного обробітку були не великими. Зволоженість ґрунту мало залежала і від глибини основного обробітку, коли в дослідках Я. Я. Павлишак і С. С. Беґея [7] весною за глибини обробітку 20–22 см у шарі 0–30 см цей показник склав 20,8 %, а за глибини 12–14 см він зменшувався тільки на 0,2 %.

Щільність ґрунту не зростала від заміни оранки на 20–22 см менш інтенсивним основним обробітком у дослідках S. Kovar, P. Kovarisek, P. Novak, M. Kroulik [13]. При цьому не зменшувалась і пористість ґрунтового середовища.

За даними К. Romanekas та ін. [14], отриманих на дослідній станції Литовського університету сільського господарства, зменшення глибини оранки з 22–25 до 12–15 см практично не відбивалась на щільності ґрунту в шарах 0–10 і 10–20 см, а заміна оранки безполицевим розпушуванням на 25–30 см зумовлювало зниження цього показника перед сівбою буряку цукрового в шарі 0–10 см з 1,33 до 1,28 г/см³, а в шарі ґрунту 10–20 см – зростання щільності з 1,35 до 1,39 г/см³, хоч воно було не істотним.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження проводились в умовах стаціонарного дослідку кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва впродовж 2012–2017 рр. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі коливається в межах 3,2–3,5 % із середнім забезпеченням азотом, фосфором і калієм. Мінімізація основного обробітку ґрунту під культури 5-пільної сівозміни проводилась шляхом заміни полицевої оранки плоскорізним розпушуванням та зменшення глибини обох варіантів основного зяблевого обробітку ґрунту. Схема дослідку наведена в табл. 3–6, а в програму досліджень входило визначення таких агрофізичних показників родючості ґрунту:

– вмісту агрономічно цінної структури ґрунту в шарі 0–30 см, на середину вегетації ярих культур – за методом Саввінова (ДСТУ 4744 : 2007);

– щільності ґрунту в шарі 0–30 см на початок і середину вегетації культури сівозміни – за методом Качинського (ДСТУ ISO 11272: 2001);

– загальної пористості ґрунту в шарі 0–30 см, визначеної на початок і середину вегетації ярих культур методом насичення ґрунту водою в циліндрах;

– запасів доступної вологи в метровому шарі на початок, середину і кінець вегетації вирощуваних культур, визначених через вологість ґрунту окремих шарів розрахунковим методом (ДСТУ ISO 16586: 2005).

Результати досліджень. Порівнюючи між собою полицевий і безполицевий основний обробіток ґрунту за впливом на структурність ґрунту, можна було б спрогнозувати перевагу оранки над плоскорізним розпушуванням, адже за твердженням академіка Вільямса плуг виносить на поверхню ґрунту шар з відновленою природнім шляхом структурою у вигляді так званої крупки,

Вміст агрономічно цінних структурних агрегатів в орному шарі ґрунту в середині вегетації ярих культур на фоні різних заходів і глибин основного зяблевого обробітку, % (середнє за 2012–2017 рр.)

Культура сівозміни	Варіант обробітку					
	Оранка, см			Плоскорізне розпушування, см		
	25–27	20–22	15–17	25–27	20–22	15–17
Ячмінь	72,5	71,8	70,6	72,9	72,5	71,7
Соя	72,1	71,3	71,5	73,7	72,4	71,3
Ріпак	73,7	72,5	71,9	74,3	73,8	73,5
Пшениця	71,5	70,8	70,1	72,8	72,2	71,3
Льон олійний	73,1	72,3	71,8	73,8	73,4	72,8
Середнє	72,6	71,7	71,2	73,5	72,9	72,1

Щільність ґрунту у шарі 0–30 см під посівами ярих культур на фоні різних заходів і глибин основного зяблевого обробітку, г/см³ (середнє за 2012–2017 р.)

Культура сівозміни	Варіант обробітку					
	Оранка, см			Плоскорізне розпушування, см		
	25–27	20–22	15–17	25–27	20–22	15–17
На початку вегетації						
Ячмінь	1,15	1,17	1,19	1,18	1,20	1,22
Соя	1,11	1,13	1,14	1,17	1,18	1,20
Ріпак	1,13	1,14	1,17	1,17	1,19	1,21
Пшениця	1,14	1,16	1,18	1,18	1,19	1,20
Льон олійний	1,14	1,15	1,17	1,19	1,20	1,22
Середнє	1,13	1,15	1,17	1,18	1,19	1,21
На середину вегетації						
Ячмінь	1,20	1,21	1,23	1,23	1,24	1,25
Соя	1,24	1,25	1,26	1,25	1,27	1,28
Ріпак	1,21	1,22	1,24	1,23	1,24	1,26
Пшениця	1,19	1,20	1,22	1,22	1,23	1,23
Льон олійний	1,24	1,24	1,25	1,26	1,27	1,27
Середнє	1,22	1,22	1,24	1,24	1,25	1,26

чого не буває за безполицевого обробітку. Але згідно літератури, і за даними наших досліджень, представлених у табл. 3, наш прогноз виявився неправильним, тому що на середину вегетації всіх культур польової сівозміни вміст агрономічно цінної структурної фракції в шарі ґрунту 0–30 см на фоні плоскорізного розпушування не тільки не знижувався, а навіть мав тенденцію до підвищення. Так, якщо на фоні оранки з врахуванням всіх її глибин у середньому по сівозміні досліджуваній показник був на рівні 71,8 %, то на фоні плоскорізного розпушування він був вищим на 1,0 %. Зате майже на таку ж величину погіршувалась структурність за другого шляху мінімалізації основного обробітку ґрунту – зменшення його глибини, коли від заміни глибокого обробітку (25–27 см) середнім (20–22 см), а середнього мілким (15–17 см), вміст структурних агрегатів розміром 0,25–10 мм на фоні оранки зменшувався відповідно на 0,9 і 0,5 %, а на фоні плоскорізного розпушування – відповідно на 0,6

і 0,8 %. І зумовлювалось таке зниження за рахунок погіршення структурності нижньої частини орного шару ґрунту.

Використання обох шляхів мінімалізації основного обробітку супроводжувалось, як видно з табл. 4, незначним ущільненням ґрунту під всіма культурами сівозміни. При цьому якщо на фоні оранки на 20–22 см щільність ґрунту на початок і середину вегетації складала відповідно 1,15 і 1,22 г/см³, то за плоскорізного розпушування ці показники були більшими відповідно на 3,5 і 2,5 %. Із даних табл. 4 також видно, що щільність складення 30-сантиметрового шару ґрунту мала тенденцію до збільшення за зменшення обох способів основного обробітку ґрунту, коли за зменшення глибини оранки і плоскорізного обробітку від максимальної до мінімальної цей показник збільшувався на початок вегетації культур у середньому відповідно на 0,04 і 0,03 г/см³, а на кінець вегетації – на 0,02 і 0,02 г/см³. При цьому в жодному випадку підвищення щільності не

виводило цього показника за межі оптимальності для більшості вирощуваних у регіоні культур.

В тісній залежності від щільності складення ґрунту знаходиться і такий агрофізичний

показник родючості ґрунту, як загальна пористість. Його залежність від мінімалізації основного обробітку представлена даними табл. 5, які свідчать, що цей показник має лише тенденцію до

Таблиця 5

Загальна пористість ґрунту у шарі 0–30 см під посівами ярих культур на фоні різних заходів і глибин основного зяблевого обробітку, % (середнє за 2012–2017 р.)

Культура сівозміни	Варіант обробітку					
	Оранка, см			Плоскорізне розпушування, см		
	25–27	20–22	15–17	25–27	20–22	15–17
На початку вегетації						
Ячмінь	56,3	55,5	54,8	55,1	54,4	53,6
Соя	57,8	57,0	56,7	55,5	55,1	54,4
Ріпак	57,0	56,7	55,5	55,5	54,8	54,0
Пшениця	56,7	55,9	55,1	55,1	54,8	54,4
Льон олійний	56,7	56,3	55,5	54,8	54,4	53,6
Середнє	56,9	56,3	55,5	55,2	54,7	54,0
На середину вегетації						
Ячмінь	54,4	54,0	53,2	53,2	52,9	52,5
Соя	52,9	52,5	52,1	52,5	51,7	51,3
Ріпак	54,0	53,6	52,9	53,2	52,9	52,1
Пшениця	54,8	54,4	53,6	53,6	53,2	53,2
Льон олійний	52,9	52,9	52,5	52,1	51,7	51,7
Середнє	53,8	53,5	52,9	52,9	52,5	52,2

Таблиця 6

Запаси доступної води в шарі ґрунту 0–100 см під посівами ярих культур на фоні різних заходів і глибин основного зяблевого обробітку, мм (середнє за 2012–2017 р.)

Культура сівозміни	Варіант обробітку					
	Оранка, см			Плоскорізне розпушування, см		
	25–27	20–22	15–17	25–27	20–22	15–17
На початку вегетації						
Ячмінь	165,9	163,4	160,7	167,4	164,5	161,3
Соя	165,0	161,8	159,8	164,7	161,9	160,1
Ріпак	172,1	169,0	164,8	171,8	167,9	163,8
Пшениця	179,2	174,9	171,5	178,0	174,1	170,0
Льон олійний	175,1	172,8	169,4	177,0	172,8	168,1
Середнє	171,5	168,4	165,2	171,8	168,2	164,7
На середину вегетації						
Ячмінь	80,9	83,5	87,2	85,1	88,5	92,0
Соя	71,8	70,5	69,5	78,9	77,0	74,2
Ріпак	92,4	94,5	98,1	97,8	100,7	103,5
Пшениця	80,0	82,6	83,6	83,5	85,5	87,9
Льон олійний	82,0	84,3	86,6	88,8	89,3	91,3
Середнє	81,4	83,1	85,0	86,8	88,2	89,8
На кінець вегетації						
Ячмінь	59,8	62,4	65,0	65,4	67,5	70,2
Соя	57,8	59,0	60,1	62,5	63,2	64,0
Ріпак	62,8	64,7	67,6	67,5	69,7	72,8
Пшениця	61,7	62,7	64,4	63,0	64,4	65,5
Льон олійний	57,7	60,2	62,9	62,2	64,1	66,1
Середнє	60,0	61,8	64,0	64,1	65,8	67,7

зменшення при заміні полицевого безполицевим та при зменшенні глибин обох способів основного обробітку ґрунту. Наприклад, при заміні оранки на 20–22 см плоскорізним обробітком на таку ж глибину загальна пористість 30-сантиметрового шару ґрунту на початок і середину вегетації культур в середньому по сівозміні зменшувалась відповідно на 1,6 і 1,0 %. Коли ж глибина полицевого і безполицевого обробітку ґрунту зменшувалась з 25–27 до 15–17 см, то загальна пористість в орному шарі ґрунту на початок вегетації культур сівозміні зменшувалась відповідно лише на 1,4 і 1,2 %, а на середину вегетації – відповідно на 0,9 і 0,7 %, залишаючись при цьому, як і щільність складення, допустимими і оптимальними для всіх вирощуваних на чорноземі опідзоленому культур.

Стосовно впливу досліджуваних шляхів мінімалізації основного зяблевого обробітку ґрунту на запаси ґрунтової вологи в метровому шарі від початку до кінця вегетації культур сівозміні, то, як видно з даних табл. 6, він був або практично відсутнім, як це стосувалось заміни полицевого обробітку на початку вегетації вирощуваних культур, або ж був незначним, як це відмічалось зі зменшенням глибини обробітків з 25–27 до 20–22 см і від 20–22 до 15–17 см в той же початковий період визначення. Від такого зменшення глибини оранки весняні запаси доступної вологи знижувались відповідно лише на 1,8 і 1,9 %, і дещо більшим (2,1 і 2,4 %) це зниження було за відповідного зменшення глибини плоскорізного розпушування. В інші пізніші періоди визначення запасів ґрунтової вологи на фоні різних варіантів мінімалізації основного обробітку ґрунту проявлялась чітка тенденція до поліпшення умов зволоженості метрового шару ґрунту і за заміни полицевого обробітку безполицевим, і за зменшення глибини обох способів основного обробітку. Але і на середину, і на кінець вегетації культур польової сівозміні до впливу обробітку могли приєднатись і культурні рослини, які через більшу забур'яненість від мінімалізації основного обробітку ґрунту гірше росли і менше витрачали ґрунтової води на формування свого врожаю.

Висновок. Досліджувані заходи мінімалізації основного зяблевого обробітку чорнозему опідзоленого не зумовлювали погіршення таких агрофізичних показників родючості ґрунту як структурність, щільність і загальна пористість орного шару та зволоженість метрового горизонту.

Література

1. Бінерт Б. Вплив способів обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний склад і урожайність ячменю ярого. Вісник Львівського національно аграрного університету. 2008. № 12 (2). С. 38–41.
2. Бінерт Б., Шувар І. Вплив способів обробітку та гербіциду на водно-фізичні показники ґрунту і продуктивність ячменю ярого в умовах західного Лісостепу. Вісник Львівського національно аграрного університету. 2008. № 12 (2). С. 22–26.

3. Войцехівська О.С. Вплив систем основного обробітку ґрунту і удобрення в коротко ротацийних сівозмінах на урожайність ячменю озимого в південному Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Київ, 2013. 20 с.

4. Литвиненко І.В. Відтворення родючості ґрунту в агроценозі кукурудзи за екологізації землеробства в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Київ, 2012. 20 с.

5. Найдьонова В.О. Вплив основного обробітку ґрунту та інокуляції насіння на продуктивність сої на зрошуваних землях півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.12 – сільськогосподарської меліорації. Херсон, 2016. 20 с.

6. Оленюк А.М. Обробіток ґрунту, удобрення і догляд за посівами цукрових буряків з елементами біологізації землеробства в Південно-західному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Дніпропетровськ, 2009. 20 с.

7. Павлишак Я.Я., Бегей С.С. Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність озимої пшениці в умовах Прикарпаття. Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. 2010. Вип. 10. С. 170–173.

8. Панченко О.Б. Відтворення родючості чорнозему типового залежно від систем основного обробітку ґрунту і удобрення в зерно просапній сівозміні Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Київ, 2016. 26 с.

9. Ременюк Ю.О. Продуктивність ланки сівозміні за різних обробітків ґрунту в умовах Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Київ, 2009. 22 с.

10. Черячук М.І. Наукове обґрунтування та розроблення заходів основного обробітку ґрунту в загальних системах землеробства Правобережного Степу України: автореф. дис. доктора с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Київ, 2016. 51 с.

11. Ятчук Б.Я. Вплив основного обробітку сірого лісового ґрунту на його родючість та продуктивність культур сівозміні у Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Чабани, 2010. 21 с.

12. Яценко С.В. Вплив ґрунтозахисних технологій на протиерозійну стійкість та родючість чорнозему типового сильнозмитого: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Київ, 2008. 12 с.

13. Kovar S., Kovaricek P., Novak P., Kroulik M. The effect of soil tillage technologies on the surface of the infiltration speed of water into the soil. *Agronomy Research* 2016. 14 (2). P. 434–441.

14. Romaneckas K., Romaneckien R., Sarauskis E., Pilipavicius V., Sakalauskas A. The effect of conservation primary and zero tillage on soil bulk density, water content, sugar beet growth and weed infestation. *Agronomy Research*. 2009. 7(1). P. 73–86.

References

1. Binert B. (2008). Vplyv sposobiv obrobitku gruntu na yoho strukturno-ahrehatnyi sklad i urozhainist yachmeniu yarohe. [Influence of soil tillage methods on its structural and aggregate composition and yield of spring barley]. *Visnyk Lvivskoho natsionalno ahrarnoho universytetu [Bulletin of the Lviv National Agrarian University]*, 12 (2). 38–41. [in Ukrainian].
2. Binert, B. Shuvar, I. (2008). Vplyv sposobiv obrobitku ta herbitsydu na vodno-fizychni pokaznyky gruntu i produktyvnist yachmeniu yarohe v umovakh zakhidnoho Lisostepu. [The influence of tillage methods and herbicide on soil water and physical parameters and productivity of spring barley in the conditions of the Western Forest Steppe]. *Visnyk Lvivskoho natsionalno ahrarnoho universytetu [Bulletin of the Lviv National Agrarian University]*, 12 (2). 22–26. [in Ukrainian].
3. Voitsekhivska, O.S. (2013). Vplyv system osnovnoho obrobitku gruntu i udobrennia v korotko rotatsiinykh sivozminakh na urozhainist yachmeniu ozymoho v pivdenному Stepu Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [The influence of the main tillage and fertilization systems in short rotation crop rotations on the yield of winter barley in the southern Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Kyiv, [in Ukrainian].
4. Lytvynenko, I.V. (2012). Vidtvorennia rodichosti gruntu v ahrotsenozi kukurudzy za ekolohizatsii zemlerobstva v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Reproduction of soil fertility in the agrocenosis of corn under environmentalization of agriculture in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Kyiv, [in Ukrainian].
5. Naidonova, V.O. (2016). Vplyv osnovnoho obrobitku gruntu ta inokuliatsii nasinnia na produktyvnist soi na zroshuvanykh zemliakh pivdnia Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.12. [The influence of the main tillage and seed inoculation on the productivity of soybeans on the irrigated lands of the south of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.12], Kherson, [in Ukrainian].
6. Oleniuk, A.M. (2009). Obrobitok gruntu, udobrennia i dohliad za posivamy tsukrovyykh buriakiv z elementamy biolohizatsii zemlerobstva v Pivdenno-zakhidnomu Lisostepu Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Tillage, fertilization and care of sugar beet crops with elements of biologization of agriculture in the South-Western Forest Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Dnipropetrovsk, [in Ukrainian].
7. Pavlyshak, Ya.Ia., Behei, S.S. (2010). Vplyv osnovnoho obrobitku gruntu na vrozhaunist ozymoi pshenytsi v umovakh Prykarpattia. [The influence of the main tillage on the yield of winter wheat in the conditions of the Carpathian region]. *Visnyk Cherkaskoho instytutu ahropromyslovoho vyrobnytstva [Bulletin of the Cherkasy Institute of Agro-Industrial Production]*, 10. 170–173. [in Ukrainian].
8. Panchenko, O.B. (2016). Vidtvorennia rodichosti chornozemu typovoho zalezno vid system osnovnoho obrobitku gruntu i udobrennia v zerno prosapnii sivozmini Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Reproduction of typical chernozem fertility depending on the systems of main tillage and grain fertilization in row crop rotation of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Kyiv, [in Ukrainian].
9. Remeniuk, Yu.O. (2009). Produktyvnist lanky sivozminy za riznykh obrobitkiv gruntu v umovakh Lisostepu Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Productivity of the crop rotation link under different soil treatments in the conditions of the Forest Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Kyiv, [in Ukrainian].
10. Cheriachukin, M.I. (2016). Naukove obgruntuvannia ta rozroblennia zakhodiv osnovnoho obrobitku gruntu v zahalnykh systemakh zemlerobstva Pravoberezhnoho Stepu Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Scientific substantiation and development of basic tillage measures in general agricultural systems of the Right Bank Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Kyiv, [in Ukrainian].
11. Yatchuk, B.Ia. (2010). Vplyv osnovnoho obrobitku siroho lisovoho gruntu na yoho rodichist ta produktyvnist kultur sivozminy u Lisostepu Ukrainy: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [The influence of the main cultivation of gray forest soil on its fertility and productivity of crop rotation crops in the Forest Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Chabany, [in Ukrainian].
12. Yatsenko, S.V. (2008). Vplyv grunto-zakhysnykh tekhnolohii na protyeroziinu stiikist ta rodichist chornozemu typovoho sylnozmytoho: Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [The influence of soil protection technologies on the anti-erosion resistance and fertility of typical strongly washed chernozem: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], Kyiv, [in Ukrainian].
13. Kovar, S., Kovaricek, P., Novak, P., Kroulik, M. (2016). The effect of soil tillage technologies on the surface of the infiltration speed of water into the soil. *Agronomy Research*. 14 (2). 434–441.
14. Romaneckas, K., Romaneckien, R., Saruskis, E, Pilipavicius, V., Sakalauskas, A. (2009). The effect of conservation primary and zero tillage on soil bulk density, water content, sugar beet growth and weed infestation. *Agronomy Research*. 7(1). 73–86.

**В. В. Поліщук**

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри садово-паркового господарства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: valentin76213@gmail.com

**Д. В. Коновалов**

кандидат сільськогосподарських наук,
молодший науковий співробітник лабораторії
оригінального насінництва,
Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
(м. Київ, Україна)
E-mail: david-konovall@ukr.net

**А. П. Іваницька**

старший науковий співробітник,
Український інститут експертизи сортів рослин
(м. Київ, Україна)
E-mail: apib4@ukr.net

**С. О. Ляшенко**

науковий співробітник,
Український інститут експертизи сортів рослин
(м. Київ, Україна)
E-mail: apib4@ukr.net

НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ

У статті висвітлені питання впливу різних технологій вирощування насіння пшениці озимої на формування його урожаю і якості, що і було метою дослідження.

З'ясовано, що реакція сортів на технологію вирощування була різною. Сорти середньо-ранньостиглі за базової технології вирощування забезпечували реалізацію фактичного потенціалу урожайності на 77,1 %, за енергонасиченої – на 76,0 %, а за біологізованої на 76,8 %, сорти середньостиглі, відповідно – на 77,5 %, 76,7 % та 79,0 %. За різних технологій вирощування не виявлено достовірної різниці з біологічної урожайності насіння пшениці озимої залежно від груп їх стиглості сортів.

Сучасні сорти селекції Інституту фізіології і генетики забезпечили найбільшу реалізацію свого генетичного потенціалу насінневої продуктивності за високих адаптивних властивостей в умовах Правобережного Лісостепу України. Аналізуючи урожайність насіння пшениці озимої з'ясовано, що вона залежала від технології вирощування та сортових особливостей. З'ясовано, що при вирощуванні насіння пшениці озимої за базової та енергонасиченої технології достовірної різниці з урожайності не виявлено. За базової технології урожайність насіння становила 5,50 т/га, а за енергонасиченої вона була більшою лише на 0,04 т/га ($HIP_{0,05} = 0,13$ т/га). За біологізованої технології урожайність насіння була достовірно вищою – на 0,34 т/га, порівняно з базовою технологією та на 0,30 т/га, порівняно з енергонасиченою технологією. Коефіцієнт розмноження насіння знаходиться в прямій залежності від урожайності насіння. Енергія проростання і схожість насіння залежала як від сортових особливостей, так і від технології його вирощування. Найнижчими ці показники були за базової технології вирощування, а найбільшими – за біологізованої технології, де збалансований комплекс біологічно-активних речовин у живленні рослин та захисті від хвороб.

Ключові слова: базова, енергонасичена, біологізована технології, урожайність, схожість насіння, сорт.

V. V. Polishchuk

Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of Landscape Gardening,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: valentin76213@gmail.com

D. V. Konovalov

PhD in Agricultural Sciences,
Junior Researcher at the Laboratory of Original Seed Production
Institute of plant physiology and genetics of NAS (Kyiv, Ukraine)
E-mail: david-konovall@ukr.net

A. P. Ivanitska

Senior Researcher,
Ukrainian Institute of Plant Variety Expertise (Kyiv, Ukraine)
E-mail: api64@ukr.net

S. O. Lyashenko

Researcher,
Ukrainian Institute of Plant Variety Expertise (Kyiv, Ukraine)
E-mail: api64@ukr.net

SEED PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON ITS CULTIVATION TECHNOLOGIES

The article highlights the influence of different technologies of winter wheat seed cultivation on the formation of its yield and quality, which was the purpose of the study.

It was found that the reaction of the varieties to the cultivation technology was different. The medium-early ripening varieties under the basic cultivation technology ensured the realization of the actual yield potential by 77,1 %, under the energy-saturated technology – by 76,0 %, and under the biologized technology – by 76,8 %, the medium-ripening varieties, respectively – by 77,5 %, 76.7 % and 79,0 %. Under different cultivation technologies, there was no significant difference in the biological yield of winter wheat seeds depending on the maturity groups of varieties.

Modern breeding varieties of the Institute of Physiology and Genetics provided the greatest realization of their genetic potential for seed productivity with high adaptive properties in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Analyzing the yield of winter wheat seeds depending on the technology of its cultivation, it was found that it depended on the technology of cultivation and varietal characteristics.

It was found that when growing winter wheat seeds under the basic and energy-saturated technologies, no significant difference in yield was found. Under the basic technology, the seed yield was 5,50 t/ha, and under the energy-saturated technology it was only 0,04 t/ha higher ($LSD_{0,05} = 0,13$ t/ha). Under the biologized technology, the seed yield was significantly higher – by 0,34 t/ha compared to the basic technology and by 0,30 t/ha compared to the energy-saturated technology. The seed multiplication rate is directly related to the seed yield. The energy of germination and germination of seeds depended on both varietal characteristics and the technology of their cultivation. These figures were the lowest with the basic cultivation technology, and the highest with the biologized technology, which has a balanced complex of biologically active substances in plant nutrition and disease protection.

Key words: basic, energy-rich, biologized technology, yield, seed germination, variety.

Постановка проблеми. Низька культура землеробства та недостатній рівень його матеріально-технічного забезпечення не дають повною мірою отримати ефект від реалізації генетичного потенціалу пшениці озимої [1]. Підвищення ефективності насінництва, як ведучої галузі агропромислового виробництва тісно пов'язане з удосконаленням сортових технологій вирощування високоякісного насіння. Урожай і якість насіння пшениці озимої формується за його вирощування, де важливу роль відіграють як генетичний потенціал сорту, так і ґрунтова родючість та агрокліматичний потенціал зони вирощування [2]. Тому, дослідження технологій вирощування сортів нового екобіотипу з метою підвищення продуктивності агрофітоценозів та стабілізації виробництва зерна і насіння у різних агрокліматичних умовах є досить актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Однією з важливих складових технологій вирощування пшениці озимої є створення та впровадження нових сортів з високою продуктивністю і екологічною пластичністю [3]. Вважається, що завдяки новому поколінню сортів питома частка приросту врожаю може становити 70–80 % [4]. Сорт, як біологічна система, у польових умовах завжди піддається дії нерегульованих абіотичних і біотичних факторів. Реалізація потенціалу продуктивності сорту супроводжується збільшенням вимог до технології його вирощування [5], яка має відповідати біологічним властивостям сорту. Тому всі агротехнологічні заходи мають бути направлені на створення сприятливих умов для росту та розвитку культур. Застосування інтенсивних технологій виробництва зернової продукції

сприяє значному підвищенню врожайності зернових культур, але супроводжується значними витратами енергії і забрудненням довкілля [6, 7]. Оптимізація агротехнологічних заходів та удосконалення складових сортової технології вирощування насіння є актуальними і цьому питанню приділяється велика увага [8]. Дослідженнями доведено, що підвищення врожайності та якості насіння озимих зернових культур залежить від технології їх вирощування, де енергозбереження розглядають як головний агрозахід доведення до товарних посівів закладеного селекцією генетичного ресурсу [9, 10].

Метою статті було вивчення впливу різних технологій вирощування насіння пшениці озимої на формування його врожаю і якості.

Методика дослідження. Лабораторні та польові дослідження проводили в умовах дослідного господарства Інституту фізіології рослин і генетики упродовж 2018–2020 рр., з сортами двох груп стиглості – середньо-ранньостиглі (Почаївка, Борія, Новосмуглянка) та середньостиглі (Городниця, Астарта, Малинівка). Насіння вирощували за трьома технологіями: базова (контроль), енергонасичена та біологізована. Кожна технологія включає послідовний набір агротехнологічних заходів, які спрямовані на створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин і підвищення їх продуктивності. Підвищення продуктивності рослин можна досягати різними способами, використовуючи ту чи іншу технологію.

Базова технологія включала: основний обробіток ґрунту оранка, передпосівна культивування, оптимальні строки сівби (15–30 вересня), догляд

за посівами, відповідно, фазам органогенезу, удобрення основне ($N_{24}P_{24}K_{24}$), двохразове підживлення азотними добривами на IV і VII етапах органогенезу, – перше N 150 кг/га, друге – N 100 кг/га аміачної селітри, інтегрований захист посіву: одноразова обробка фунгіцидами, захист від злакових і дводольних бур'янів та захист від шкідників.

Енергонасичена технологія включала всі ті ж самі операції, що і базова, але на відміну від базової в основне удобрення вносили підвищену дозу добрив $N_{35}P_{35}K_{35}$ – 220 кг/га нітроамофоски, двохразове підживлення проводили більшими дозами на IV і VII етапах органогенезу – перше по 200 кг/га, друге – по 150 кг/га аміачної селітри, інтегрований захист включав двохразовий обробіток посіву фунгіцидами.

Біологізована технологія включала весь набір технологічних операцій що і енергонасичена, але, крім вказаних операцій, з метою зниження негативного впливу на рослини хімічних препаратів, насіння обробляли біологічними препаратами (Емістим С з нормою 20 мл/т) та мікроелементами (Аватар з нормою 1 л/т).

Облік урожаю здійснювали суцільним обмолотом рослин з кожної ділянки селекційним комбайном Samro-Rosenlew SR 3085. Очистку зерна з ділянок та доведення його до насінневих кондицій проводили на очисній машині СМ-0,15. Біологічну врожайність визначали згідно методики В. О. Єщенко та ін. [11] з проб відібраних з трьох площадок площею 1 м² кожного варіанту. Якість насіння – енергію проростання, схожість та масу 1000 насінини визначали за ДСТУ 4138 [12].

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами дисперсійного аналізу за методом Фішера з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від StatSoft [13].

Основні результати досліджень. Реакція сортів на технологію вирощування була різною. Сорти середньо-ранньостиглі за базової технології вирощування забезпечували реалізацію фактичного потенціалу врожайності на 77,1 %, за енергонасиченої – на 76,0 %, а за біологізованої на – 76,8 %, сорти середньостиглі, відповідно – на 77,5 %, 76,7 та 79,0 % (табл. 1).

За різних технологій вирощування не виявлено достовірної різниці з біологічної урожайності насіння пшениці озимої залежно від груп їх стиглості сортів. Якщо за базової технології біологічна врожайність насіння, в середньому по сортах, середньо-ранньостиглої групи становила 7,17 т/га, то середньостиглих – 7,09 т/га ($HP_{0,05} = 0,13$ т/га). Не виявлено закономірного збільшення біологічної урожайності насіння залежно від однієї з технологій вирощування насіння сортів і залежно від груп стиглості. Якщо за базової технології найбільша реалізація біологічного потенціалу (77,1 %) була у сортів середньо-ранньостиглої групи, то у середньостиглих сортів найбільший потенціал реалізації (79,0 %) був за біологізованої технології. Не було достовірної різниці з фактичної урожайності насіння залежно від груп стиглості сортів.

Сучасні сорти селекції Інституту фізіології і генетики забезпечили найбільшу реалізацію свого генетичного потенціалу насінневої продуктивності за високих адаптивних властивостей в умовах Правобережного Лісостепу України. Аналізуючи урожайність насіння пшениці озимої залежно від технології її вирощування, з'ясовано, що вона залежала від технології вирощування та сортових особливостей (табл. 2).

З'ясовано, що при вирощуванні насіння пшениці озимої за базової та енергонасиченої технологій достовірної різниці з урожайності не виявлено. За базової технології урожайність насіння

Таблиця 1

Реалізація потенціалу врожайності зерна сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування, 2018–2020 рр.

Сорт	Урожайність, т/га залежно від технологія вирощування								
	Базова (контроль)			Енергонасичена			Біологізована		
	біологічна	фактична	%	біологічна	фактична	%	біологічна	фактична	%
Середньо-ранньостиглі									
Почаївка	7,40	5,50	74,2	7,43	5,58	75,2	7,74	6,01	77,7
Борія	6,96	5,56	79,8	7,25	5,54	76,4	7,70	5,96	77,3
Новосмуглянка	7,14	5,52	77,3	7,27	5,56	76,5	7,64	5,76	75,3
Середнє за сортами	7,17	5,52	77,1	7,32	5,56	76,0	7,69	5,91	76,8
Середньостиглі									
Городниця	6,86	5,50	80,2	7,11	5,55	78,0	7,24	6,02	83,2
Астарт	7,00	5,46	78,0	7,13	5,52	77,5	7,27	5,75	79,1
Малинівка	7,40	5,50	74,3	7,38	5,51	74,7	7,39	5,52	74,8
Середнє за сортами	7,09	5,49	77,5	7,21	5,53	76,7	7,30	5,77	79,0
$HP_{0,05}$ заг.	0,32	0,33		0,32	0,32		0,32	0,32	
$HP_{0,05}$ технологія, групи стиглості, сорт	0,13	0,13		0,13	0,13		0,13	0,13	

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої
залежно від технології вирощування, 2018–2020 рр.**

Сорт	Урожайність насіння за роками, т/га		
	Базова (контроль)	Енергонасичена	Біологізована
Середньо-ранньостиглі			
Почаївка	5,50	5,58	6,01
Борія	5,56	5,54	5,96
Новосмуглянка	5,52	5,56	5,76
Середнє за сортами	5,53	5,56	5,91
Середньостиглі			
Городниця	5,50	5,12	6,02
Астарта	5,46	5,14	5,75
Малинівка	5,50	5,05	5,52
Середнє за сортами	5,49	5,10	5,76
Середнє по технології	5,50	5,54	5,84
НІР _{0,05} технологія, група стиглості, сорт		0,13	

становила 5,50 т/га, а за енергонасиченої вона була більшою лише на 0,04 т/га (НІР_{0,05} = 0,13 т/га), але витрати на вирощування були значно більшими, що призводить до збільшення собівартості продукції і, відповідно, – до зниження її конкурентоздатності. За біологізованої технології урожайність насіння була достовірно вищою – на 0,34 т/га, порівняно з базовою технологією, та на 0,30 т/га, порівняно з енергонасиченою технологією. Залежно від груп стиглості сортів не виявлено достовірної різниці з урожайності насіння за всіх технологій його вирощування. Так, за базової технології урожайність насіння середньо-ранньої групи стиглості в середньому за три роки становила 5,53 т/га, а в середньостиглої групи вона була лише на 0,03 т/га меншою. Аналогічні результати отримані і по енергонасиченій та біологізованій технологіях.

За вирощування насіння пшениці озимої, застосовуючи базову технологію, яка мобілізувала природні й технологічні фактори, найвища врожайність насіння сортів середньоранньої групи стиглості була в межах від 5,50 т/га у сорту Почаївка до 5,56 т/га у сорту Борія. Достовірної різниці з урожайності насіння залежно від сортових особливостей не виявлено.

За енергонасиченої технології вирощування пшениці озимої спостерігалася тенденція збільшення врожайності сортів, порівняно з базовою технологією. Урожайність сортів середньо-ранньостиглої групи змінювалася в межах від 5,54 т/га у сорту Борія до 5,58 т/га у сорту Почаївка, ранньостиглої групи від 5,05 т/га у сорту Малинівка до 5,14 т/га у сорту Астарта.

Найвищу врожайність усіх сортів отримано за вирощування насіння пшениці озимої за біологізованою технологією, яка була в межах середньо-ранньостиглої групи від 5,76 т/га у сорту Новосмуглянка до 6,01 т/га у сорту Почаївка, ранньостиглої групи від 5,52 т/га у сорту Малинівка до 6,02 т/га у сорту Городниця.

Достовірно вищу врожайність насіння забезпечили сорти середньо-ранньостиглої групи Почаївка та Борія, ранньостиглої групи – Городниця, порівняно з іншими сортами відповідних груп стиглості.

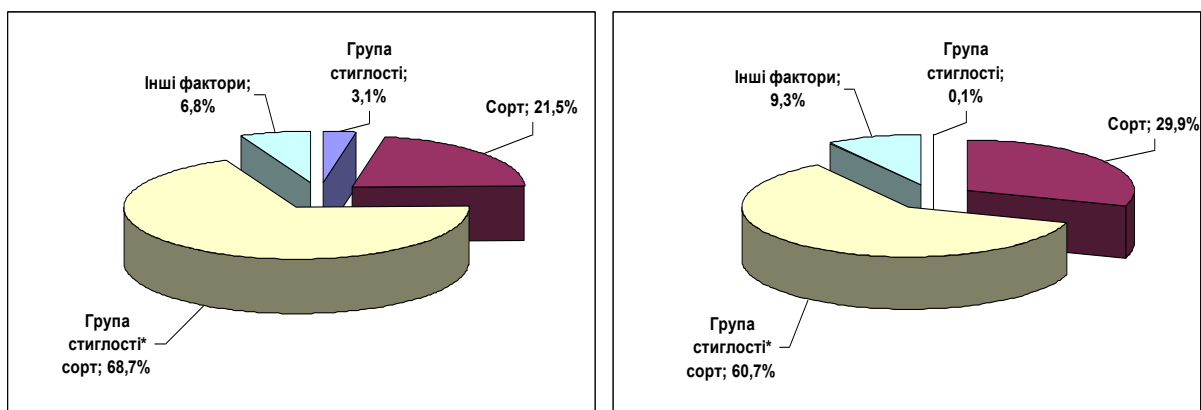
Найбільший вплив на формування урожайності насіння пшениці озимої за різних технологій його вирощування був фактору «сорт», який змінювався від – 21,5 % (базова технологія) до 68,2 % (біологізована технологія) та взаємодія факторів «група стиглості*сорт» (рис. 1).

Коефіцієнт розмноження насіння знаходиться у прямій залежності від урожайності насіння. За базової технології вирощування насіння середньо-ранньостиглих сортів коефіцієнт розмноження становив 19,7 одиниць, за енергонасиченої – 20,5, а за біологізованої – 21,5 одиниць, з різницею між ними 0,8 і 1,0 одиниць. Аналогічна залежність виявлена і по середньостиглих сортах. Достовірної різниці з коефіцієнту розмноження насіння залежно від груп стиглості сортів за всіх технологій вирощування не виявлено.

Врожайні властивості і якість насіння взаємопов'язані з фізіолого-біологічними властивостями, які закладені у період формування та досягання насіння на материнській рослині, коли вони зазнають впливу абіотичних, біотичних та антропогенних чинників, які можуть призвести до змін якості насіння та продуктивності вирощеного з нього потомства [14].

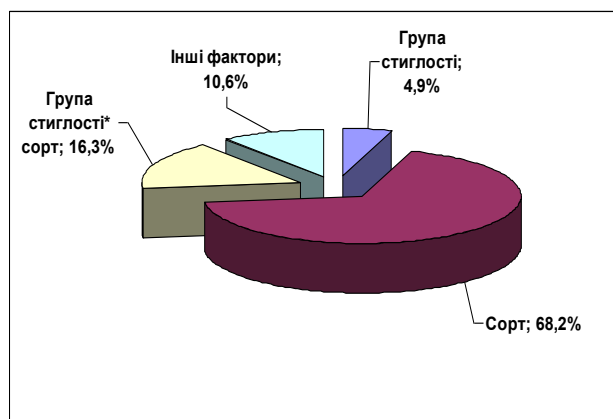
Енергія проростання і схожість насіння залежала як від сортових особливостей, так і від технології його вирощування (табл. 3).

Найнижчими ці показники були за базової технології вирощування, а найбільшими – за біологізованої технології. За базової технології у середньому за сортами середньо-ранньостиглої групи енергія проростання за базової технології становила 92 %, схожість 93 %, водночас як за енергонасиченої – усі показники були вищими, відповідно – на 1 та 2 %, а за біологізованої на



а) за базової технології

б) за енергонасиченої технології



в) за біологізованої технології

Рис. 1. Вплив факторів на врожайність насіння залежно від біологічних особливостей за різних технологій його вирощування, 2018–2020 рр.

Таблиця 3
Якість насіння залежно від технології його вирощування, 2018–2020 рр., %

Сорт	Технологія вирощування					
	Базова (контроль)		Енергонасичена		Біологізована	
	енергія проростання	схожість	енергія проростання	схожість	енергія проростання	схожість
Середньо-ранньостиглі						
Почаївка	93	94	94	95	95	96
Борія	92	93	93	94	94	95
Новосмуглянка	92	93	94	95	95	96
Середнє за сортами	92	93	94	95	95	96
Середньостиглі						
Городниця	92	93	92	93	94	95
Астарта	92	93	93	94	94	95
Малинівка	94	95	93	94	95	96
Середнє за сортами	93	94	93	94	94	95
$HIP_{0,05}$	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5

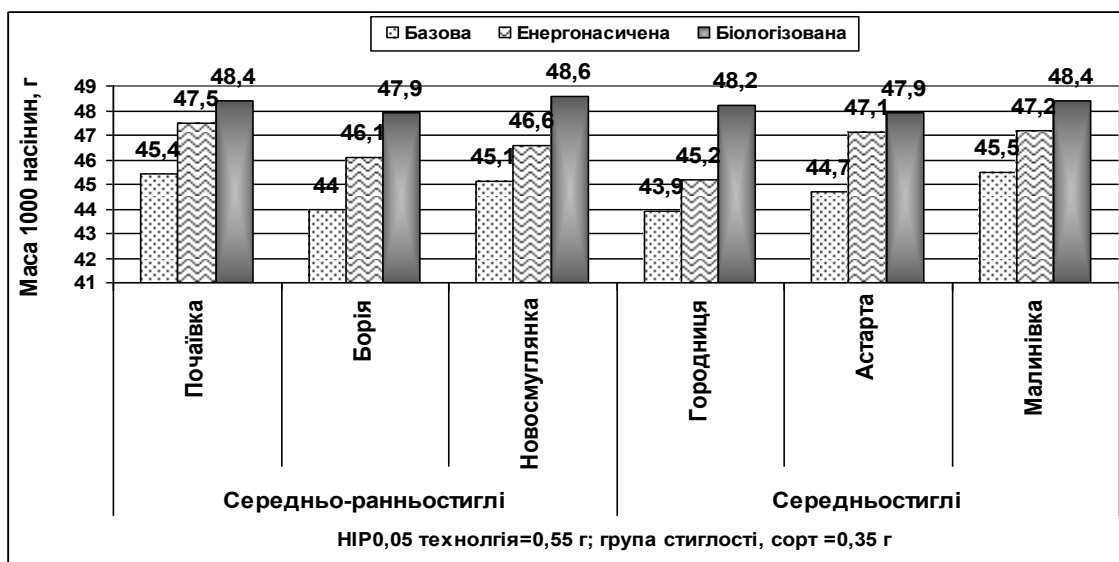


Рис. 2. Маса 1000 насінин залежно від технології вирощування насіння, 2018–2020 рр.

3 %. Аналогічні показники отримані і по сортах середньостиглої групи.

Встановлено, що маса 1000 насінин залежала від біологічних особливостей сорту та технології вирощування насіння (рис. 2).

За базової технології вирощування маса 1000 насінин усіх сортів була достовірно нижчою порівняно з іншими технологіями. Так, маса 1000 насінин середньо-ранньостиглого сорту Почаївка за базової технології становила 45,4 г, за енергонасиченої, за якої застосовані вищі норми мінеральних добрив і краший захист рослин від патогенів цей показник був вищим на 2,1 г, а за біологізованої, де збалансований комплекс біологічно-активних речовин у живленні рослин та захисті від хвороб – на 3,0 г, порівняно з базовою технологією (НІР_{0,05} технологія = 0,55 г). Аналогічні результати отримані і по інших сортах обох груп стиглості.

Висновки. Реакція сортів пшениці озимої на технологію вирощування була різною. Сорти середньо-ранньостиглі за базової технології вирощування забезпечували реалізацію фактичного потенціалу врожайності на 77,1 %, за енергонасиченої – на 76,0, а за біологізованої на 76,8 %, сорти середньостиглі, відповідно – на 77,5 %, 76,7 та 79,0 %.

Не виявлено достовірної різниці з біологічної урожайності насіння пшениці озимої залежно від груп стиглості сортів і технологій його вирощування. Якщо за базової технології біологічна врожайність насіння у середньому по сортах середньо-ранньостиглої групи становила 7,17 т/га, а середньостиглих – 7,09 т/га, то за енергонасиченої технології ці показники становили, відповідно – 7,32 та 7,22 т/га (НІР_{0,05} = 0,13 т/га).

З'ясовано, що при вирощуванні насіння пшениці озимої за базової та енергонасиченої технологій достовірної різниці з урожайності не виявлено. За базової технології урожайність насіння становила 5,50 т/га, а за енергонасиченої вона була більшою лише на 0,04 т/га. За біологізованої

технології урожайність насіння була достовірно вищою – на 0,34 т/га, порівняно з базовою технологією та на 0,30 т/га, порівняно з енергонасиченою технологією (НІР_{0,05} = 0,13 т/га).

Якість насіння – енергія проростання, схожість та маса 1000 насінин залежали як від сортових особливостей, так і від технології вирощування. Достовірно вищими ці показники були за біологізованої технології вирощування, де збалансований комплекс біологічно-активних речовин у живленні рослин та захисті від хвороб.

Література

- Даниленко А. С., Карпенко А. М. Проблеми матеріально-технічного забезпечення виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка та управління АПК*. 2014. № 1. С. 71–76.
- Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. Збереження родючості ґрунту за раціонального використання системи удобрення і норми висіву озимої пшениці. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 17. С. 5–14.
- Гаврилюк М. М., Коновалов Д. В. Екологічна пластичність сортів – інновацій та якість насіння. *Насінництво*. 2014. № 2. С. 15–20.
- Drouyer G. J-P., Bonnett D. G., Ellis M. H. Unravelling the effects of GAresponsive dwarfing gene RHT 13 on yield and grain size. 11th International Wheat Genetics Symposium. URL: <https://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/handle/2123/3439/P306.pdf?sequence=1>
- Моргун В. В., Санін Є.Н. та ін. Сорти та технології вирощування високих урожаїв озимої пшениці. Видання VI. Київ: Логос, 2011. 121 с.
- Лихочвор В. Моделі агротехнологій в Україні. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія*. 2008. Т. 1. № 12. С. 170–178.
- Камінський В. Ф. Наукові засади біологічного землеробства в умовах зміни клімату. *Вісник наук. праць ННЦ Інститут землеробства*. Вип. 1. 2016. С. 3–15.

8. Волощук О. П., Седіло Г. М., Волощук І. С., Біловус Г. Я., Герешко Г. С., Случак О. М., Глива В. В., Мокрецька Т. І. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України. *Моногр.* Львів : ЛІГА Львів, 2013. 332 с.

9. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.

10. Волощук О. П., Волощук І. С., Біловус Г. Я., Случак О. М., Герешко Г. С., Воробьова Ю. В., Глива В. В. Технологія вирощування пшениці озимої на насіння в умовах Західного Лісостепу. *Методичні рекомендації.* Оброшино, 2013. 30 с.

11. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень / за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

12. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2002-01-28]. Київ. Держспоживстандарт України, 2010. 11 с. (Національні стандарти України).

13. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. New Delhi: Cosmo Publications, 2006. 354 p.

14. Волощук О. П. Насіннева продуктивність та якість насіння сортів озимої пшениці різного еколого-географічного походження залежно від фонів живлення. *Сільський господар.* 2007. № 3/4. С. 9–12.

References

1. Danylenko A.S., Karpenko A.M. Problemy materialno-tekhnichnoho zabezpechennia vyrobnytstva produktsii v silskohospodarskykh pidpriemstvakh [Problems of material and technical support of production in agricultural enterprises]. *Ekonomika ta upravlinnia APK.* 2014. № 1. S. 71-76. [in Ukrainian]

2. Mazur V.A., Pantsyreva H.V., Kopytchuk Yu.M. Zberezhennia rodiuchosti gruntu za ratsionalnoho vykorystannia systemy udobrennia i normy vysivu ozymoї pshenytsi [Preservation of soil fertility with rational use of fertilizer system and seeding rate for winter wheat]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo.* 2020. № 17. S. 5-14. [in Ukrainian]

3. Havryliuk M. M., Konovalov D. V. Ekolohichna plastychnist sortiv – innovatsii ta yakist nasinnia [Environmental plasticity of varieties – innovations and seed quality]. *Nasinnnytstvo.* 2014. № 2. S. 15-20. [in Ukrainian]

4. Drouyer G. J-P, Bonnett D. G., Ellis M. H. Unravelling the effects of GAresponsive dwarfing gene RHT 13 on yield and grain size. 11th International Wheat Genetics Symposium. URL: <https://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/handle/2123/3439/P306.pdf?sequence=1>. [in English]

5. Morhun V. V., Sanin Ye.N. ta in. Sorty ta tekhnolohii vyroshchuvannia vysokokh urozhaiv ozymoї pshenytsi [Varieties and technologies for growing high yields of winter wheat]. *Vydannia VI. K.: Lohos,* 2011. 121 s. [in Ukrainian]

6. Lykhochvor V. Modeli ahrotekhnolohii v Ukraini [Models of agricultural technologies in Ukraine]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu : ahronomiia.* 2008. T. 1, № 12. S. 170–178. [in Ukrainian]

7. Kaminskyi V. F. Naukovi zasady biolohichnoho zemlerobstva v umovakh zminy klimatu [Scientific basis of biological farming in the context of climate change]. *Visnyk nauk. prats NNTs Instytut zemlerobstva.* Vyp. 1. 2016. S. 3–15. [in Ukrainian]

8. Voloshchuk O. P., Sedilo H. M., Voloshchuk I. S., Bilovus H. Ya., Hereshko H. S., Sluchak O. M., Hlyva V. V., Mokretska T. I. Formuvannia nasinnievoi produktyvnosti ta posivnykh yakosteї nasinnia silskohospodarskykh kultur v umovakh Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [Formation of seed productivity and sowing qualities of crop seeds in the Western Forest-Steppe of Ukraine]. *Monohr. Lviv : LIHA Lviv,* 2013. 332 s. [in Ukrainian]

9. Lykhochvor V. V., Petrychenko V. F., Ivashchuk P. V. Zernovyrobnytstvo [Grain production]. *Lviv : NVF «Ukrainski tekhnolohii»,* 2008. 624 s. [in Ukrainian]

10. Voloshchuk O.P., Voloshchuk I.S., Bilovus H. Ya., Sluchak O. M., Hereshko H. S., Vorobova Yu. V., Hlyva V. V. Tekhnolohiia vyroshchuvannia pshenytsi ozymoї na nasinnia v umovakh Zakhidnoho Lisostepu [Technology of growing winter wheat for seeds in the Western Forest-Steppe]. *Metodychni rekomendatsii. Obroshyno : [B. v.],* 2013. 30 s. [in Ukrainian]

11. Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Kostohryz P. V., Opryshko V. P. Osnovy naukovykh doslidzhen [Fundamentals of scientific research] / za red. V. O. Yeshchenka. Vinnytsia: PP «TD «Edelweis i K», 2014. 332 s. [in Ukrainian]

12. Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti [Crop seeds. Methods of quality determination]: ДСТУ 4138-2002. [Chynnyi vid 2002-01-28]. Kyiv. Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2010. 11 s. (Natsionalni standarty Ukrainy). [in Ukrainian]

13. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. New Delhi: Cosmo Publications, 2006. 354 p. [in English]

14. Voloshchuk O. P. Nasinnieva produktyvnist ta yakist nasinnia sortiv ozymoї pshenytsi riznoho ekoloho-heohrafichnoho pokhodzhennia zalezno vid foniv zhyvlennia [Seed productivity and seed quality of winter wheat varieties of different ecological and geographical origin depending on nutritional backgrounds]. *Sil'skyi hospodar.* 2007. № 3/4. S. 9–12. [in Ukrainian]

**А. О. Січка**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: AndriySichkar@meta.ua

**Л. В. Вишневська**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: vishnevskaya.lesya@ukr.net

**С. В. Рогальський**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: rogalskiysergey62@gmail.com

**В. С. Кравченко**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: vitalii_12@ukr.net

**Р. М. Притуляк**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри біології,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: radak7484402@ukr.net

РОСЛИННІ ЗАЛИШКИ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ ЯК ФАКТОР ПОЛІПШЕННЯ ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ

У статті наведено результати трирічного дослідження вмісту корневих і стерневих залишків у ґрунті та наявність в них поживних речовин – азоту, фосфору, калію після збирання кукурудзи, кукурудзи з буркуном, кукурудзи з кормовими бобами, кукурудзи молочно-воскової стиглості з соєю у фазу блискучих бобиків сої, повної стиглості кормових бобів з міжряддями 45 см та 70 см.

На дослідній ділянці після збору попередника проводили зяблеву оранку на глибину 25 см. У міру підсихання гребенів, проводили ранньовесняне боронування в два сліди боронами ЗБСС – 1,0 з подальшою культивацією на глибину 6–8 см. Вносили мінеральні добрива $N_{120}P_{60}K_{90}$. Фосфорні та калійні добрива вносили восени під оранку ґрунту, азотні – навесні під культивацію.

Для сівби використовували насіння середньораннього гібриду кукурудзи Кадр 267 МВ, середньораннього сорту сої Київська 27, середньостиглого сорту однорічного буркуну білого Херсонський сувенір, скоростиглого сорту кормових бобів

Оріон. Норми висіву в змішаних та одновидових посівах становили: кукурудзи 25 кг/га, буркуну білого 10 кг/га, бобів кормових 80 кг/га, сої 30 кг/га.

Дослідженнями встановлено значні прирости накопичення органічних залишків у змішаних посівах кукурудзи із соєю (0,36–0,40 т/га) та кукурудзи із буркуном білим (0,42–0,44 т/га). Аналіз накопичення в органічних залишках поживних елементів показав, що вміст азоту на ділянках після змішаних посівів кукурудзи на силос з буркуном знаходився у межах 85,8–87,4 кг/га, з соєю – 83,7–85,7 кг/га порівняно з одновидовими посівами кукурудзи в контролі – 54,3–55,7 кг/га.

Спостереження показали, що вміст фосфору на ділянках після змішаних посівів кукурудзи на силос із буркуном підвищився та знаходився у межах 20,8–21,6 кг/га, із соєю – 20,1–20,9 кг/га порівняно з одновидовими посівами кукурудзи в контролі 16,8–17,4 кг/га. Вище був також і вміст калію в органічних залишках змішаних посівів кукурудзи на силос з буркуном і знаходився в межах 60,3–62,1 кг/га, із соєю – 58,6–60,1 кг/га порівняно з одновидовими посівами кукурудзи в контролі 53,1–54,1 кг/га.

Ключові слова: кореневі і стерньові залишки, азот, фосфор, калій, кукурудза, буркун білий, соя, боби кормові, змішані посіви.

A. O. Sichkar

PhD of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: AndriySichkar@meta.ua

L. V. Vyshnevskya

PhD of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: vishnevskya.lesya@ukr.net

S. V. Rogalskyi

PhD of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: rogalskiysergey62@gmail.com

V. S. Kravchenko

PhD of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: vitalii_12@ukr.net

R. M. Prytulyak

PhD of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Biology,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: radak7484402@ukr.net

PLANT RESIDUES OF MIXED CROPS AS A FACTOR IN IMPROVING THE NUTRIENT REGIME OF THE SOIL

The article presents the results of a three-year study of the content of root and stubble residues in the soil and the presence of nitrogen, phosphorus, and potassium nutrients in them after harvesting corn, corn with corn, corn with fodder beans, corn of milk-wax maturity with soybeans in the phase of shiny soybeans, fully ripe fodder beans with row spacings of 45 cm and 70 cm. On the experimental plot, after collecting the predecessor, we carried out plowing to a depth of 25 cm. As the ridges dried, we carried out early spring harrowing in two tracks with harrows ZBSS – 1.0, followed by cultivation to a depth of 6–8 cm. Mineral fertilizers were applied at the rate of $N_{120}P_{60}K_{90}$. Phosphorous and potash fertilizers were applied in the fall for plowing the soil, and nitrogen fertilizers were applied in the spring for cultivation.

Seeds of mid-early hybrid corn Kadr 267 MV, mid-early soybean variety Kyivska 27 mid-ripening variety of one-year white burkun Khersonsky souvenir, pre-maturing variety of fodder beans Orion were used for sowing. Sowing rates in mixed and single-species crops were: 25 kg/ha of corn, 10 kg/ha of white beans, 80 kg/ha of fodder beans, and 30 kg/ha of soybeans.

Research has established significant increases in the accumulation of organic residues on mixed crops of corn with soybeans (0.36–0.40 t/ha) and corn with white corn (0.42–0.44 t/ha). The analysis of the accumulation of nutrients in the organic residues showed that the nitrogen content in the plots after mixed sowing of corn on silage with burdock was in the range of 85.8–87.4 kg/ha, with soybeans – 83.7–85.7 kg/ha compared with single-species corn crops under control 54.3–55.7 kg/ha. Observations showed that the phosphorus content in the plots after mixed crops of corn on silage with burgun increased and was in the range of 20.8–21.6 kg/ha, with soybeans – 20.1–20.9 kg/ha compared to single-species crops of corn under control is 16.8–17.4 kg/ha. The content of potassium in the organic residues of mixed crops of corn on silage with burgun was also higher and was in the range of 60.3–62.1 kg/ha, with soybeans – 58.6–60.1 kg/ha compared to single-species crops of corn on control 53.1–54.1 kg/ha.

Key words: root and stubble residues, nitrogen, phosphorus, potassium, corn, white bean, soybean, fodder beans, mixed crops.

Постановка проблеми. У світовому рослинництві й землеробстві все більшого значення набирають системи ведення сільського господарства – ландшафтна альтернативна, екологічна, біологічна. Їх суть – орґано-біологічна система живлення рослин. У цьому плані великого

значення набувають заходи, спрямовані на повернення органічної речовини у ґрунт, яка вилучається з урожаєм культурами сівозміни. Тому, змішані посіви, зокрема з бобовими, розглядаються не лише як засіб поліпшення якості кормів, але також і як фактор підвищення родючості ґрунту

завдяки збільшенню кількості і якості післязби-
ральних залишків, особливо бобових складових.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Після збирання врожаю змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими бобовими культурами на їх площі залишається більше кореневих залишків, ніж після одновидових посівів кукурудзи [1–8, 10]. Суміш кукурудзи з соєю залишає в ґрунті на 7% коренів більше, ніж одновидові посіви кукурудзи [1, 9–11]. Крім того, більшість вчених також вважає, що мінералізація кореневих залишків після змішаних посівів проходить активніше через вищий вміст сполук азоту в коренях бобових культур [1–4, 9].

Мета статті – обґрунтування органо-біологічної системи живлення рослин кукурудзи за використання одновидових і двовидових (з підсівом бобових культур) посівів.

Методика досліджень. Дослідження проводилися в навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва у 2020–2022 рр. з географічними координатами за Грінвічем 48° 46' північної широти, 30° 14' східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий [12], з гумусовим горизонтом (гумусу біля 1,5%) товщиною 40–45 см; рН (сольове) – 6,65; гідролітична кислотність – 2,6 мг.екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 90–95%, сума ввібраних основ – 24,6 мг.екв на 100 г ґрунту. В орному шарі міститься 108,7 мг/кг ґрунту легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом); 59 мг/кг – рухомого фосфору (за Чиріковим); 120,5 мг/кг – обмінного калію (за Чиріковим). Об'ємна маса ґрунту складає 1,26–1,34 г/см³, найменша польова вологоємність 16,2% в орному і 14,6% в підорному шарах. Вміст азоту легкогідролізованих сполук за методом Корнфілда згідно з ДСТУ 7863:2015; рухомі сполуки фосфору й калію – за модифікованим методом Чирікова згідно з ДСТУ 4115- 2002.

Даний тип ґрунту за своїми фізико-хімічними властивостями родючий та відповідає вимогам досліджуваних культур.

Уміст кореневих залишків в шарі ґрунту 0–40 см під одновидовими посівами кукурудзи і змішаними з бобовими культурами в нашому досліді визначали за методом Н.С. Станкова, описаним З.М. Грицаєнко і співавторами [13]. Відібрані кореневі і стерньові залишки висушували до постійної маси, зважували, перераховували на одиницю площі і визначали в них вміст азоту, фосфору, калію методом мокрого озолення за МВВ 31-497058-019-2005.

На дослідній ділянці після збору попередника проводили зяблеву оранку на глибину 25 см. В міру підсихання гребенів проводили ранньовесняне боронування в два сліди боронами ЗБСС – 1,0 із наступною культивацією на глибину 6–8 см. Вносили мінеральні добрива N₁₂₀P₆₀K₉₀. Фосфорні і калійні добрива – восени під оранку ґрунту, а азотні – весною під культивацію.

Посів проводили в третій декаді квітня. Для посіву використовували насіння середньораннього

гібриду кукурудзи Кадр 267 МВ, середньораннього сорту сої Київська 27, середньостиглого сорту однорічного буркуну білого Херсонський сувенір, скоростиглого сорту бобів кормових Оріон. Глибина загортання насіння 5–6 см. Норми висіву в змішаних і одновидових посівах складалі: кукурудзи 25 кг/га, буркуну білого 10 кг/га, бобів кормових 80 кг/га, сої 30 кг/га. Посів проводили агрегатом в складі: трактор ЮМЗ–6 Л та сівалка СУПН–8. Вслід за посівом поле прикочувалося з метою збереження та підтягнення вологи з нижніх шарів котками ЗККШ–6. Досходове боронування проводили двічі середніми боронами БЗСС–1,0. Після сходів у фазі 2–3 листків у кукурудзи, проводили боронування посівними боронами БП–0,6 в поперек рядків кукурудзи на пониженої передачі в середині дня, коли тургор рослин знижується. Для сівби використовували дві ширини міжрядь – 45 і 70 см.

Міжрядне рихлення проводили механізованим способом. Густоту стояння рослин (кукурудза 80 тис./га, буркун білий 2 млн/га, соя 220 тис./га, боби кормові 220 тис./га) формували при необхідності вручну в фазі 2–3 листочків у кукурудзи.

Основні результати досліджень. Із досліджуваних варіантів упродовж 2020–2022 рр. кращим бобовим компонентом у змішаному посіві виявився буркун білий, з яким суміш в ґрунті залишала 4,05–4,16 т/га сухих кореневих залишків. При цьому на стерньові залишки приходилась лише незначна частина (7–10% від загальної органічної маси, яка залишається після збирання врожаю). Серед досліджуваних варіантів найбільшими стерньовими залишками характеризувалися змішані посіви кукурудзи з буркуном білим (0,49 т/га) та соєю (0,46 т/га) при ширині міжрядь 45 см.

Зменшення стерньових залишків у варіантах одновидових і змішаних посівів при ширині міжрядь 70 см можна пояснити кращою освітленістю нижніх листків у рослин, які залишалися зеленими і не відпадали при збиранні врожаю.

Незважаючи на дещо більшу кількість стерньових залишків, які залишалися на поверхні ґрунту в варіантах одновидових і змішаних посівів при ширині міжрядь 45 см, загальна ж маса органічних залишків, яка складалася з вмісту кореневих і стерньових, переважала у варіантах з міжряддями 70 см.

Нашими дослідженнями встановлено значні прирости у нагромадженні органічних залишків змішаними посівами кукурудзи з соєю 0,36–0,40 т/га або 9,0–10,0% і кукурудзи з буркуном білим – 0,42–0,44 т/га або 10,0–11,0% (табл. 1).

Аналіз нагромадження в органічних залишках поживних елементів показав, що уміст в них азоту на ділянках після змішаних посівів кукурудзи на силос з буркуном знаходився в межах 85,8–87,4 кг/га, з соєю – 83,7–85,7 кг/га, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи в контролі – 54,3–55,7 кг/га (табл. 2).

Спостереження показали, що уміст фосфору на ділянках після змішаних посівів кукурудзи

**Рослинні залишки після збирання врожаю змішаних посівів, т/га
(в середньому за 2020–2022 рр.)**

Варіант досліджу	Залишки			приріст	
	кореневі	стерньові	всього	т/га	%
Міжряддя 45 см					
Кукурудза (контроль)	3,76	0,36	4,12	–	–
Кукурудза + буркун білий	4,05	0,49	4,54	0,42	10,0
Кукурудза + боби кормові	3,96	0,43	4,39	0,27	7,0
Кукурудза + соя	4,02	0,46	4,48	0,36	9,0
Міжряддя 70 см					
Кукурудза (контроль)	3,83	0,33	4,16	–	–
Кукурудза + буркун білий	4,16	0,44	4,60	0,44	11,0
Кукурудза кормові боби	4,04	0,40	4,44	0,28	7,1
Кукурудза + соя	4,11	0,45	4,56	0,40	10,0
<i>HIP₀₅</i>	0,15	0,02	0,19		

Таблиця 2

**Уміст поживних речовин в рослинних рештках змішаних посівів
(в середньому за 2020–2022 рр.)**

Варіант досліджу	Органічні залишки сухої маси, т/га	В сухій масі, %			Нагромадження з рослинними рештками, кг/га		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Міжряддя 45 см							
Кукурудза (контроль)	4,12	1,32	0,41	1,29	54,3	16,8	53,1
Кукурудза + буркун білий	4,54	1,89	0,46	1,33	85,8	20,8	60,3
Кукурудза + кормові боби	4,39	1,81	0,42	1,28	79,4	18,4	56,1
Кукурудза + соя	4,48	1,87	0,45	1,31	83,7	20,1	58,6
Міжряддя 70 см							
Кукурудза (контроль)	4,16	1,34	0,42	1,30	55,7	17,4	54,1
Кукурудза + буркун білий	4,60	1,90	0,47	1,35	87,4	21,6	62,1
Кукурудза + кормові боби	4,44	1,83	0,44	1,29	81,2	19,5	57,2
Кукурудза + соя	4,56	1,88	0,46	1,32	85,7	20,9	60,1
<i>HIP₀₅</i>	0,19	0,08	0,02	0,05	4,1	0,8	2,4

на силос з буркуном підвищився і знаходився в межах 20,8–21,6 кг/га, з соєю – 20,1–20,9 кг/га, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи в контролі 16,8–17,4 кг/га.

Вищим був також і вміст калію в органічних залишках змішаних посівів кукурудзи на силос з буркуном і знаходився в межах 60,3–62,1 кг/га, з соєю – 58,6–60,1 кг/га, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи в контролі 53,1–54,1 кг/га.

Висновки. Цінність змішаних посівів кукурудзи з бобовими компонентами як заходу підвищення родючості ґранту полягає в тому, що вони залишають у ґрунті значно більшу кількість азоту і в деякій мірі – фосфору та калію, ніж одновидові посіви кукурудзи. Одержані в досліді дані вказують на доцільність розширення змішаних посівів взагалі і кукурудзи зокрема, оскільки в Україні вона є одною з основних кормових культур.

Література

1. Демидась Г. І., Ямкова В. В. Зміна продуктивності злаково-бобових сумішок на зелену масу залежно від густоти їх посіву. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 152–156.
2. Зінченко О. І., Демидась Г. І., Січкара А. О. *Кормовиробництво* : навчальне видання. 3-є вид., доп. і перероб. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2014. С. 376–387.
3. Зінченко О. І., Салатенко М. А., Білношко М. А. *Рослинництво* : підручник ; за ред. О. І. Зінченка. Умань : Сочінський М.М., 2016. 612 с.
4. Каленська С. М., Дмитришак М. Я., Демидась Г. І. *Рослинництво з основами кормовиробництва* : підручник. Вінниця : Нілан ЛТД, 2013. 650 с.
5. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. *Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур* : навч. посіб. Львів : Українські технології, 2006. 730 с.

6. Рогальський С. В., Січкара А. О., Вишневська Л. В., Кравченко В. С., Гончар В. В. Продуктивність гібридів кукурудзи за різної густоти стояння рослин в південній частині Правобережного Лісостепу. *Актуальні питання сучасної агрономічної науки* : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 15 листоп. 2017 р. Київ : Основа, 2017. С. 102–103.

7. Січкара А. О., Рогальський С. В., Вишневська Л. В., Климович Н. М. Змішані посіви кукурудзи на силос з високобілковими компонентами в Правобережному Лісостепу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. Умань, 2018. № 2. С. 17–20.

8. Січкара А. О., Рогальський С. В., Вишневська Л. В., Кононенко Л. М., Кравченко В. С. Продуктивність змішаних та одновидових посівів на зелений корм. *Актуальні питання сучасної агрономічної науки* : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 15 листоп. 2017 р. Київ : Основа, 2017. С. 111–112.

9. Insani N., Nampo S., Natsir A. Growth characteristics of the corn crop planted with mixed crop planting system with Arachis pintoi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. 492(1). 012023. Doi:10.1088/1755-1315/492/1/012023.

10. Ozlu E., Kumar, S., Arriaga, F. Responses of Long-Term Cattle Manure on Soil Physical and Hydraulic Properties under a Corn–Soybean Rotation at Two Locations in Eastern South Dakota. *Soil Science Society of America Journal*. 2019. 10(2136). Doi:10.2136/sssaj2019.03.0077.

11. Spencer G., Krutz L., Locke M., Gholson D., Bryant C., Mills B., Henry W., Golden B. Corn productivity and profitability in raised, stale seedbed systems with and without cover crops. *Crop, Forage & Turfgrass Management*. 2021. 8(1). Doi:10.1002/cft2.20142.

12. World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 2015. 203. URL: <https://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-classification/world-reference-base/en/>

13. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунті. Київ.: Нічлава, 2003. 320 с.

References

1. Demidas, G. I., Yamkova, V. V. (2011). Zmina produktyvnosti zlakovo-bobovykh sumishey na zelenu masu zalezno vid hustoty yikh posivu [Change in the productivity of cereal-legume mixtures for green mass depending on the density of their sowing]. *Fodder and fodder production*. Issue 69, 152–156 [in Ukrainian].

2. Zinchenko, O. I., Demidas, G. I., Sichkar, A. O. (2014). *Kormovyrobnytstvo: navchal'ne vydannya. 3-ye vyd., dop. i pererob [Fodder production]: educational edition. 3-rd ed., add. and processing*. Vinnytsia: Nilan-LTD. P. 376–387 [in Ukrainian].

3. Zinchenko, O. I., Salatenko, M. A., Bilnozhko, M. A. (2016). *Roslynnnytstvo: pidruchnyk [Crop production: a textbook]*; Ed. O. I. Zinchenko. Uman: M.M. Sochinsky, 612 p [in Ukrainian].

4. Kalenska, S. M., Dmytryshak, M. Ya., Demidas, G. I. (2013). *Roslynnnytstvo z osnovamy kormovyrobnytstva: pidruchnyk [Crop production with the basics of fodder production: a textbook]*. Vinnytsia: Nilan LTD. 650 p [in Ukrainian].

5. Lykhochvor, V.V., Petrychenko, V.F. (2006). *Suchasni intensyvni tekhnolohiyi vyroshchuvannya osnovnykh pol'ovykh kul'tur: navch. posib. [Planting. Modern intensive technologies of cultivation of the main field crops: training. Manual]* Lviv: Ukrainian Technologies. 730 p [in Ukrainian].

6. Rogalskyi, S.V., Sichkar, A.O., Vyshnevskaya, L.V., Kravchenko, V.S., Gonchar, V.V. (2017). Produktivnist' hibrydiv kukurudzy za riznoyi hustoty stoyannya roslin v pivdenniy chastyni Pravoberezhnoho Lisostepu [Productivity of corn hybrids at different plant stand densities in the southern part of the Right Bank Forest Steppe]. *Current issues of modern agronomic science: materials of the 5th international science and practice conference*, Kyiv, November 15 2017. Kyiv: Osnova. P. 102–103 [in Ukrainian].

7. Sichkar, A.O., Rogalskyi, S.V., Vishnevskaya, L.V., Klymovych, N.M. (2018) Zmishani posivy kukurudzy na sylos z vysokobilkovymy komponentamy v Pravoberezhnomu Lisostepu [Mixed crops of corn for silage with high-protein components in the Right Bank Forest Steppe]. *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*. Uman. No. 2. P. 17–20 [in Ukrainian].

8. Sichkar, A.O., Rogalskyi, S.V., Vishnevskaya, L.V., Kononenko, L.M., Kravchenko, V.S. (2017). Produktivnist' zmishanykh ta odnovydovykh posiviv na zelenyy korm [Productivity of mixed and single-species crops for green fodder]. *Current issues of modern agronomic science: materials of the 5th international science and practice conference*, Kyiv, November 15 2017. Kyiv: Osnova, 2017. P. 111–112 [in Ukrainian].

9. Insani, N., Nampo, S., Natsir, A. (2020). Growth characteristics of the corn crop planted with mixed crop planting system with Arachis pintoi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 492(1). 012023. Doi:10.1088/1755-1315/492/1/012023.

10. Ozlu, E., Kumar, S., Arriaga, F. (2019). Responses of Long-Term Cattle Manure on Soil Physical and Hydraulic Properties under a Corn–Soybean Rotation at Two Locations in Eastern South Dakota. *Soil Science Society of America Journal*. 10(2136). Doi:10.2136/sssaj2019.03.0077.

11. Spencer, G., Krutz, L., Locke, M., Gholson, D., Bryant, C., Mills, B., Henry, W., Golden, B. (2021). Corn productivity and profitability in raised, stale seedbed systems with and without cover crops. *Crop, Forage & Turfgrass Management*. 8(1). Doi:10.1002/cft2.20142.

12. World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 2015. 203 c. URL: <https://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-classification/world-reference-base/en/>

13. Hrytsaienko Z. M., Hrytsaienko A. O., Karpenko V. P. 2003. Methods of biological and agrochemical research of plants and soils. Kyiv, 320 [in Ukrainian].

**О. І. Улянич**

член-кореспондент Національної академії аграрних наук,
доктор сільськогосподарських наук, професор,
завідувач кафедри овочівництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: olena.ivanivna@gmail.com

**К. М. Шевчук**

кандидат сільськогосподарських наук,
докторант кафедри овочівництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: k.shevchuk@gmail.com

**І. О. Кучер**

PhD,
викладач кафедри плодівництва,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: inna.kucher95@gmail.com

ОЦІНКА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО ЗА ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

У статті обґрунтовано та досліджено процес формування біометричних показників шпинату городнього з використанням різних строків сівби в Південному Степу України. Для дослідження були використані польові, статистичні, розрахунково-аналітичні та лабораторні методи. Досліджувалися сорти Фантазія і Малахіт. Вивчали поведінку рослин після шести строків сівби. Біометричні показники шпинату городнього, а саме, висоту рослин, площу листової пластинки та загальну площу листків на гектарі, досліджували у упродовж вегетаційного періоду. За контроль обрано сорт Фантазія та сівба в 1 декаді квітня. Спостереження, що були проведені у 2019–2021 рр. показали, що ранній строк сівби у III декаді квітня, II декаді травня та II декаді червня, виявились більш сприятливим для сорту Фантазія, оскільки на одній рослині утворилась більша кількість листків – 5,7–6,0 шт/роsl. За пізніх строків посіву, а також за посіву в I декаду квітня спостерігалось істотно менша кількість листків – 5,0–5,2 шт/роsl. У сорту Малахіт кількість листків варіювала слабо не зважаючи на різні строки посіву і знаходилась в межах від 5,0 до 5,4 шт/роsl.

Дослідження показали, що рослини шпинату мали більшу листову поверхню (114,2–127,7 см²) у ранні строки сівби. Рослини, які висівали в серпні, мали меншу площу листової поверхні – 86,0–106,2 см². Нами встановлено також, що більшу площу листка рослини шпинату городнього сформовують у разі помірної температури під час росту у фазу формування розетки та сівби починаючи з III декади квітня по II декаду червня. У сорту Фантазія загальна площа листків збільшувалась і, залежно від строку, становила від 1,57 тис. м²/га до 1,72 тис. м²/га а у досліджуваного сорту Малахіт – від 1,71 тис. м²/га до 1,73 тис. м²/га. В свою чергу найвищі показники у фазу технічної стиглості отримано за висіву у III декаду квітня та II декаду травня. І у контрольного сорту Фантазія площа листків збільшувалась від 31,1 до 33,4 тис. м²/га та у сорту Малахіт діапазон площі листків був ширший та становив від 30,8 до 32,2 тис. м²/га.

Високу урожайність товарної зеленої маси шпинату вирощено у результаті сівби у III декаді квітня та II декаді травня і у сорту Фантазія вона досягла 22,9–23,0 т/га, у сорту Малахіт – 23,3–23,9 т/га.

В ході досліджень було виявлено сильну позитивну кореляційну залежність між масою рослин та кількістю листків ($r = 0,98$), а також між урожайністю шпинату та масою рослин ($r = 0,91$). Такий спосіб посіву шпинату городнього в різний час можна рекомендувати фермерам і одноосібникам, які вирощують овочі, щоб продовжити період отримання свіжої зелені з ранньої весни – з третьої декади квітня до кінця вересня, а у деякі роки – до середини жовтня.

Ключові слова: шпинат городній, сорт, дата сівби, площа листка, площа листків.

O. I. Ulianych

Corresponding member of the NAAS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Head of the Department of Vegetable Growing,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: olena.ivanivna@gmail.com

K. M. Shevchuk

PhD of Agricultural Sciences,
Doctoral Student at the Department of Vegetable Growing,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: k.shevchuk@gmail.com

I. O. Kucher

PhD of Agricultural Sciences,
Lecturer at the Fruit Growing Department,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: inna.kucher95@gmail.com

EVALUATION OF BIOMETRIC INDEXES OF SPINACH GROWN IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

The population of Ukraine should receive fresh greens from early spring to autumn from open field production and the period of growing spinach will ensure the supply of fresh greens. For this purpose, the research was conducted in 2019–2021 in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. For our research were used field, statistical, calculation-analytical and laboratory methods. The varieties Fantaziia and Malakhit were studied. Was studied the behavior of plants after six sowing dates. The control variant was the variety Fantaziia for sowing in the 1st decade of April. Observations conducted in 2019–2021 showed that the early sowing period in the third decade of April, the second decade of May and the second decade of June turned out to be more favorable for the Fantasia variety, as a larger number of leaves were formed on one plant – 5.7–6.0 pcs/plant. During late sowing periods, as well as during sowing in the 1st decade of April, a significantly lower number of leaves was observed – 5.0–5.2 pieces/plant. In the Malachite variety, the number of leaves varied slightly regardless of different sowing dates and ranged from 5.0 to 5.4 leaves/plant.

It was found that plants of both varieties of spinach had a larger leaf surface (114.2–127.7 cm²) in the early sowing period. Plants which were sown in August had a smaller leaf surface – 86.0–106.2 cm². The highest yield of marketable green mass was obtained for sowing in the 3rd decade of April and 2nd decade of May. The variety Fantasia provided 22.9–23.0 t/ha, and the variety Malakhit provided 23.3–23.9 t/ha.

It was established that there is a strong positive correlation between plant mass and the number of leaves ($r = 0.98$), spinach yield and plant mass ($r = 0.91$).

It has been established that the soil and climatic conditions of the Southern Steppe of Ukraine are suitable for sowing spinach in six dates and will ensure an uninterrupted supply of products from the 3rd decade of April to the end of September inclusive and in years with favorable weather conditions in the 2nd to 3rd decades September to mid-October. Such approach will solve the problem of seasonality in the consumption of fresh vegetables. It recommended to agricultural producers the sowing dates of spinach in order to extend the period of receiving fresh greens from the 3rd decade of April to the end of September and in some years to the middle of October.

Key words: spinach, variety, sowing date, leaf surface, leaves surface.

Постановка проблеми. На фоні значного стресового стану населення, погіршення умов проживання та раціону населення України останніми роками гостро стоїть питання забезпечення свіжими овочами, зеленню зокрема, із ранньої весни до кінця осені при умові вирощуванні у відкритому ґрунті без використання дороговартісних тепличних комплексів. Враховуючи поживні якості шпинату городнього є цінною зеленою овочевою рослиною, яка дозволить отримувати свіжу зелень, багату на провітамін А, каротин, вітаміни, фолієву кислоту та мінеральні солі. Особливе значення для шпинату городнього має значний вміст заліза. За даним показником шпинат займає перше місце серед овочів, а за вмістом білка – поступається лише бобовим рослинам. Строки вирощування шпинату городнього забезпечать постачання зеленої продукції упродовж широкого періоду, починаючи з середини весни і закінчуючи пізньою осенню.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проведеними багаточисельними дослідженнями було виявлено, що строки висіву насіння впливають на загальну стійкість та виживаність рослин, а також на споживання ними води, елементів

живлення і, як результат на біометричні показники. Загально відомо, що накопичення сухих речовин є нестабільним показником і залежить від сезону вирощування. Так, даний показник є вищий у ранніх строків посіву і знижується до пізньої сівби. Також від строків вирощування залежить інтенсивність процесів відмирання рослин і стебла. Відомо, що при вирощуванні у весняно-літній період вона знижується. При оптимальних строках висіву рослини генетично запрограмовані на отримання високої врожайності, проте що за ранніх, що за пізніх строків висіву їх продуктивність знижується. У ранні строки посіву рослина утворює значно більшу вегетативну масу і, як наслідок розростання, відбувається інтенсивне використання запасних поживних речовини. При цьому рослина стає більш чутливою до несприятливих умов. Окрім цього, рослина ранніх строків висіву більше пошкоджується шкідниками, хворобами, часто більш забур'янена. Перечисленні вище фактори призводять до сповільнення росту рослин, значного зниження врожайності, а іноді і загибелі рослин у посівах [1, 8].

Рослини пізніх строків висіву ростуть і розвиваються більш повільно, можуть не встигати

формувати визначні біометричні показники у вигляді повноцінної розетки та достатньої наземну масу. Може спостерігатись проблема з формуванням вторинної кореневої системи [3, 4, 13].

Вивчення залежності біометричних показників від строку сівби та родючості ґрунту вказало, що на збідненому ґрунті потрібно висівати шпинат раніше, а на родючому – пізніше, щоб вони не переростали. Оптимальний строк сівби на удобрених полях зміщується на 10–15 діб пізніше порівняно з сівбою на менш удобреному полі [5, 6, 7, 14].

Рослини різного віку досить по різному споживають ґрунтову вологу. За ранніх строків сівби вони більш фізіологічно старі, витрачають менше вологи, ніж рослини за оптимальних та пізніх строків сівби [9, 10, 11, 12].

Для овочевих рослин, зокрема і для шпинату, важливим є ріст рослин та термін посіву. Відомо, що оптимальний строк сівби збільшує врожайність за рахунок кращого росту рослини шпинату. Тому з метою отримання високої врожайності зелені з кращими біометричними показниками кілька разів за вегетаційний період в Південному Степу України було проведено дослідження щодо вивчення біометричних показників та їх залежності від строку сівби шпинату городнього.

Методика досліджень. Дослідження щодо визначення впливу строку сівби шпинату на величину біометричних показників в умовах Південного Степу України проводили у 2019–2021 рр. у відкритому ґрунті з використанням краплинного зрошення. Визначено вплив строку сівби на ріст і розвиток рослин шпинату городнього сортів Фантазія та Малахіт. Використано загальноприйняті методичні вказівки ІОБ НААН України за редакцією Г.Л. Бондаренко та К.І. Яковенко [2].

Для забезпечення постійного надходження свіжої продукції в період з весни по осінь досліджено шість строків сівби: I та III декади квітня, II декада травня, II декада червня, I і III декади серпня. Контроль закладено в I декаді квітня.

Дослідження проводили на чорноземах легких супіщаних. Гумусовий горизонт у шарі ґрунту 0–20 см містив 1% гумусу, а в шарі 20–40 см – 0,6%. Хімічна характеристика ґрунту: органічний вуглець – 2,1%, рН 6,9–7,4, P₂O₅ – 92 мг/кг, K₂O – 101 мг/кг, N–NO₃ – 17 мг/кг.

Густота рослин 150 тис.шт/га гектар. Загальна площа дослідів становила 60 м², площа окремої ділянки – 6 м². Дослідні ділянки розміщувались методом рендомізації у чотирьох повтореннях.

Визначали поверхню листової пластинки та загальну листову поверхню рослини, висоту рослин та кількість листків на рослині.

За даними метеостанції Нова Каховка гідрометеорологічні умови 2019 року характеризуються дещо меншою кількістю опадів порівняно із середніми багаторічними показниками. Кількість опадів за цей період у 2020 році була значно більшою, ніж у 2019 році. 2021 рік став найбільш дощовим. Найбільше опадів випало в червні, що

дозволило рослинам краще сформувати листову масу. Температура повітря у 2019–2021 роках під час сівби була дещо вищою за багаторічну, що позитивно вплинуло на розвиток рослин шпинату.

Мета статті встановити вплив строку сівби на біометричні показники шпинату городнього в умовах Південного Степу України.

Основні результати дослідження. Вплив строку сівби шпинату городнього та сорту характеризується відмінностями у біометричних показниках. Проведена оцінка за висотою рослин сортів Фантазія і Малахіт у фазу початку росту розетки показує, що рослини, які висівали у III декаді квітня та у II декаді травня були вищими у порівнянні з рослинами пізніших строків сівби та мали висоту 6,3–7,3 см. Це пояснюється тим, що за знижених температур вегетація подовжується і період росту є довшим, ніж у ранніх строків. На відміну від сказаного попередньо, сівба насіння у I декадах квітня, коли на початку вегетаційного періоду спостерігаються низька температура, яка сповільнює ріст шпинату та подовжує період фенофази росту.

Біометричний показник висота рослини шпинату городнього залежить від строку сівби, а ніж від сорту. Висота рослин шпинату городнього у фазу технічної стиглості зелені за строку сівби у I декаді квітня становила 24,8–28,2 см залежно від сорту. Рослини шпинату городнього у III декаді квітня та у II декаді травня мали біометричні показники, що відрізнялися та у сорту Фантазія висота збільшилася до 26,6–28,9 см, а у сорту Малахіт навпаки, становила 25,7–26,5 см та перевищували контроль на 1,8–4,1 см та 0,9–1,7 см відповідно.

Доведено, що біометричними показниками шпинату визначається потенційна величина урожайності (рис. 1). У фазу початку росту розетки рослин кількість листків складала залежно від сорту 5,0–6,0 шт/роsl. Спостереження показали, що строк сівби у III декаді квітня, II декаді травня та II декаді червня є сприятливими для рослин сорту Фантазія, оскільки на одній рослині утворилося більше листків – 5,7–6,0 шт/роsl. В той час, коли за пізніх строків сівби, а також за сівби в I декаду квітня спостерігалася істотно менше листків – 5,0–5,2 шт/роsl. У сорту Малахіт кількість листків варіювала слабко не залежно від строку – 5,0–5,4 шт/роsl.

На початку росту кількість листків складала від 5,0 до 6,0 шт/роsl. Спостереження у 2019–2021 рр. дозволили встановити, що ранні строки посіву, особливо III декада квітня, II декада травня та II декада червня, є сприятливими для сорту Фантазія, так як на одній рослині утворилась більша кількість листків – 5,7–6,0 шт/роsl. За пізніх строків та за сівби у I декаді квітня спостерігалася істотно менша кількість листків – 5,0–5,2 шт/роsl. У сорту Малахіт кількість листків варіювала слабко не зважаючи на різні строки посіву і знаходилась в межах від 5,0 до 5,4 шт/роsl.

Відмічено, що досліджувані сорти мали різну кількість листків на момент настання фази

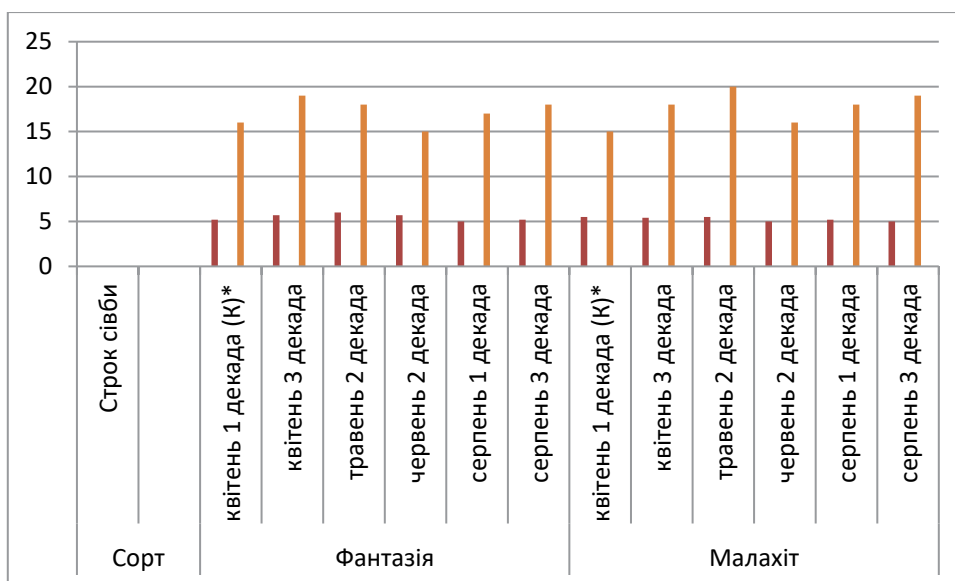


Рис. 1. Динаміка наростання кількості листків у шпинату городнього у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, шт./росл. (середнє за 2019–2021 рр.)

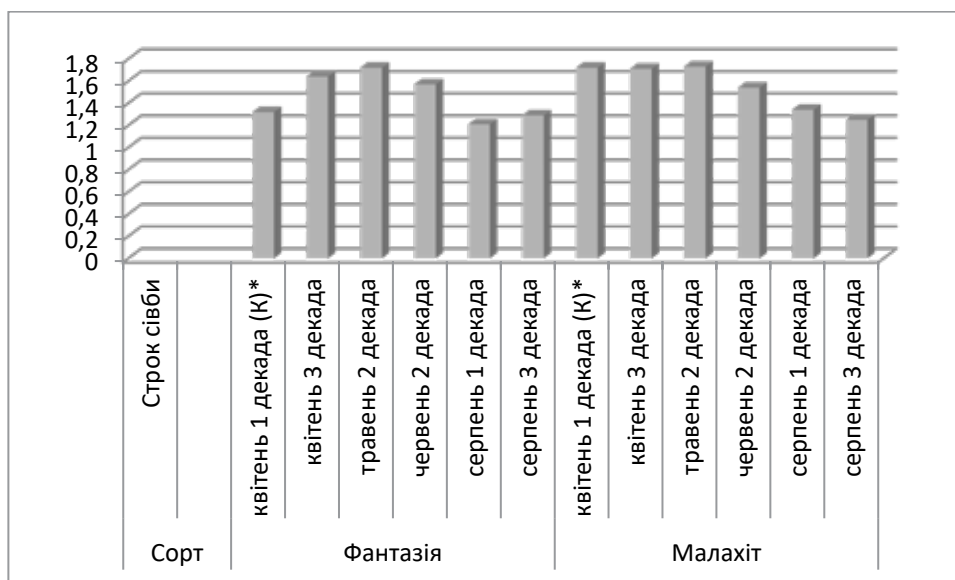


Рис. 2. Площа листків на початку росту розетки шпинату городнього сортів Фантазія і Малахіт залежно від строку сівби, тис. м²/га (середнє за 2019–2021 рр.)

початку росту розетки і висока варіативність показника була відмічена у сорту Фантазія з найвищим показником за сівби у II декаді травня – 6,0 шт/росл.

Вплив сорту та строку сівби на кількість листків та їх наростання упродовж вегетації виявлявся у їх збільшенні. Під час їхнього збирання кількість листків збільшилася у 2,5–3,5 разів від 5,0–6,0 до 14–21 шт/росл.

Доведено, що площа окремого листка і загальна площа листків шпинату городнього у 2019–2021 рр. на початку росту більшою була у рослин шпинату сорту Фантазія, що висівали у II декаді травня – 1,72 тис. м²/га, та що вище контролю на 0,40 тис. м²/га. У сорту Малахіт за ранніх строків сівби дані біометричні показники

майже не варіювали і знаходилися на рівні 1,71–1,73 тис. м²/га, що вище контролю на 0,39–0,41 тис. м²/га. Меншу площу листків отримано за літньої сівби.

Досліджено, що за серпневих строків сівби не отримали значну площу листків. Так, за сівби у I і III декадах серпня показник становив 1,21–1,29 тис. м²/га у сорту Фантазія, що нижче контролю на 0,11–0,03 тис. м²/га. У рослин сорту Малахіт даний показник становив 1,34 та 1,25 тис. м²/га відповідно.

Загальна площа листків під час технічної стиглості зелені становила у сорту Фантазія 25,6 тис. м²/га за сівби у I декаду квітня, у сорту Малахіт 23,9 тис. м²/га, що нижче контролю на 1,7 тис. м²/га (рис. 2, 3).

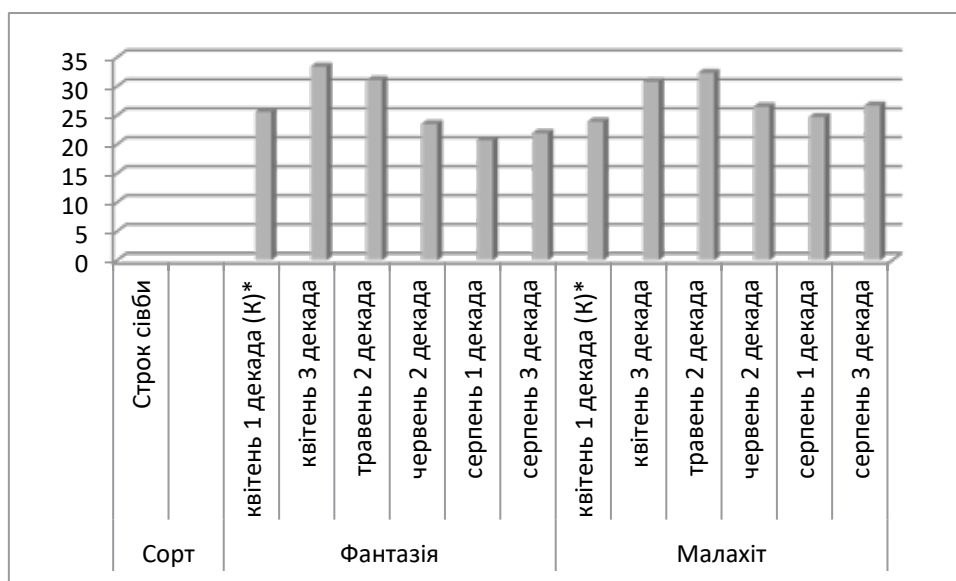


Рис. 3. Площа листків у фазу технічної стиглості шпинату городнього сортів Фантазія і Малахіт залежно від строку сівби, тис. м²/га (середнє за 2019–2021 рр.)

Спостерігалася тенденція до зменшення площі листків з кожним наступним строком сівби у сорту Фантазія. Так, за другого строку сівби у III декаді квітня площа листків досягла величини 33,4 тис. м²/га. У II декаді травня вона зменшилася до 31,1 тис. м²/га, а у II декаді червня – до 23,5 тис. м²/га. У пізньолітні строки сівби площа листків мала мінімальне значення і становила за сівби у I декаді серпня 20,7 тис. м²/га, у III – 21,9 тис. м²/га, що викликане високими температурними умовами росту.

У сортів Фантазія та Малахіт перед збиранням зелені більша площа листків утворилася за сівби у III декаді квітня – 33,4–30,8 тис. м²/га та II декаді травня 31,1–32,3 тис. м²/га.

Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини та кількістю листків ($r = 0,98$), урожайністю шпинату та масою рослини ($r = 0,91$). Таку практику сівби шпинату городнього за різних строків можна рекомендувати фермерам та особистим селянським господарствам, які вирощують овочі, щоб продовжити терміни отримання свіжої зелені від ранньої весни до осені – з третьої декади квітня до кінця вересня, а в окремі роки навіть до середини жовтня.

Висновки. Доведено вплив строку сівби на біометричні показники шпинату і кількість листків за сівби сортів Фантазія і Малахіт у I декаді квітня у фазу технічної стиглості зелені була меншою та становила 15–16 шт/росл. Більшу кількість листків сформували рослини, які висівали у III декаді квітня і II декаді травня. Спостерігалася різниця і за роками досліджень. Більш сприятливі умови 2020 р. дозволили отримати додатково 2–4 листки на одну рослину.

Більшу площу листової пластинки мав шпинат городній у обох сортів на початку росту розетки за раннього строку сівби у III декаді квітня і II декаді травня – 114,2–127,7 см².

Меншу площу листової пластинки на початку росту розетки мали рослини за сівби у серпні – 86,0–106,2 см².

У період збирання шпинату городнього сортів Фантазія і Малахіт рослини мали більшу площу листків за сівби у III декаді квітня – 33,4–30,8 тис. м²/га та II декаді травня 31,1–32,3 тис. м²/га.

Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між масою рослини та кількістю листків ($r = 0,98$), урожайністю шпинату та масою рослини ($r = 0,91$).

Встановлено, що під час вирощування шпинату посівного в умовах Південного Степу України ґрунтово-кліматичні умови є придатними для висіву шпинату городнього у шість строків, що в свою чергу забезпечить приріст біометричних показників У роки з сприятливими погодними умовами надходження свіжої зелені подовжується до середини жовтня, що може частково вирішити проблему сезонності вирощування і споживання свіжих зеленних овочів.

Література

1. Ambani R., Mudau A., Hintsu T., Araya & Fhatuwani N., Mudau A. The quality of baby spinach as affected by developmental stage as well as postharvest storage conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil & Plant Science*, 69:1. 2018. P. 26–35. DOI:10.1080/09064710.2018.1492009.

2. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштаництві. Харків. Основа. 2001. 369 с.

3. Carillo P., Colla G., Fusco G.M., Dell'Aversana, E., El-Nakhel, C., Giordano M., Pannico A., Cozzolino E., Mori M., Reynaud H. et al. Morphological and Physiological Responses Induced by Protein Hydrolysate-Based Biostimulant and Nitrogen Rates in Greenhouse Spinach. *Agronomy*. 2019. 9:450. doi: 10.3390/agronomy9080450.

4. Carla Pereira, Maria Inês Dias, Spyridon A. Petropoulos and athe. The Effects of Biostimulants, Biofertilizers and Water-Stress on Nutritional Value and Chemical Composition of Two Spinach Genotypes (*Spinacia oleracea* L.). *Molecules*. 2019. Dec; 24(24): 44–94. doi: 10.3390/molecules 24244494.

5. Choyo Tai, Yuji Sawada, Junichi Masuda, Yoichiro Fukao. *Scientia Horticulturae*. Volume 273. 2021. doi.org/10.1016/j.109603.

6. Conte A., Conversa G., Scrocco C., Brescia I., Laverse J., Elia A., M.A. Del Nobile. Influence of growing periods on the quality of baby spinach leaves at harvest and during storage as minimally processed produce. *Postharvest Biology and Technology*. Volume 50. Issues 2. 2008. Pages 190–196. doi.org/10.1016/j.postharvbio.2008.04.003.

7. Golubkina N.A., Kosheleva O.V., Krivenkov L.V., Dobrutskaya H.G., Nadezhkin S., Caruso G. Intersexual differences in plant growth, yield, mineral composition and antioxidants of spinach (*Spinacia oleracea* L.) as affected by selenium form. *Scientific Horticultion*. (Amsterdam). 2017. 225:350–358. doi: 10.1016/j.scienta.2017.07.001.

8. Господаренко Г. М., Єщенко В. О., Полторецький С. П. та ін. Системи технологій в рослинництві. Умань. Сочінський. 2008. 368 с.

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

10. Kulkarni M.G., Rengasamy K.R.R., Pendota S.C., Gruz J., Plačková L., Novák O., Doležal K., Van Staden J. Bioactive molecules derived from smoke and seaweed *Ecklonia maxima* showing phytohormone-like activity in *Spinacia oleracea* L. *N. Biotechnol*. 2019. 48:83–89. doi: 10.1016/j.nbt.2018.08.004.

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

12. Улянич О. І. Зелені та пряносмакові овочеві культури. Київ: Дія. 2004. 167 с.

13. Улянич О.І., Хареба В.В., Ковтунюк З.І. та ін. Малопоширені овочеві рослини. Ч. І. Київ: Аграрна наука. 2015. 164 с.

14. Улянич О.І., Вдовенко С.А., Ковтунюк З.І. та ін. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів. Умань: Візаві. 2018. 280 с.

References

1. Ambani, R., Mudau, A., Hintsu, T., Araya, & Fhatuwani, N., Mudau, A. (2018). The quality of baby spinach as affected by developmental stage as well as postharvest storage conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil & Plant Science*, 2018, no. 69(1), pp. 26–35. DOI:10.1080/09064710.2018.1492009.

2. Bondarenko, H.L., Yakovenko, K.I. (2001). *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi ta bashtnnytstvi*. [Methods of reseach in vegetable growing and melon growing]. Kharkiv: Osnova, 2001, s. 369. [in Ukrainian].

3. Carillo, P., Colla, G., Fusco, G.M., Dell'Aversana, E., El-Nakhel, C., Giordano, M., Pannico, A., Cozzolino, E.,

Mori, M., Reynaud, H. et al. (2019). Morphological and Physiological Responses Induced by Protein Hydrolysate-Based Biostimulant and Nitrogen Rates in Greenhouse Spinach. *Agronomy*, 2019, no. 9(450). doi: 10.3390/agronomy9080450.

4. Pereira, C., Dias, M., Petropoulos, S. and athe. The Effects of Biostimulants, Biofertilizers and Water-Stress on Nutritional Value and Chemical Composition of Two Spinach Genotypes (*Spinacia oleracea* L.). *Molecules*, 2019, no. 24(24), pp. 44–94. doi: 10.3390/molecules 24244494.

5. Choyo, T., Sawada, Y., Masuda, J., Fukao, Y. (2021). *Scientia Horticulturae*, 2019, no. 273. doi.org/10.1016/j.109603.

6. Conte, A., Conversa, G., Scrocco, C., Brescia, I., Laverse, J., Elia, A., Nobile M. (2008). Influence of growing periods on the quality of baby spinach leaves at harvest and during storage as minimally processed produce. *Postharvest Biology and Technology*, 2008, no. 50(2), pp. 190–196. doi.org/10.1016/j.postharvbio.2008.04.003.

7. Golubkina, N.A., Kosheleva, O.V., Krivenkov, L.V., Dobrutskaya, H.G., Nadezhkin, S., Caruso, G. (2017). Intersexual differences in plant growth, yield, mineral composition and antioxidants of spinach (*Spinacia oleracea* L.) as affected by selenium form. *Scientific Horticultion*. (Amsterdam), 2017, no. 225, pp. 350–358. doi: 10.1016/j.scienta.2017.07.001.

8. Hospodarenko, H. M., Yeshchenko, V. O., Poltoretskyi, S. P. та in. (2008). *Systemy tekhnologii v roslinnytstvi*. [Technology systems in crop production]. Uman: Sochinskyi, 2008, s. 368. [in Ukrainian].

9. Korniienko, S.I., Khareba, V.V., Khareba, O.V., Pozniak, O.V. (2015). *Osoblyvosti tekhnologii vyroshchuvannia netradytsiinykh ovochevykh kultur*. [Features of the technology of growing non-traditional vegetable crops]. Vinnytsia: Nilan-LTD, 2015, s. 133 [in Ukrainian].

10. Kulkarni, M.G., Rengasamy, K.R., Pendota, S.C., Gruz, J., Plačková, L., Novák, O., Doležal, K., Van Staden, J. (2019). Bioactive molecules derived from smoke and seaweed *Ecklonia maxima* showing phytohormone-like activity in *Spinacia oleracea* L. *N. Biotechnol*, 2019, no. 48, pp. 83–89. doi: 10.1016/j.nbt.2018.08.004.

11. Khareba, V.V., Korniienko, S.I., Khareba, O.V., Pozniak, O.V., Unuchko, O. O. (2012). *Maloposhiyreni ovochevi roslyny*. [Uncommon vegetable plants]. Kharkiv: Pleiada, 2012, no.2, s. 44 [in Ukrainian].

12. Ulianych, O. I. (2004). *Zelenni ta prianosmakovi ovochevi kultury*. [Green and spicy vegetable crops]. Kyiv: Diia, 2004, s. 167 [in Ukrainian].

13. Ulianych, O.I., Khareba, V.V., Kovtuniuk, Z.I. та in. (2015). *Maloposhiyreni ovochevi roslyny*. [Uncommon vegetable plants]. Ch. I. Kyiv: Ahrarna nauka, 2015, s.164 [in Ukrainian].

14. Ulianych, O.I., Vdovenko, S.A., Kovtuniuk, Z.I. та in. (2018). *Biologichni osoblyvosti i vyroshchuvannia maloposhiyrenykh ovochiv*. [Biological features and cultivation rare vegetables]. Uman: Vizavi, 2018, s. 280 [in Ukrainian].

**О. І. Заболотний**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри біології,
Уманський національний університет садівництва (м. Умань, Україна)
E-mail: aleks.zabolotnyi@gmail.com

ФОТОСИНТЕТИЧНА ТА ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

У статті наведено результати досліджень з вивчення передпосівної бактеризації насіння тритикале озимого біологічними препаратами мікробного походження на формування рівня чистої продуктивності фотосинтезу і продуктивності культури. Встановлено, що використання Поліміксобактерину, Фосфоентерину та Біокомплексу БТУ зумовлювало позитивний вплив на підвищення досліджуваних показників.

Встановлено, що рівень чистої продуктивності фотосинтезу та врожайність культури залежали як від виду мікробного препарату, що використовувався з метою передпосівної бактеризації насіння, так і від погодних умов у роки досліджень. Зокрема, фотосинтетична і зернова продуктивність у 2023 р. поступалися отриманим результатам у 2022 р., що було зумовлено перевищеною кількістю опадів у квітні 2023 р., за якої простежувався активний розвиток листових хвороб. Це негативно відобразилося на формуванні чистої продуктивності фотосинтезу та продуктивності культури. Встановлено, що в контрольному варіанті у 2022 р. значення чистої продуктивності фотосинтезу складало 2,36, тоді як у 2023 р. – 2,19 г/м² за добу. Стосовно продуктивності культури, то у 2022 р. у контрольному варіанті досліджуваної урожайність становила 4,52 т/га на протилежну 3,95 т/га – у 2023 р.

У середньому за роки досліджень за обробки насіння тритикале озимого перед сівбою мікробними препаратами Поліміксобактерин, Фосфоентерин та Біокомплекс БТУ спостерігалось підвищення величини показника чистої продуктивності фотосинтезу порівняно з контролем на 5, 10 і 13%, а приріст врожайності становив – 9, 13 та 16% відповідно до виду мікробного препарату.

Формування більших показників чистої продуктивності фотосинтезу та продуктивності посівів за обробки насіння мікробними препаратами обумовлювалось безпосереднім впливом на рослини мікроорганізмів (складових препаратів), які підвищували доступність елементів живлення для рослин культури та стимулювали проходження основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, продуктованими біологічно активними речовинами.

Відповідно до аналізу отриманих результатів досліджень, найбільш ефективним виявилось використання в посівах тритикале озимого мікробіологічного препарату Біокомплекс БТУ, за якого підвищення показника чистої продуктивності фотосинтезу у середньому за роки досліджень складало 13% за зростання врожайності посівів на 16%.

Ключові слова: чиста продуктивність фотосинтезу, врожайність, біологічні препарати, тритикале озиме.

O. I. Zabolotnyi

Phd of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Biology,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: aleks.zabolotnyi@gmail.com

PHOTOSYNTHETIC AND GRAIN PRODUCTIVITY OF THE WINTER TRITICALE CROPS UNDER THE APPLICATIONS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS

The article presents the results of the study of the pre-sowing bacteriization the seeds of winter triticale by biological preparations of microbial origin on the formation the level of net productivity of photosynthesis and productivity of crop. It was established that the use of Polymyxobacterin, Phosphoenterin and Biocomplex BTU had a positive effect on increasing the studied indicators.

It was found that the level of net productivity of photosynthesis and crop yield depended on the type of microbial preparation used for the purpose of pre-sowing bacteriization of seeds, and on weather conditions during the years of research. In particular, the photosynthetic and grain productivity in 2023 was inferior to the results obtained in 2022, which was due to

the excessive amount of precipitation in April 2023, during which the active development of foliar diseases was observed. This had a negative impact on the formation of net productivity of photosynthesis and crop productivity. It was established that in the control variant in 2022 the value of the net productivity of photosynthesis was 2,36, while in 2023 it was 2,19 g/m² per day. Regarding crop productivity, in 2022, in the control version of the experiment, the yield was 4,52 t/ha, as opposed to 3,95 t/ha in 2023. However, despite the differences in weather conditions, the dependence of the formation of the studied indicators on the type of microbial preparations remained the same in both years of research.

On average, during the years of research on the treatment of winter triticale seeds before sowing with microbial preparations Polymyxobacterin, Phosphoenterin and Biocomplex BTU, an increase in the value of the net productivity of photosynthesis indicator compared to the control was observed by 5, 10 and 13%, and the yield increase was 9, 13 and 16%, respectively, according to the kind microbial preparation.

The formation of higher rates of net productivity of photosynthesis and crop productivity after seed treatment by microbiological preparations was determined by the direct effect on plants of microorganisms (a component of preparations), which increased the availability of nutrients for culture plants and stimulated the passage of basic physiological and biochemical processes in plants produced by biologically active substances.

According to the analysis of the obtained results of research, the most effective was the use in the sowing of winter triticale the microbiological preparation Biocomplex BTU, which the increase the net productivity of photosynthesis on average over the years of research was 13% under the increasing of crop yields by 16%.

Key words: net productivity of photosynthesis, yield, biological preparations, winter triticale.

Постановка проблеми. З метою отримання екологічно-безпечної продукції рослинництва все більшої популярності набувають технології вирощування зернових культур з використанням біологічних препаратів різного господарського призначення. Наукове обґрунтування біологізованих технологій сприяє підвищенню конкурентоздатності аграрної продукції як на вітчизняному, так і на зарубіжному ринках [1, 2].

Науковці, в коло інтересів яких входить вивчення мікробних препаратів у посівах сільськогосподарських культур [1, 3, 4], констатують, що нині в технологіях вирощування існує низка нез'ясованих питань, що потребують їх вдосконалення та адаптації до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нинішній етап сільськогосподарського виробництва, за свідченням вчених-мікробіологів та практиків [5–8], характеризується активним вдосконаленням екологічних передумов вирощування польових культур з метою отримання високих екологічно безпечних врожаїв.

Як відомо, головним процесом продукування органічної речовини та основою життя і розвитку рослинного організму є процес фотосинтезу, а найважливішим показником фотосинтетичної активності посівів є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) [9, 10].

Літературні дані містять досить значну кількість повідомлень щодо позитивного впливу застосування біологічних препаратів мікробного походження на ріст показників ЧПФ і, як наслідок, на підвищення зернової продуктивності польових культур [11–14]. Так, зокрема, дослідженнями із застосуванням мікробних препаратів (МБП) у посівах гречки встановлено, що передпосівна бактеризація насіння Діазобактерином (150; 175; 200 мл/гектарну норму насіння) забезпечила приріст показника ЧПФ на 6–7% порівняно з контролем. Проте більш ефективним виявилось застосування МБП Діазобактерин у комплексі з регулятором росту рослин (РРР) Радостим, що сприяло зростанню показника ЧПФ до 7,02; 7,06 і 7,09 г/м² за добу відповідно до норм МБП [11].

В. В. Калитка та М. В. Капінос [12] встановили, що за передпосівної обробки насіння гороху

МБП Ризобофіт відбувається зростання продуктивності фотосинтезу на 12,7% проти контрольного варіанту, а за дії МБП Гумаксид – на 23,5%.

Л. О. Чайковська із співавторами зазначають [13], що МБП Агробактерин, Поліміксобактерин та Біокомплекс-БТУ у посівах пшениці та ячменю сприяють підвищенню рівня продуктивності посівів від 3,3 до 13,1%.

Згідно інших даних [14], введення мікробних препаратів до технологій вирощування зернових колосових культур посприяє зростанню продуктивності посівів ячменю ярого на 0,14–0,46 т/га, пшениці озимої – на 0,27–0,36 т/га.

Мета статті. Застосування мікробних препаратів з метою передпосівної бактеризації насіння є вагомим чинником підвищення фотосинтетичної та зернової продуктивності польових культур, проте у науковій літературі майже відсутні результати подібних досліджень стосовно даних показників у посівах тритикале озимого, що це й обумовило вибір об'єкту, предмету та завдання досліджень.

Методика дослідження. Дослідження з вивчення формування фотосинтетичної та зернової продуктивності посівів тритикале озимого сорту Ярослава (оригіатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України, зареєстрований у 2019 р.) виконували в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету садівництва у 2022–2023 роках. Насіння тритикале озимого за добу до сівби обробляли бактеріальними суспензіями біологічних препаратів мікробного походження: Біокомплекс БТУ 2,0 л/т (*Bacillus subtilis* № 393 – 40±10%, *Azotobacter* ІМВ В-7090 – 30±10%, *Paenibacillus polymyxa* ІМВ В-7027 – 10±5%, *Enterococcus* № 392 – 10±5%, *Lactobacillus* ІМВ В-7085 – 10±5), Фосфоентерин 0,5 л/т (*Enterobacter nimipressuralis*, титр життєздатних клітин – не менше 6–7×10⁹ КУО/мл препарату) та Поліміксобактерин 0,6 л/т (*Bacillus polymyxa* КВ, титр життєздатних клітин – не менше 5×10⁹ клітин/г сухого препарату).

Дослід закладали систематичним методом з послідовним розміщенням варіантів у чотириразовій повторності.

Ґрунт досліджу – чорнозем опідзолений мало-гумусний важкосуглинковий на лесі з вмістом в орному шарі гумусу 3,5%, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) – 88 і 132 мг/кг відповідно, азоту легкогідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 103 мг/кг, рНсол – 6,2, гідролітична кислотність – 2,26 смоль/кг ґрунту [15].

Величину показника ЧПФ та врожайність тритикале озимого визначали у відповідності до загальноприйнятих методик [16].

Статистичну обробку отриманих результатів виконували в програмі Microsoft Office Excel.

Основні результати дослідження. Встановлено, що передпосівна обробка насіння тритикале озимого досліджуваними МБП мала позитивний вплив на формування величини показників ЧПФ, що відображалось у їх збільшенні. Значення ЧПФ залежало, як від виду мікробних препаратів, так і від погодних умов, що склалися у період досліджень: квітень 2023 року був перенасичений опадами, що сприяло активному розвитку листової патогенної мікробіоти у посівах тритикале і мало негативний вплив на формування показника ЧПФ. Так, у контрольному варіанті досліджу у 2022 р. значення ЧПФ складало 2,36 г/м² за добу, тоді як у 2023 р. – 2,19 г/м² за добу (табл. 1).

Загалом, за визначення величини ЧПФ у проміжку фаза кушіння – фаза поява прапорцевого листка встановлено, що у варіанті досліджу із обробкою насіння Поліміксобактерином простежувалося зростання показника ЧПФ проти контролю на 0,13 г/м² за добу, тоді як у варіанті із застосуванням Фосфоентерину – на 0,23 г/м² за добу. Найбільш ефективну дію серед усіх варіантів досліджу відмічено за обробки насіння МБП Біокомплекс БТУ, де показник ЧПФ зріс порівняно з контролем на 0,30 г/м² за добу. Отримані результати досліджень є достовірними за НІР₀₅ 0,11 г/м² за добу.

За дослідження чистої продуктивності фотосинтезу у вказаний проміжок у 2023 р. було відмічено подібні результати, що й у 2022 р., проте абсолютні значення були дещо нижчими. Найвищий показник ЧПФ, як і у 2022 р. спостерігався у разі передпосівної обробки насіння МБП Біокомплекс БТУ, що перевищувало показник контролю на 0,29 г/м² за добу, що є достовірним за НІР₀₅ 0,08 г/м² за добу.

У середньому за роки досліджень за обробки насіння тритикале озимого перед сівбою мікробними препаратами Поліміксобактерин, Фосфоентерин та Біокомплекс БТУ спостерігалось підвищення величини показника ЧПФ порівняно з контролем на 5, 10 та 13% відповідно.

Аналіз отриманих результатів досліджень стосовно рівня врожайності показав, що зернова продуктивність тритикале озимого за передпосівної обробки насіння МБП зростала, проте приріст врожаю відбувався прямопропорційно збільшенню показника ЧПФ. Так, у 2022 р. у варіанті бактеризації насіння МБП Поліміксобактерин урожайність зерна культури порівняно з контролем зроста на 0,44 т/га, що за НІР₀₅ 0,13 т/га є достовірним (табл. 2).

Більш ефективним щодо приросту врожайності була обробка насіння перед посівом Фосфоентерином та Біокомплексом БТУ, що сприяло отриманню приросту зерна порівняно з контролем на 0,56 і 0,70 т/га відповідно за НІР₀₅ 0,13 т/га.

Аналіз одержаних даних щодо продуктивності культури у 2023 р. показав деяке її зниження у порівнянні з 2022 р, однак тенденція була подібною до 2022 р. Так, за обробки насіння мікробними препаратами Поліміксобактерин, Фосфоентерин та Біокомплекс БТУ простежувалося збільшення рівня врожайності культури до контролю на 0,35; 0,51 та 0,67 т/га відповідно за НІР₀₅ 0,13 т/га. У середньому за роки досліджень у вказаних варіантах досліджу відмічено

Таблиця 1

Показник ЧПФ посівів тритикале озимого за дії мікробних препаратів (г/м² за добу, фаза кушіння – поява прапорцевого листка)

Варіант досліджу	2022 р.	2023 р.	Середнє	До контролю, %
Без застосування МБП (контроль)	2,36	2,19	2,28	100
Поліміксобактерин	2,49	2,31	2,40	105
Фосфоентерин	2,59	2,42	2,51	110
Біокомплекс БТУ	2,66	2,48	2,57	113
НІР ₀₅	0,11	0,08		

Таблиця 2

Урожайність посівів тритикале озимого за використання мікробних препаратів, т/га

Варіант досліджу	2022 р.	2023 р.	Середнє	До контролю, %
Без застосування МБП (контроль)	4,52	3,95	4,24	100
Поліміксобактерин	4,96	4,30	4,63	109
Фосфоентерин	5,08	4,46	4,77	113
Біокомплекс БТУ	5,22	4,62	4,92	116
НІР ₀₅	0,13	0,11		

приріст врожайності проти контрольного варіанту досліду на 9, 13 та 16% відповідно. Очевидно, формування більших показників ЧПФ і продуктивності посівів за обробки насіння МБП зумовлено безпосереднім впливом мікроорганізмів – складових препаратів на доступність елементів живлення для рослин культури та стимуляцією проходження основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах культури, продуктованими мікроорганізмами біологічно активними речовинами.

Висновки. Таким чином, використання передпосівної бактеризації насіння тритикале озимого мікробними препаратами Поліміксобактерин, Фосфоентерин і Біокомплекс БТУ зумовлює позитивний вплив на формування чистої продуктивності фотосинтезу і, як наслідок, підвищення врожайності культури. Найбільш ефективним є використання в бактеризації МБП Біокомплекс БТУ, який у середньому за роки досліджень забезпечив зростання показника ЧПФ на 13% і врожайності – 16%.

Література

1. Власюк О. С. Ефективність мікробних препаратів за вирощування пшениці ярої залежно від фону удобрення. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2020. Вип. 31. С. 51–56.

2. Халеп Ю. М., Волкогон В. В., Москаленко А. М. Прогнозування удобрювального потенціалу в моделях органічного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 8. С. 45–49.

3. Ярошенко С. С. Вплив мінеральних добрив і біопрепаратів на формування зернової продуктивності пшениці озимої в Північному Степу України. *Зернові культури*. 2018. Т. 2, № 1. С. 245–251.

4. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: монографія; за ред. В. В. Волкогона. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.

5. Патица В. П., Мельничук Т. М. Мікробні біотехнології ризосфери овочевих культур. *Імунологія та алергологія: наука і практика*. Київ. 2014. № 1. С. 20–21.

6. Шерстобоева О. В. Вплив інтродукції агрономічно корисних штамів мікроорганізмів на мікробне угруповання ризосфери рослин. *Мікробіологічний журнал*. Київ. 2003. Т. 65. № 6. С. 43–48.

7. Іутинська Г. О. Шляхи регулювання функцій мікробних угруповань ґрунту в аспекті біологізації землеробства і стійкого розвитку агро-екосистем. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2006. Вип. 3. С. 7–18.

8. Карпенко В. П., Івасюк Ю. І., Притуляк Р. М. та ін. Основи біологізації в технологіях вирощування сої: монографія (рекомендації виробництву). Умань: Видавець «Сочінський М. М.». 2017. 146 с.

9. Калитка В. В., Карпенко К. М. Вплив регулятора росту АКМ на пігментний комплекс та фотосинтетичну продуктивність рослин помідора. *Науковий вісник НУБіП*. 2013. 183(1). С. 72–77.

10. Шовкова О. В. Вплив елементів технології вирощування на фотосинтетичну та насінневу продуктивність посівів сої. *Вісник Житомирського*

національного агроекологічного університету. 2015. № 2(1). С. 465–471.

11. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Даценко А. А. Продуктивність посівів гречки за дії біологічних препаратів. *Збірник Уманського національного університету садівництва*. 2020. № 1. 17–20.

12. Калитка В. В., Капінос М. В. Вплив регуляторів росту і активних штамів ризобій на пігментний комплекс та продуктивність гороху посівного (*Pisum sativum* L.). *Вісник ХНАУ*. 2015. Вип. 2. С. 8–18.

13. Чайковська Л. О., Баранська М. І., Овсієнко О. Л. Регулювання активності мікрофлори чорнозему південного в ризосфері озимої пшениці за впливу фосфатмобілізуючих бактерій. *Науковий вісник НУБіП*. 2009. Вип. 140. С. 110–115.

14. Григор'єва О. М., Григор'єва Т. М., Ліман П. Б., Токмакова Л. М. Вплив мікробних препаратів на продуктивність зернових культур у Північному Степу України. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2012. Вип. 15–16. С. 49–57.

15. Poltoretskyi S. P. Formation of density of seed sowing of millet (*Panicum miliaceum* L.) depending on the term and method of sowing. *Вісник Уманського НУС*. 2017. № 1. С. 59–64.

16. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава». 2003. 320 с.

References

1. Vlasjuk O. S. (2020). Efektyvnist mikrobnykh preparativ za vyroshchuvannya pshenytsi yaroi zalezno vid fonu udobrennia [The effectiveness of microbial preparations in growing spring wheat depending on the fertilization background]. *Silskohospodarska mikrobiolohiia [Agricultural microbiology]*, 31, 51–56. [in Ukrainian].

2. Khalep Yu. M., Volkohon V. V., Moskalenko A. M. (2015). Prohnozuvannya udobriuvalnogo potentsialu v modeliakh orhanichnoho vyrobnytstva [Prediction of fertilizer potential in organic production models]. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 8, 45–49. [in Ukrainian]

3. Yaroshenko S. S. (2018). Vplyv mineralnykh dobriv i biopreparativ na formuvannya zernovoi produktyvnosti pshenytsi ozymoi v Pivnichnomu Stepu Ukrainy [The influence of mineral fertilization and biopreparations on the formation of grain productivity of winter wheat in the Northern Steppe of Ukraine]. *Zernovi kultury [Grain crops]*, 1, 245–251. [in Ukrainian]

4. Volkohon, V. V., Nadkernychna, O. V., Kovalevska, T. M. et al. (2006). Volkohon V. V., Nadkernychna O. V., Kovalevs'ka T. M. ta in. Mikrobni preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i praktyka: monohrafiia; za red. V. V. Volkohona [Microbial preparations in agriculture. Theory and practice: monograph; under the editorship V. V. Volkogon]. Kyiv: Agrarian science, 312 p. [in Ukrainian]

5. Palyka, V.P., Melnychuk, T.M. (2014). Mikrobni biotekhnolohii ryzosfery ovochevykh kultur [Microbial biotechnology of the rhizosphere of vegetable crops]. *Imunolohiia ta alerholohiia: nauka i praktyka [Immunology and allergology: science and practice]*, 1, 20–21. [in Ukrainian]

6. Sherstoboyeva, O.V. (2003). Vplyv introduktsii ahronomichno korysnykh shtamiv mikroorganizmiv na mikrobne uhrupuvannia ryzosfery roslyn [The influence of the introduction of agronomically useful strains of microorganisms on the microbial community of the rhizosphere of plants]. *Mikrobiolohichniy zhurnal* [*Microbiological Journal*]. Kyiv, 6(65), 43–48. [in Ukrainian]

7. Iutynska, G. A. (2006). Shliakhy rehuliuвання funktsii mikrobykh uhrupuvan gruntu v aspekti biolohizatsii zemlerobstva i stiikoho rozvytku ahroekosystem [Ways of regulation of some functions of soil microbial communities to aspect of biological agriculture and stable development ecosystems]. *Silskohospodarska mikrobiolohiia* [*Agricultural microbiology*], 3, 7–18.

8. Karpenko, V. P., Ivasyuk, Yu. I., Prytulyak, R. M. et al. (2017). Osnovy biolohizatsii v tekhnolohiiakh vyroshchuvannia soi: monohrafiia (rekomentatsii vyrobnytstvu). [Basics of biologization in soybean cultivation technologies: monograph (recommendations for production)]. Uman: Publisher «Sochinsky M.M.», 146 p.

9. Kalytka, V. V., Karpenko, K. M. (2013). Vplyv rehuliatora rostu AKM na pihmentnyi kompleks ta fotosyntetychnu produktyvnist roslyn pomidora [The influence of AKM growth regulator on the pigment complex and photosynthetic productivity of tomato plants]. *Naukovyi visnyk NUBiP* [*Scientific journal of NULES of Ukraine*], 183(1), 72–77.

10. Shovkova, O. V. (2014). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na fotosyntetychnu ta nasinnievu produktyvnist posiviv soi [Formation of soybean leaf surface area depending on the timing of sowing and methods of applying microfertilizers]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu* [*Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University*], 2(1), 465–471. [in Ukrainian].

11. Karpenko, V. P., Prytulyak, R. M., Datsenko, A. A. (2020). Produktyvnist posiviv hrechky za dii biolohichnykh preparativ [Productivity of buckwheat crops under the influence of biological preparations]. *Zbirnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva* [*Collected works of Uman national university of horticulture*], 1, 17–20. [in Ukrainian].

12. Kalytka, V. V., Kapinos, M. V. (2015). Vplyv rehuliatoriv rostu i aktyvnykh shtamiv ryzobii na pihmentnyi kompleks ta produktyvnist horokhu posivnoho (*Pisum sativum* L.) [Influence of growth regulators and active rhizobium strains on pigmentary complex and productivity of peas (*Pisum sativum* L.)]. *Visnyk KhNAU* [*Bulletin of KHNAU*], 2, 8–18. [in Ukrainian].

13. Chaikovska, L. O., Baranska, M. I., Ovsienko, O. L. (2009). Rehuliuвання aktyvnosti mikroflory chornozemu pivdennoho v ryzosferi ozymoi pshenytsi za vplyvu fosfatmobilizuiuchykh bakterii [Regulation of the activity of the microflora of southern chernozem in the rhizosphere of winter wheat under the influence of phosphate-mobilizing bacteria]. *Naukovyi visnyk NUBiP* [*Scientific journal of NULES of Ukraine*], 140, 110–115. [in Ukrainian].

14. Grigorieva, O. M., Grigorieva, T. M., Liman, P. B., Tokmakova, L. M. (2012). Vplyv mikrobykh preparativ na produktyvnist zernovykh kultur u Pivnichnomu Stepu Ukrainy [The influence of microbial preparations on productivity of grain-crops in North Steppe of Ukraine]. *Silskohospodarska mikrobiolohiia* [*Agricultural microbiology*], 15–16, 49–57. [in Ukrainian].

15. Poltoretskyi, S. P. (2017). Formation of density of seed sowing of millet (*Panicum miliaceum* L.) depending on the term and method of sowing. *Bulletin of Uman national university of horticulture*, 1, 59–64.

16. Hrytsaenko, Z. M., Hrytsaenko, A. O., Karpenko, V. P. (2003). Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv [Methods of biological and agrochemical research of plants and soils]. Kyiv: CJSC «Nichlava», 320 p. [in Ukrainian].

**В. В. Карпенко**

аспірант кафедри захисту і карантину рослин,
Уманський національний університет садівництва (м. Умань, Україна)
E-mail: dgonvk@gmail.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У КОНТРОЛЮВАННІ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Стаття висвітлює експериментальні результати з вивчення впливу передпосівної обробки насіння та посівів тритикале озимого біопрепаратами з фунгіцидним ефектом на фітосанітарний стан посівів культури. Так, за дослідження поширення у посівах тритикале озимого плямистостей, зокрема сітчастої, смугастої та септоріозу, на які приходилась переважна частка хвороб листя, встановлено, що бактеризація насіння мікробними препаратами Біозлак і Меланоріз як окремо, так і в комплексі з посходовим внесенням біофунгіциду Бактофіт, сприяла пригніченню їх розвитку. Рівень зниження шкодочинності хвороб, крім виду та способу використання досліджуваних препаратів, суттєво залежав від умов вологозабезпечення, що складалися у період досліджень. Зокрема, за умов 2021 року поширеність хвороб листя була найнижчою, водночас за підвищеного вологозабезпечення 2023 року – найвищою. Найменший відсоток поширення хвороб листків тритикале озимого простежувався за інтегрованою бактеризації насіння мікробним препаратом Меланоріз (1,0 л/т) з наступним внесенням по вегетації біофунгіциду Бактофіт (3,0 л/га), за яких фітосанітарний стан посівів культури покращувався (поширення хвороб складало 0,2–20,0% при 7,8–25,3 в контролі).

Схожу тенденцію відмічено і за дослідження хвороб колосу. Зокрема встановлено що найчастіше в умовах дослідного поля УНУС зустрічалися: септоріоз і фузаріоз, частка яких у структурі хвороб колосу складала 26 та 24% відповідно, летюча і тверда сажки – 16% і 10%, борошниста роса і альтернаріоз – 5%. Загальний аналіз ураження тритикале озимого хворобами колосу показав, що у середньому за роки досліджень передпосівна обробка насіння культури препаратами Меланоріз та Біозлак сприяла зниженню ступеня ураження рослин хворобами колосу, зокрема, септоріозом – до 4,2 і 2,5%; фузаріозом – до 2,3 у обох варіантах; летючою сажкою – до 3,0% у обох варіантах та твердою сажкою – до 2,1 та 2,0% відповідно. У разі внесення біофунгіциду Бактофіт у нормах 2,0–3,0 л/га на фоні необробленого насіння відмічено пригнічення ураженості септоріозом до 2,8–1,8%; фузаріозом – до 2,7–1,4%. Неістотно знижувалося ураження летючою (до 3,6–4,0%) і твердою (до 4,6–4,9%) сажками залежно від норм біофунгіциду. Найбільш ефективним виявилось комплексне застосування Меланорізу та Бактофіту, що сприяло зниженню ураження колосу у середньому за роки досліджень до 0,6–4,9% залежно від виду хвороби.

Ключові слова: біологічні препарати, фітосанітарний стан, тритикале озиме, ефективність

V. V. Karpenko

Postgraduate Student at the Department of Plant Protection and Quarantine
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: dgonvk@gmail.com

EFFECTIVENESS OF A BIOLOGICAL PREPARATIONS IN CONTROLLING THE PHYTOSANITARY CONDITION THE CROPS OF WINTER TRITICALE

The article highlights the experimental results of the study the influence of pre-sowing treatment of winter triticale seeds and the crops by biological preparations with a fungicidal effect on the phytosanitary condition of the crops. For example, after studying the distribution of winter spots in triticale crops, in particular reticulated, striped and septorios, which accounted for the majority of leaf diseases, it was established that the bacterization of seeds by the microbial preparations Biozlak and Melanoriz, both separately and in combination with the post-emergence application of the biofungicide Bactophyt, contributed suppression of their development. The level of reduction in the harmfulness of diseases, in addition to the type and method of use of the researched preparations, significantly depended on the conditions of moisture supply during the research period. In particular, under the conditions of 2021, the prevalence of leaf diseases was the lowest, while under the increased moisture supply of 2023, it was the highest. The lowest percentage of the spread of winter triticale leaf diseases was traced to the integrated seed bacterization with the microbial preparation Melanoriz (1,0 l/t) followed by the application of the biofungicide Bactophyt (3,0 l/ha) during the growing season, during which the phytosanitary condition of the crops improved (the spread of diseases was 0,2–20,0% with 7,8–25,3 in the control).

A similar trend was noted for the study of ear diseases. In particular, it was established that the most common occurrences in the conditions of the UNUH experimental field were: septoriosiis and fusarium, the share of which in the structure of ear diseases was 26 and 24%, respectively, volatile and solid soot -- 16% and 10%, powdery mildew and alternaria -- 5%. The general analysis of damage to winter triticale by ear diseases showed that, on average, over the years of research, pre-sowing treatment of crop seeds with the preparations Melanoriz and Biozlak helped reduce the degree of damage to plants by ear diseases, in particular, septoriosiis -- to 4,2 and 2.5%; fusariosiis -- up to 2,3 in both versions; with volatile soot -- up to 3,0% in both versions and with solid soot -- up to 2,1 and 2,0%, respectively. In the case of application the biofungicide of Bactofit at rates of 2,0–3,0 l/ha against the background of untreated seeds, septoriosiis damage was suppressed to 2,8–1,8%; fusariosiis the up to 2,7–1,4%. Damage by volatile (up to 4,1–8,8%) and solid (up to 5,0–4,7%) sooty was insignificantly reduced, depending on the rates of biofungicide. The most effective was the complex application of Melanorhiz and Bactophyt, which contributed to the reduction of damage to the ear on average over the years of research up to 0,6–4,9%, depending on the type of disease.

Key words: biological preparations, phytosanitary condition, winter triticale, effectiveness.

Постановка проблеми. Зміна кліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур, підвищення температури, мінливість надходження опадів, розширення асортименту новітніх пестицидів, недотримання регламентів їх застосування, беззмінне вирощування сільськогосподарських культур та недотримання сівозмін призвело до збіднення агроценозів на корисні види мікробіоти. Їх місце займають інші мікроорганізми, у т.ч. й патогенні, через що агроценози ризикують перетворитися на резерватори збудників хвороб [1–7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фітопатогенні мікроорганізми уражують всі сільськогосподарські культури, водночас на яких паразитують декілька збудників, що знижують їх продуктивність на 15–20% і більше. Найчастіше зустрічаються такі фітопатогенні роди як *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Cladosporium* та інші [8–10]. Такі хвороби як фузаріоз, альтернاریоз, пероноспороз, аспергільозна роса, аспергільоз та ін. є токсичноутворювальними [11]. Вони значно знижують екологічну безпеку рослинної продукції, утворюючи токсини. Серед них особливо небезпечні: *Fusarium oxysporum* Schleht, *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc., *F. Sambucinum* Fuckvar. Minus Wr., *Alternaria alternata*, *Ascochyta sojaecola* Abr., *Cercospora sojae* Hara, *Septoria glycines* T. Hemmi., *Botrytis cinerea* Pers., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary., *Peronospora manshurica* Sydow [12].

Інновації в біологічному захисті рослин дають можливість ученим створити певний арсенал біологічних засобів, які без шкоди для довкілля можуть контролювати розвиток хвороб в агроценозах. Саме тому актуальними залишаються завдання щодо підвищення значення препаратів на основі мікробів-антагоністів у біоценотичній регуляції шкідливих організмів у системі патоген – рослина – продукція. Не менш важливим аргументом на користь застосування біопрепаратів є те, що вони екологічно безпечні та мають порівняно низьку вартість [13, 14].

Відомо, що більшість препаратів, які в своїй основі містять мікроорганізми, характеризуються антагоністичними властивостями. Тобто ріст біоагентів дає змогу в агроценозах інгібувати ріст і розвиток фітопатогенів, завдяки підвищенню фунгістатичного статусу ґрунту. Рівень фунгістатичного статусу ґрунту найкраще характеризує

його антифунгальна активність. Так, застосування препарату БіоСистем POWER, КС (BioSistem POWER, SC) сприяло збільшенню антифунгальної активності ґрунту відносно контрольного варіанту у 2,3 рази за використання його у нормі 0,3 л/га та в 3,3 рази – за використання у нормі 5,0 л/га [15].

Загалом, узагальнюючи наукові дані, можна виділити кілька чинників, завдяки яким відбувається пригнічення фітопатогенної мікробіоти у філосфері польових культур за застосування біологічних препаратів, зокрема: шляхом стимулювання проходження в рослинному організмі біохімічних процесів, завдяки чому зростає імунітет рослин та їх резистентність; шляхом стимулювання у складі мікробіоти філосфери аборигенних мікроорганізмів, що мають антагоністичні властивості стосовно збудників хвороб; за безпосереднього антагоністичного впливу препаратів з біофунгіцидними властивостями на фітопатогенні мікроорганізми [16].

Мета статті. У науковій літературі наводяться результати досліджень, що доводять значну ефективність препаратів біологічного походження щодо покращення фітосанітарного стану посівів багатьох польових культур, проте дане питання лишається майже не висвітленим стосовно такої культури як тритикале озиме, що й зумовило вибір об'єкту, предмету та завдання досліджень.

Методика дослідження. Дослідження фітосанітарного стану посівів тритикале озимого сорту Єлань (Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН; Волинська державна с.-г. дослідна станція, рік реєстрації – 2020) виконувалися в польових і лабораторних умовах кафедри захисту і карантину рослин Уманського національного університету садівництва у 2021–2023 роках. Насіння тритикале озимого за добу до висіву обробляли бактеріальними суспензіями біологічних препаратів мікробного походження: Меланоріз 1,0 л/т (*Glomus sp.*, *Aspergillus terreus*, *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*, *Bacillus macerans*, *Arthrobacter sp.*, *Bacillus subtilis*, *Paenibacillus polymyxa*, загальне число життєздатних клітин $2,5 \times 10^7$ КУО/мл, оригінатор – ТОВ «Торговий дім «Бту-центр», Україна) та Біозлак 1,5 л/т (*Pseudomonas aureofaciens* BS1393, титр життєздатних клітин або спор не менше $2,0 \times 10^9$ КУО/мл препарату, оригінатор – ТОВ «Біонасервіс плюс», Україна). У фазі повного кушіння посіви культури

обробляли біологічним фунгіцидом Бактофіт у нормах 2,0; 2,5 і 3,0 л/га (*Bacillus subtilis* ІПМ-215, титр життєздатних клітин або спор не менше $2,0 \times 10^9$ КУО/мл препарату, оригінатор – ТОВ «Біонасервіс плюс», Україна).

Досліди закладали на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі, який характеризується задовільним забезпеченням поживними елементами [17].

Визначення поширення хвороб листків тритикале озимого здійснювали шляхом вираження у відсотках від загальної кількості обстежених рослин кількості уражених захворюваннями відповідно до формули: $P = 100 \times n / N$, де P – поширеність хвороби, %; n – кількість уражених рослин, шт.; N – загальна кількість обстежених рослин, шт. [18, 19]. Визначення ураженості хворобами колоса проводили шляхом підрахунку відсотку ураженого колоса до загальної його кількості [18, 19].

Статистичну обробку отриманих результатів виконували в програмі Microsoft Office Excel.

Основні результати дослідження.

Вивчення поширення хвороб листків тритикале озимого в умовах дослідного поля УНУС показало, що в структурі переважна частка приходилася на плямистості – 45%, дещо менша частка була у борошністої роси – 35%, інші хвороби склали 20% (рис. 1).

Детальний аналіз фітопатогенної мікробіоти листків тритикале озимого виявив, що розвиток шкочинних мікроорганізмів знаходився у тісній залежності з погодними умовами, що склалися у роки досліджень, а тому ураженість зростала у роки з вищою вологозабезпеченістю (2023 р.). За вивчення поширення у посівах тритикале озимого плямистостей, зокрема сітчастої – *Bipolaris sorociniana*, смугастої – *Drechslera graminea* та септоріозу – *Septoria tritici*, на які приходилася переважна частка хвороб листя, встановлено, що досліджувані препарати сприяли істотному пригніченню їх розвитку.

У 2021 р. за бактеризації насіння тритикале озимого Меланорізом ураження листків плямистостями складало 8,8%, Біозлаком – до 4,9% при 10,2% – у контролі. Зниження ураження листків плямистостями, очевидно, відбувалось завдяки здатності Меланорізу нейтралізувати дію патогенних мікроорганізмів та продукуванню антибіотиків природного походження, що підвищують імунітет рослин. Водночас, складові Біозлаку здатні продукувати флороглюцини – природні антибіотики, які відіграють важливе значення у пригніченні життєдіяльності широкого спектру збудників хвороб зернових колосових культур (табл. 1).

За використання біофунгіциду Бактофіт у нормах 2,0; 2,5 та 3,0 л/га відмічено зниження поширеності ураження листків плямистостями відповідно до 4,8; 4,4 і 3,3%. Застосування цих же норм Бактофіту на фоні бактеризації насіння Меланорізом сприяло підсиленню сумісної дії препаратів, що забезпечило зниження поширеності ураження листків плямистостями до 3,6; 3,1 та 2,4% відповідно. Дещо менш ефективну дію мало застосування біофунгіциду на фоні передпосівної обробки насіння Біозлаком. У цих варіантах дослідів відсоток ураження плямистостями складав від 2,9–4,5%.

Вивчення поширення ураженості листків тритикале озимого борошністою роскою (*Erysiphe graminis*) показало залежність між видом і способом застосування досліджуваних препаратів. Зокрема, за передпосівної бактеризації насіння Меланорізом та Біозлаком відмічено зниження рівня поширення ураження листків борошністою роскою до 4,3 та 2,6% відповідно за 7,8% у контролі.

Посходове внесення Бактофіту (2,0; 2,5 і 3,0 л/га) сприяло зниженню рівня поширеності хвороби до 2,5; 1,9 та 1,0%. Найбільшу ефективність у контролюванні поширення борошністої роси було відмічено у разі застосування цих же норм біофунгіциду на фоні бактеризації насіння



Рис. 1. Структура поширення хвороб листя тритикале озимого в умовах дослідного поля УНУС, 2021–2023 рр.

Поширеність хвороб листя тритикале озимого у фазі повного куціння, %

Варіант досліду	2021 р.		2022 р.		2023 р.	
	плямистості	борошниста роса	плямистості	борошниста роса	плямистості	борошниста роса
Без застосування біологічних препаратів (контроль)	10,2	7,8	16,5	11,6	25,3	12,8
Меланоріз 1,0 л/т	8,8	4,3	12,3	6,3	20,0	8,1
Біозлак 1,5 л/т	4,9	2,6	5,6	3,4	6,5	4,2
Бактофіт 2,0 л/га	4,8	2,5	5,4	3,1	6,3	4,0
Бактофіт 2,5 л/га	4,4	1,9	4,6	2,3	5,4	3,2
Бактофіт 3,0 л/га	3,3	1,0	3,8	1,6	4,2	2,1
Біозлак 1,5 л/т + Бактофіт 2,0 л/га	4,5	2,1	4,7	2,4	5,5	3,3
Біозлак 1,5 л/т + Бактофіт 2,5 л/га	3,4	1,3	3,9	1,6	4,8	2,5
Біозлак 1,5 л/т + Бактофіт 3,0 л/га	2,8	0,5	3,2	1,0	3,9	1,7
Меланоріз 1,0 л/т + Бактофіт 2,0 л/га	3,6	1,4	4,4	2,0	4,7	2,5
Меланоріз 1,0 л/т + Бактофіт 2,5 л/га	3,1	0,9	3,3	0,9	3,8	1,6
Меланоріз 1,0 л/т + Бактофіт 3,0 л/га	2,4	0,0	2,6	0,2	3,2	0,8
НІР ₀₅	0,4	0,5	0,4	0,6	0,6	0,4

Меланорізом, що сприяло зниженню захворювання до 1,4; 0,9 та 0,0% відповідно до норм Бактофіту.

Вищу поширеність хвороб листків тритикале озимого було відмічено у 2022 році, що зумовлено більшою кількістю опадів у період проведення обліків. Так, у контролі поширення плямистостей складало 16,5%, борошнистої роси – 11,6%. За бактеризації насіння Меланорізом та Біозлаком ступінь поширення хвороб знижувався відповідно до 5,6–12,3% (плямистості) і до 3,4–6,3% (борошниста роса).

За внесення Бактофіту (2,0–3,0 л/га) поширення плямистостей знижувалося до 5,4–3,8%, а борошнистої роси – до 3,1–1,6%.

Найбільш ефективним у контролюванні поширення хвороб листків, як і у 2021 році, виявилось застосування біофунгіциду на фоні бактеризації насіння Меланорізом, що сприяло зниженню поширення плямистостей до 4,4–2,6%, а борошнистої роси – до 2,0–0,2%.

Аналогічна залежність між видом і способом застосування препаратів та поширенням хвороб простежувалась і за умов 2023 року, хоча розвиток хвороб був найвищим за роки досліджень. Водночас найвищу ефективність забезпечило застосування Бактофіту на фоні бактеризації насіння Меланорізом, де зниження поширення плямистостей склало 4,7–3,2% проти 25,3% у контролі, а борошнистої роси – 2,5–0,8% проти 12,8% у контролі.

Дослідження хвороб колосу тритикале озимого показало, що найчастіше в умовах дослідного поля УНУС зустрічалися: септоріоз і фузаріоз, частка яких у структурі хвороб колосу складала 26 та 24% відповідно, летюча і тверда сажки – 16% і 10%, борошниста роса і альтернативіоз – 5%, інші хвороби – 14% (рис. 2).

Загальний аналіз ураження колосу тритикале озимого хворобами показав, що в середньому за

роки досліджень передпосівна обробка насіння культури препаратами Меланоріз та Біозлак сприяла зниженню ступеня ураження хворобами колосу, зокрема, септоріозом – до 4,2 і 2,5%; фузаріозом – до 2,3 у обох варіантах; летючою сажкою – до 3,0% у обох варіантах та твердою сажкою – до 2,1 та 2,0% відповідно.

У випадку застосування біофунгіциду Бактофіт у нормах 2,0–3,0 л/га на фоні необробленого біопрепаратами насіння відмічено пригнічення ураженості колосу септоріозом до 2,8–1,8%; фузаріозом – до 2,7–1,4%. Неістотно знижувалося ураження летючою (до 4,1–8,8%) і твердою (до 5,0–4,7%) сажками залежно від норм біофунгіциду (табл. 2).

Серед варіантів досліду найбільше зниження рівня ураження колосу хворобами забезпечувало внесення досліджуваних норм Бактофіту на фоні бактеризації насіння Меланорізом, де зниження ураження септоріозом становило 2,2–1,2%; фузаріозом – 1,6–0,6%; летючою сажкою – 3,9–3,6% та твердою сажкою – 4,9–4,6% залежно від норм Бактофіту.

Дещо поступалося за ефективністю внесення біофунгіциду на фоні передпосівної обробки насіння Біозлаком, однак у цих варіантах досліду ураження септоріозом знижувалося до рівня 2,7–1,5%; фузаріозом – до 2,0–1,8%, сажковими хворобами – до 3,7–4,9%.

Висновки. Таким чином, аналіз одержаних експериментальних даних показав, що обробка насіння тритикале озимого біологічними препаратами мікробного походження Меланоріз (1,0 л/т) і Біозлак (1,5 л/т) як окремо, так і в комплексі з наступним застосуванням по вегетації біофунгіциду Бактофіт (2,0–3,0 л/га) сприяє зниженню поширення в посівах листових хвороб до рівня 0,2–20,0%, хвороб колосу – 0,6–7,2%. Проте найбільш ефективним у покращенні

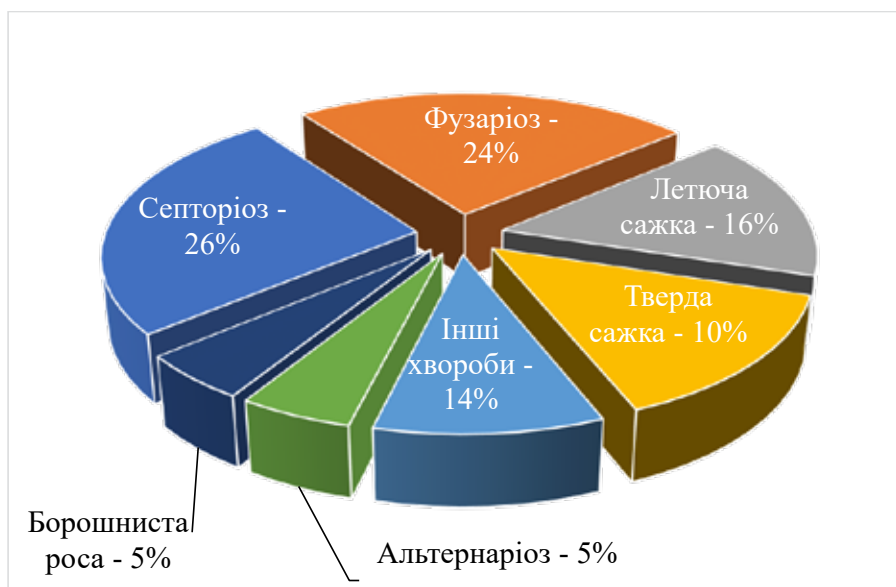


Рис. 2. Структура хвороб колосу тритикале озимого в умовах дослідного поля УНУС, 2021–2023 рр.

Таблиця 2

Ураження хворобами колосу тритикале озимого у фазі молочно-воскової стиглості зерна, % (2021–2023 рр.)

Варіант досліджу	Септо-ріоз	Фузаріоз	Сажки	
			летюча	тверда
Без застосування біологічних препаратів (контроль)	9,0	6,7	4,3	5,3
Меланоріз 1,0 л/т	7,2	2,7	4,0	5,0
Біозлак 1,5 л/т	3,0	2,7	4,1	5,0
Бактофіт 2,0 л/га	2,8	2,7	4,1	5,0
Бактофіт 2,5 л/га	2,4	2,0	4,0	4,8
Бактофіт 3,0 л/га	1,8	1,4	3,8	4,7
Біозлак 1,5 л/т + Бактофіт 2,0 л/га	2,7	2,0	4,0	4,9
Біозлак 1,5 л/т + Бактофіт 2,5 л/га	2,1	1,2	3,9	4,9
Біозлак 1,5 л/т + Бактофіт 3,0 л/га	1,5	0,8	3,7	4,7
Меланоріз 1,0 л/т + Бактофіт 2,0 л/га	2,2	1,6	3,9	4,9
Меланоріз 1,0 л/т + Бактофіт 2,5 л/га	1,7	0,9	3,7	4,8
Меланоріз 1,0 л/т + Бактофіт 3,0 л/га	1,2	0,6	3,6	4,6
<i>HIP</i> ₀₅	0,4–0,6	0,3–0,5	0,1–0,3	0,1–0,1

фітосанітарного стану посівів тритикале озимого є комплексне застосування передпосівної бактеризації насіння мікробним препаратом Меланоріз (1,0 л/т) з наступним внесенням по вегетації біофунгіциду Бактофіт (3,0 л/га), за якого поширення в посівах листових хвороб знижується до рівня 0,2–2,4%, хвороб колосу 0,6–4,9%.

Література

1. Sanz C., Casado M., Navarro-Martin L., Sañameras N., Carazo N., Matamoros V., Bayona J. M., Piña B. Implications of the use of organic fertilizers for antibiotic resistance gene distribution in agricultural soils and fresh food products. A plot-scale study. *The Science of the Total Environment*. 2022. № 815. 151973.

2. Мосійчук І. І., Безноско І. В., Туровнік Ю. А., Горган Т. М. Екологічне обґрунтування регуляції фітопатогенного мікробіому в агроценозах ячменю ярого у екологічно безпечних технологіях. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 2. С. 117–124.

3. Delcour I., Spanoghe P., Uyttendaele M. Literature review: Impact of climate change on pesticide use. *Food Research International*. 2015. V. 68. P. 7–15.

4. Sahar Abdou Zayan. Impact of Climate Change on Plant Diseases and IPM Strategies. 2019. 10 p.

5. Вожегова Р. А., Коваленко А. М. Зміни клімату в південному регіоні та напрями адаптації землеробства до них. *Посібник українського хлібороба «Адаптивне землеробство»*. 2013. Т. 1. С. 189–190.

6. Popp J., Károly P., Nagy J. Pesticide productivity and food security. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2013. V. 33. P. 243–255.

7. Muyaier Tudi, Huada Daniel Ruan, Li Wang et al. Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *Int J. Environ Res Public Health*. 2021. V. 18(3). P. 1112.

8. Akladios S. A., Gomaa E. Z. and El-Mahdy O. M. Efficiency of bacterial biosurfactant for biocontrol of *Rhizoctonia solani* (AG-4) causing root rot in faba bean (*Vicia faba*) plants. *European Journal of Plant Pathology*. 2019. Vol. 153 (5). P. 1237–1257.

9. Verweij P. E., Ananda-Rajah M., Andes D. et al. International expert opinion on the management of infection caused by azole-resistant *Aspergillus fumigatus*. *Drug Resistance Updates*. 2015. P. 21–40.

10. Warrilow A. G. S., Parker J. E., Price C. L. et al. In vitro biochemical study of CYP51-mediated azole resistance in *Aspergillus fumigatus*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2015. Vol. 59. P. 7771–7778.

11. Kalagatur N. K., Nirmal Ghosh O. S., Sundararaj N. and Mudili V. Antifungal activity of chitosan nanoparticles encapsulated with *Cymbopogon martinii* essential oil on plant pathogenic fungi *Fusarium graminearum*. *Frontiers in Pharmacology*. 2018. Vol. 9. P. 610.

12. Туровнік Ю. А., Безноско І. В., Гаврилюк Л. В., Мосійчук І. І. Агресивність гриба *Alternaria alternata* (fr.) Keiss за впливу гібридів соняшника та технологій його вирощування. *Збалансоване природоко-ристування*. 2022. № 2. С. 93–99.

13. Біловус Г. Я., Ващишин О. А., Пристацька О. Н., Добровецька М. Р. Застосування біологічних препаратів для обмеження розвитку грибних хвороб в агроценозі пшениці озимої. *Біологічні процеси оптимізації продукційного процесу культурних рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 60-річчю ІСМАВ НААН* (м. Чернігів, 26–27 жовтня 2021 р.). С. 81–83.

14. Мозирська Н. В., Деркач В. В. Україні зареєстровано перший вітчизняний мікробіологічний препарат для рослинництва Клепс. *Пропозиція*. 2001. № 10. С. 60–61.

15. Бунас А. А., Ткач Є. Д., Дворецький В. В., Дворецька О. М. Ефективність застосування препарату біосистем POWER, кс (Biosistem POWER, sc) для прискорення деструкції післяжнивних решток. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 3. С. 119–125.

16. Карпенко В. П., Питуляк Р. М., Чернега А. О. Розробка елементів біологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур з використанням регуляторів росту рослин і гербіцидів. Умань: Видавець «Сочінський». 2016. 358 с.

17. Господаренко Г. М., Любич В. В., Черно О. Д. Вплив вапнування та мінеральних добрив на врожайність пшениці озимої на чорноземі опідзоленому. *Вісник Уманського НУС*. 2022. № 1. С. 32–36.

18. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. Методика випробування і застосування пестицидів. К.: Світ, 2001. 448 с.

19. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О., Ковалишина Г. М. Методологія оцінювання стійкості

сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. К.: Колообіг, 2010. 392 с.

References

1. Sanz, C., Casado, M., Navarro-Martin, L., Cañameras, N., Carazo, N., Matamoros, V., Bayona, J. M. & Piña, B. (2022). Implications of the use of organic fertilizers for antibiotic resistance gene distribution in agricultural soils and fresh food products. A plot-scale study. *The Science of the Total Environment*, 815, 151973.

2. Mosiichuk, I. I., Beznosko, I. V., Turovnik, Yu. A. & Gorgan, T.M. (2021). Ekolozhichne obgruntuvannia rehuliatzii fitopatohennoho mikrobiomu v ahrotsenozakh yachmeniu yaroho u ekolozhichno bezpechnykh tekhnolohiiakh. [Ecological substantiation of phytopathogenic mycobiome regulation in spring barley agrocenoses using environmentally safe technologies]. *Ahroekolozhichniy zhurnal [Agroecological journal]*, 2, 117–124. [in Ukrainian].

3. Delcour, I., Spanoghe, P., Uyttendaele, M. (2015). Literature review: Impact of climate change on pesticide use. *Food Research International*, 68, 7–15.

4. Sahar Abdou Zayan (2019). Impact of Climate Change on Plant Diseases and IPM Strategies, 10.

5. Vozhegova, R. A., Kovalenko, A. M. (2013). Zminy klimatu v pivdenomu rehioni ta napriamy adaptatsii zemlerobstva do nykh [Climate changes in the southern region and directions of agricultural adaptation to them]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba «Adaptivne zemlerobstvo» [Ukrainian farmer's manual «Adaptive farming»]*, 1, 189–190. [in Ukrainian].

6. Popp, J., Károly, P., Nagy, J. (2013). Pesticide productivity and food security. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33, 243–255.

7. Muyaier Tudi, Huada Daniel Ruan, Li Wang et al. (2021). Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *Int J. Environ Res Public Health*, 18(3), 1112.

8. Akladios, S. A., Gomaa, E. Z., El-Mahdy, O. M. (2019). Efficiency of bacterial biosurfactant for biocontrol of *Rhizoctonia solani* (AG-4) causing root rot in faba bean (*Vicia faba*) plants. *European Journal of Plant Pathology*, 153 (5), 1237–1257.

9. Verweij, P. E., Ananda-Rajah, M., Andes, D. et al. (2015). International expert opinion on the management of infection caused by azole-resistant *Aspergillus fumigatus*. *Drug Resistance Updates*, P. 21–40.

10. Warrilow, A. G. S., Parker, J. E., Price, C. L. et al. (2015). In vitro biochemical study of CYP51-mediated azole resistance in *Aspergillus fumigatus*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 59, 7771–7778.

11. Kalagatur, N. K., Nirmal Ghosh, O. S., Sundararaj, N. & Mudili, V. (2018). Antifungal activity of chitosan nanoparticles encapsulated with *Cymbopogon martinii* essential oil on plant pathogenic fungi *Fusarium graminearum*. *Frontiers in Pharmacology*, 9, 610.

12. Turovnik, Yu. A., Beznosko, I. V., Gavrilyuk, L. V. & Mosiychuk, I. I. (2022). Ahresyvnist hryba *Alternaria alternata* (fr.) Keiss za vplyvu hibrdiv soniashnyka ta

tekhnologii yoho vyroshchuvannia [Aggressiveness of the fungus *Alternaria alternata* (fr.) Keiss under the influence of sunflower hybrids and technologies of its cultivation]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia [Balanced nature using]*, 2, 93–99. [in Ukrainian].

13. Bilovus, G. Ya., Vashchysyn, O. A., Prystatska, O. N. & Dobrovetska, M. R. (2021). Zastosuvannia biolohichnykh preparativ dlia obmezhenia rozvytku hrybnykh khvorob v ahrotsenozii pshenytsi ozymoi [Application of biological preparations to limit the development of fungal diseases in the agroecology of winter wheat]. *Biolohichni protsesy optymizatsii produktsiinoho protsesu kulturnykh roslyn: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi onlain-konferentsii, prysviachenoj 60-richchii ISMAV NAAN [Biological processes of optimizing the production process of cultivated plants: materials of the All-Ukrainian scientific and practical online conference dedicated to the 60th anniversary of the IMAV of the NAAS]*, 81–83. [in Ukrainian].

14. Mozyrska, N. V., Derkach, V. V. (2001). V Ukraini zareiestrovano pershyi vitchyzniani mikrobiolohichni preparat dlia roslynnytstva Kleps [In Ukraine registered the first domestic microbiological preparation for crop cultivation Cleps]. *Propozytsiia [Proposal]*, 10, 60–61. [in Ukrainian].

15. Bunas, A. A., Tkach, E. D., Dvoretzkyi, V. V. & Dvoretzka, O. M. (2022). Efektyvnist zastosuvannia preparatu biosystem POWER, ks (Viosistem POWER, sc) dlia pryskorennia destruktsii pisliashnyvnykh

reshtok [Effectiveness of the use of Biosystem POWER, sc (Biosistem POWER, sc) to accelerate the destruction of post-harvest residues]. *Ahroekolohichniy zhurnal [Agroecological journal]*, 3, 119–125. [in Ukrainian].

16. Karpenko, V. P., Prytulyak, R. M., Chernega, A. O. (2016). Rozrobka elementiv biolohizovanykh tekhnologii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur z vykorystanniam rehulatoriv rostu roslyn i herbitsydiv [Development of elements of biological technologies for growing agricultural crops using plant growth regulators and herbicides]. Uman: «Sochinsky» Publisher, 358. [in Ukrainian].

17. Gospodarenko, H. M., Lyubich, V. V., Chernob, O. D. Vplyv vapnuvannia ta mineralnykh dobryv na vrozhaunist pshenytsi ozymoi na chornozemi opidzolenomu [The effect of liming and mineral fertilizers on the yield of winter wheat on podzolized chernozem]. *Visnyk Umanskoho NUS [Bulletin of Uman NUH]*, 1, 32–36. [in Ukrainian].

18. Trybel, S. O., Sigaryova, D. D., Sekun, M. P., Ivashchenko, O. O. Et al. (2001). Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Test methods and application of pesticides]. Kyiv: Svit, 448. [in Ukrainian].

19. Trybel, S. O., Hetman, M. V., Strygun, O. O. & Kovalishyna, H. M. (2010). Metodolohiia otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty shkidnykiv i zbudnykiv khvorob [Methodology for evaluating the resistance of wheat varieties against pests and pathogens]. Kyiv: Koloobig, 392. [in Ukrainian].

**М. М. Цандур**

аспірант,
Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України
(м. Київ, Україна)
E-mail: af-05528898@ukr.net

АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ТОВАРНОЇ ЯКОСТІ ПЛОДІВ АКТИНІДІЇ В УМОВАХ ПРИЧОРНОМОР'Я УКРАЇНИ

Стаття присвячена дослідженню продуктивності та товарній цінності плодів рослин роду *Actinidia Lindl.* Актинідія є нетрадиційною і досить новою для України культурою, яка сьогодні набуває все більшої популярності завдяки своїм смаковим якостями, лікувальним і декоративним властивостям. У дослідженні використовувались сорти актинідії французької селекції Тахі і Ісаї. Дослідження проводились впродовж 2020–2022 рр. у експериментальному насадженні ТОВ «Чорноморський альянс» Біляївського району Одеської області. Актинідія вирощувалась на шпалері за крапельного зрошення. Результати досліджень свідчать, що незалежно від року спостережень плоди сорту Тахі є більш крупнішими, рослини цього сорту мають більшу продуктивність (5,07 ... 15,87 кг/рослини). Середня маса плодів актинідії сорту Тахі по роках досліджень коливалась у межах 15,32... 18,03 г, максимальна маса одного плоду сягала 18,21... 22,31 г. Плоди цього сорту отримали вищу дегустаційну оцінку (8,3 бали) ніж сорту Ісаї (7,7 бали). Встановлено, що кращий товарний вигляд і більш якісними були плоди сорту Тахі, де по роках досліджень відповідно було віднесено до вищого (преміум) товарного сорту 53, 51 та 64% плодів. Рослини актинідії сорту Ісаї мали значно меншу продуктивність (5,02 ... 13,57 кг/рослини). Середня маса плодів сорту Ісаї коливалась в межах 10,89... 13,89 г. Максимальна маса одного плоду сягала 15,22 ... 18,21 г. Плоди сорту Ісаї мали дещо гірший товарний вигляд і по роках досліджень до вищого (преміум) товарного сорту було віднесено 37, 36 і 41% ягід.

Ключові слова: актинідія, плоди, товарна якість, продуктивність, врожайність, дегустаційна оцінка.

М. М. Tsandur

Postgraduate,
Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
E-mail: af-05528898@ukr.net

ANALYSIS OF PRODUCTIVITY AND MARKETING QUALITY OF ACTINIDIA FRUITS IN THE CONDITIONS OF THE BLACK SEA REGION OF UKRAINE

The article is devoted to the study of the productivity and commercial value of the genus *Actinidia Lindl* plants fruits. *Actinidia* is a non-traditional and fairly new culture for Ukraine, which is gaining more and more popularity today due to its taste qualities, medicinal and decorative properties. *Actinidia* varieties of the French selection Tahi and Isai were used in the study. The research was conducted during 2020–2022. at the experimental planting of the limited liability company "Black Sea Alliance" of the Bilyaiv district of the Odesa region. *Actinidia* was grown on a trellis with drip irrigation. Research results show that, regardless of the year of observation, the fruits of Tahi variety are larger, the bushes of this variety give more productivity (5.07 ... 15.87 kg/ plant). The average weight of *actinidia* fruits of the Tahi variety over the research years ranged from 15.32 to 18.03 g, the maximum weight of one fruit reached 18.21 to 22.31 g. Fruits of this variety received a higher tasting score (8.3 points) than fruits of Isai variety (7.7 points). It was established that Tahi fruits had the best appearance and were of higher quality, where 53, 51, and 64% of fruits were classified as the highest (premium) commercial grade over the years of research, respectively. *Actinidia* plants of the Isai variety gave a significantly lower productivity (5.02 ... 13.57 kg). The average weight of the fruits of the Isai variety ranged from 10.89 to 13.89 g. The maximum weight of one fruit reached 15.22 to 18.21 g. The fruits of the Isai variety had a somewhat worse marketable appearance and, according to years of research, to a higher (premium) commercial grade 37, 36 and 41% of fruits were assigned.

Key words: *actinidia*, fruits, rare crops, commercial quality, productivity, yield, tasting assessment.

Постановка проблеми. Дуже важливим завданням для будь-якої країни є збереження здоров'я її населення, особливо це набуває актуальності у зв'язку зі значно прискореним ритмом

життя, погіршенням екології, змінами клімату, які останнім часом стають все більш помітними. У зв'язку з чим науковці і виробники харчової продукції приділяють увагу розробці і впровадженню

у виробництво нових продуктів харчування. Це вимагає більш ретельного ставлення до якості і безпечності сировини. Перспективним напрямком для досягнення поставлених завдань виробники вважають використання при виробництві харчової продукції нових нетрадиційних для нашої країни видів плодоовочевої продукції та рослинних видів сировини. Культурою, ягоди якої, окрім своїх відмінних смакових властивостей володіють унікальним хімічним складом, що дозволяє з успіхом використовувати її в харчуванні людини як в сирому так і в переробленому вигляді є актинідія.

Впровадження ягід актинідії в культуру харчування населення України тільки набуває популяризації і вимагає від виробників ретельного підходу до формування товарних партій за якісними характеристиками. Основними показниками якості ягід актинідії є форма і розмір ягід, смакові якості та дегустаційна оцінка, хімічний склад.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ягоди рослин роду *Actinidia Lindl.* сьогодні набувають все більшої популярності завдяки своїм смаковим якостями, лікувальним і декоративним властивостями [1]. У культурі вирощуються види *Actinidia kolomikta (Rupr. et Maxim.) Maxim.*, *Actinidia arguta (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq.*, *Actinidia purpurea Rehd.*, *Actinidia polygama (Siebold et Zucc.)*, *Actinidia chinensis Planch* [2, 3]. Ці рослини вирощуються в ботанічних садах, парках, промислових садах. Актинідію також вирощують садівники-аматори в якості плодівих і декоративних рослин [4–6].

Вивченням рослин актинідії в різні роки займалась Скрипченко Н.В. [1, 2, 4], яка досліджувала особливості мікроклонального розмноження представників роду *Actinidia Lindl.* і вивчала сорти та технологію вирощування. Балабак А.Ф., Пиж'янов В.В., Поліщук В.В., Карпук Л.М., Козаченко І.В. та ін. [3, 5, 6], займались дослідженням біологічних особливостей рослин актинідії та їх продуктивності.

Вивченням фізико-хімічних характеристик, поживних та функціональних компонентів, антиоксидантної здатності 15 видів в плодів актинідії займалась команда науковців США, Китаю, Сінгапуру [7]. Ними було визначено, що загалом, як комплексна харчова добавка, плоди актинідії є хорошим джерелом ААС, ТРС, ТФС, мінеральних елементів, ТАА, FA та 5MTHF, і вони мають чудову антиоксидантну здатність. Загалом, одним із основних факторів, що впливають на фізико-хімічні характеристики, харчові та функціональні компоненти плодів актинідії, є сорт.

Литовські вчені **Paulauskiene A., Pranckietis V., та ін.** [8] досліджували та оцінювали врожайність та хімічний склад плодів *A. kolomikta*. Визначали кількість сухої речовини, розчинних твердих речовин, вітамінів С і розчинних цукрів.

Baganowska-Wójsnik, E., Szwajgier, D. займались вивченням характеристик і корисними для здоров'я властивостями міні ківі (*Actinidia arguta*) [9].

Для кожного сорту характерний певний рівень потенційної продуктивності в районі вирощування, зумовлений біологічними особливостями сортів і агрокліматичними факторами. Тому одне із завдань наших досліджень полягало в тому, щоб визначити, наскільки відповідають умови регіону вирощування біологічним вимогам дослідних сортів і як вони впливали на прояв їх продуктивності [4–7, 10].

Метою статті є визначення середньої урожайності та аналіз господарсько цінних характеристик плодів актинідії, вирощуваної в 2020–2022 рр. в умовах Причорномор'я України.

Методика дослідження. Дослідження проводились впродовж 2020–2022 рр. у експериментальних насадженнях ТОВ «Чорноморський альянс» Біляївського району Одеської області.

Кущі актинідії в дослідному господарстві було висаджено за схемою: 5 x 4 м, що зумовлено силою росту рослин, яким необхідна наявність більшої площі живлення. Схема посадки актинідії у дослідних насадженнях дозволяє висадити 500 рослин на 1 га.

Актинідія вирощувалась на шпалері за інтенсивною технологією. На сади зрошували краплинним поливом, вода постачається з Барабойського водосховища.

У дослідженнях використовували два сорти жіночої форми французької селекції – Тахі, Ісаї.

Урожай кожної облікової рослини визначали шляхом зважування всіх зібраних плодів, середню масу плодів шляхом зважування 30 плодів, взятих підряд з ящика з наступним діленням одержаної маси на 30. Урожай ягід вираховували поділяючи в фазу технічної стиглості у польових умовах. Збір урожаю проводили вручну [11].

Під час збору врожаю також оцінювали товарні якості плодів. Визначали середню і максимальну масу плодів, зібраних з рослин кожного сорту, і товарність за загальноприйнятою методикою [12].

Сенсорну (дегустаційну) оцінку проводили методом Paired comparison test [13].

Основні результати дослідження. Найбільш важливим показником господарської цінності того чи іншого сорту є його урожайність. Складовими цього комплексного показника являються: кількість плодів, їх розмір і потенційні можливості сортів формувати урожай. За показниками урожайності виявлені відмінності між сортами.

За роки досліджень сорт Тахі показав більшу продуктивність з одного куща ніж сорт Ісаї (рис. 1). Так в 2020 році плодоношення продуктивність ягід з однієї рослини актинідії контрольного сорту Тахі становила 7,66 кг, що дало можливість у перерахунку на 1 га площі одержати 3,83 т плодів. Нижчу продуктивність (6,95 кг) із куща мав сорт Ісаї, що уступало контролю на 9,3%. Урожайність сорту Ісаї при цьому становила 3,48 т/га.

У 2021 році, відповідно проведеним нами дослідженням (рис. 1), контрольний сорт Тахі також показав найбільшу продуктивність рослин,

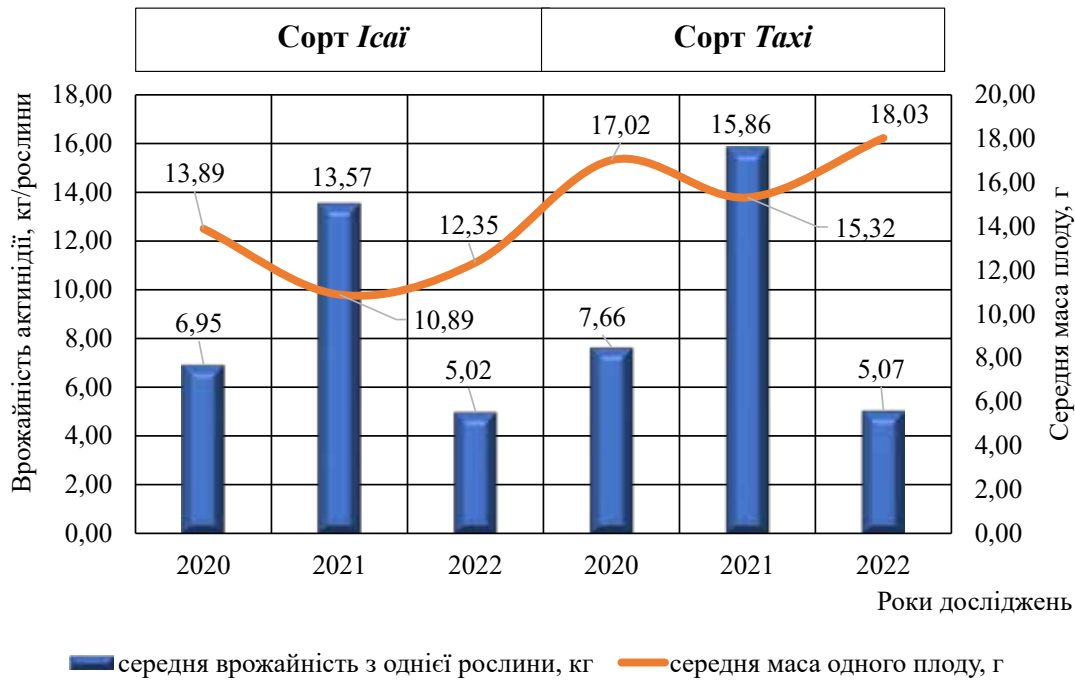


Рис. 1. Середня врожайність та середня маса плодів актинідії за 2020–2022 рр.

і дозволив отримати з однієї рослини в середньому 15,86 кг плодів актинідії, проти сорту Icaï – 13,57 кг, що було менше контролю на 14%.

В 2022 році у зв'язку із погодними умовами відбулося значне зниження продуктивності рослин актинідії обох сортів. В середньому з одного куща актинідії сорту Taxi було отримано по 5,07 кг, а сорту Icaï – 5,02 кг.

Такі результати характеризуються генетичними особливостями сортів. Незважаючи на те, що кількість плодів на рослинах сорту Icaï утворюється у достатній кількості, за їх масою та формою відсутня вирівняність.

Сорт Taxi за роками досліджень показав більшу середню врожайність плодів з 1 га насаджень – 4,76 т, а сорт Icaï – 4,26 т/га (табл. 1). Рослини сорту Taxi у 2020 році дали врожай плодів 3,83 т/га, що на 9% більше ніж сорту Icaï (3,47 т/га). У 2021 році з насаджень актинідії сорту Taxi було отримано 7,93 т/га плодів, що перевищило сорт Icaï на 14%, з якого було отримано 6,79 т/га. У 2022 році врожайність плодів актинідії у обох сортів була значно нижчою за попередні роки, що пов'язано з несприятливими погодними умовами року. Сорт Taxi в цьому році

показав врожайність 2,53 т/га, що було на 1% більше ніж показав сорт Icaï (2,51 т/га).

Важливими показниками є середня та максимальна маса плодів сортів актинідії, оскільки це впливає на ціну реалізації і попит такої продукції у населення (рис. 2, 3).

З даних рис. 2 видно, що на другому році плодоношення (2020 р.) контрольний сорт Taxi має найбільшу середню масу плоду (17,02 г) і найбільшу максимальну масу плоду (22,31 г).

Середня маса плодів сорту Icaï була значно меншою (13,89 г), що на 18% менше порівняно з сортом Taxi. Максимальна маса плодів цього сорту сягнула 18,21 г, що на 18% менше ніж у сорту Taxi. Плоди рослин сорту Icaï дозрівають пізніше, ніж у сорту Taxi – наприкінці вересня та на початку жовтня, термін дозрівання плодів довший – 14...15 днів. Сорт Taxi з найбільшими плодами в досліді, дозрівав раніше (урожай збирали на початку-кінці вересня) і мав найкоротший термін дозрівання ягід – 10...11 днів.

У 2021 році розміри плодів актинідії обох сортів були значно менші за попередній рік. Це пов'язано зі складними погодними умовами року. Середня та максимальна маса ягід

Таблиця 1

Врожайність актинідії залежно від сорту, т/га

Сорт актинідії	Роки досліджень			Середня за 2020–2022 рр.
	2020	2021	2022	
Taxi (контроль)	3,83	7,93	2,53	4,76
Icaï	3,47	6,79	2,51	4,26

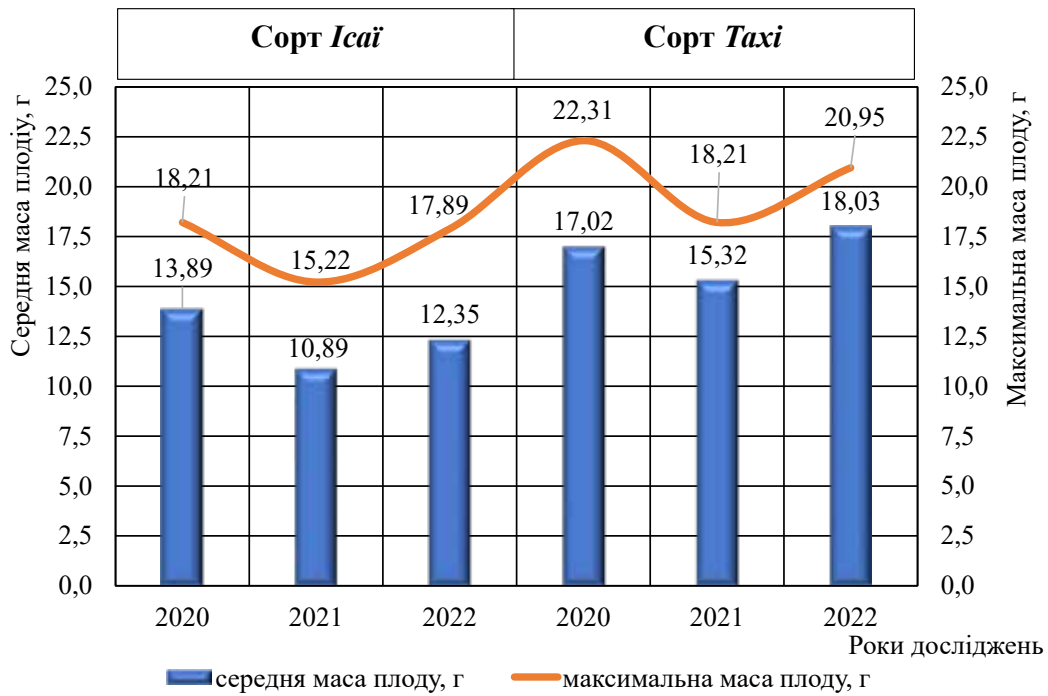


Рис. 2. Середня і максимальна маса ягід актинідії за 2020–2022 рр.

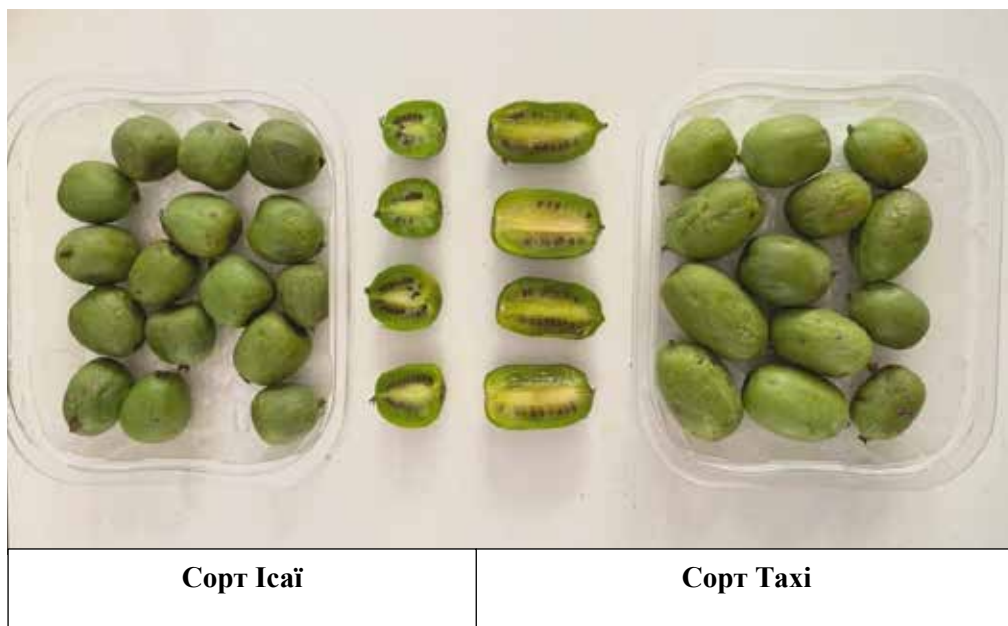


Рис. 3. Плоди актинідії сортів *Taxï* та сорт *Icaï*

актинідії в цьому році були також вищі у сорту *Taxï* – середні 15,32 г, а найкрупніші – 18,21 г, що відповідно на 29% та на 16% було більше ягід сорту *Icaï*, які мали середню масу 10,89 г, а максимальну – 15,22 г.

В 2022 році погодні умови дозволили забезпечити середню масу плодів актинідії сорту *Taxï* 18,03 г, а максимальна маса одного плоду при цьому сягнула 20,95 г, що відповідно на 32% і 15% перевищило ці показники сорту *Icaï*. Середня маса плодів сорту *Icaï* склала 12,35 г, а максимальна – 17,89 г.

Таким чином, в умовах господарства до більш великоплідних можна віднести контрольний сорт *Taxï*, а до сортів з меншою масою ягід – сорт *Icaï*.

За зовнішнім виглядом і смаковими якостями ягоди різних сортів відрізнялись між собою (Табл. 2, 3).

Плодам контрольного сорту *Taxï* було надано вищу дегустаційну оцінку (8,3 бала), вони також за зовнішнім виглядом були вищої товарної привабливості (Табл. 2). Дещо нижчу дегустаційну оцінку отримав сорт *Icaï* (7,7 бала).

Дегустаційна оцінка плодів актинідії, 2022 р.

Сорт	Оцінка, 0–9 балів					примітка
	зовнішній вигляд	забарвлення	смак	консистенція	загальна оцінка	
Техі (контроль)	8,7	8,5	7,8	7,5	8,3	Ягоди великі, тупо-яйце-подібної форми, стислі з боків, рівномірного оливково-зеленого забарвлення з тонкою шкіркою, приємного слабокислувато-солодкого смаку, соковиті, з витонченим ананасовим ароматом
Ісаї	8,3	8,2	7,1	7,2	7,7	Ягоди середнього розміру, м'які, зеленого кольору, овальної форми з характерним «чубчиком», гармонійного кисло-солодкого смаку з приємним ароматом

Таблиця 3

Оцінка товарної якості плодів різних сортів актинідії %, 2020–2022 рр.

Сорт	Товарний сорт		
	Вищий (преміум)	Перший	Другий
2020			
Техі (контроль)	53	29	18
Ісаї	37	24	39
2021			
Техі (контроль)	51	34	15
Ісаї	36	27	37
2022			
Техі (контроль)	64	24	12
Ісаї	41	23	36

На основі аналізу середніх зразків відібраних у вибірку плодів актинідії оцінювали їх товарну якість (табл. 3). Як свідчать одержані дані, кращий товарний вигляд і більш якісними були плоди сорту Техі, де по рокам досліджень відповідно 53, 51 та 64% було віднесено до вищого (преміум) товарного сорту. До 1-го товарного сорту плодів актинідії цього сорту було відсортовано 29, 34 і 24% середнього зразку вибірки.

Гіршу якість показали плоди сорту Ісаї, де 37, 36 і 41% вибірки було віднесено до вищого (преміум) сорту, 24, 27 і 23% відповідно отримано першого товарного сорту, 39, 37, 36% отримано другого товарного сорту. В той же час по сорту Ісаї було виявлено більше дрібних плодів, що суттєво знизило їх товарну якість і збільшило кількість ягід другого товарного сорту. Це пояснюється морфо-біологічними особливостями сорту Ісаї зав'язувати більш мілкоплідні плоди в порівнянні з більш крупноплідним контрольним сортом Техі.

Висновки. На основі проведених досліджень визначено вплив сортових особливостей на урожайність та якісні показники рослин актинідії. За роки досліджень в середньому було отримано майже однакові показники врожайності з одного га: сорт Техі – 4,76 т, сорт Ісаї – 4,26 т. За дегустаційною оцінкою плоди актинідії сорту Техі отримали вищий (8,3) бал ніж плоди

сорту Ісаї, який отримав 7,7 бали. Плоди сорту Ісаї дрібніші, вихід вищого товарного сорту менший (36... 41%) ніж у сорту Техі (51...64%). Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що умови регіону вирощування відповідають біологічним вимогам дослідних сортів і обидва досліджувані сорти доцільно вирощувати в умовах господарств Причорномор'я України. Слід також зазначити, що досліджувані сорти тільки вступили в період плодоношення, а це дає можливість стверджувати, що потенційна продуктивність рослин може бути набагато вищою ніж у досліджувані роки.

Література

1. Skrypchenko N.V. Fruit characteristics of Actinidia cultivars obtained at the M. Grishko National Botanical Garden of the Ukrainian NAS in Kyiv. Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, Horticult. Landsc. Architect. 2016. № 2. P. 47– 55.
2. Latocha P., Skrypchenko N.V. The genesis and current state of Actinidia collection in M.M. Grishko National botanical garden in Ukraine. 2017. Polish Journal of Natural Sciences. 2017. 32 (3). P. 513–525.
3. Balabak A.F., Pizhyanov V.V., Polischuk V.V., Balabak O.A., Karpuk L.M., Kozachenko I.V., Denysko L. Evaluation of the Morphological and Biological, And Regenerative Capacity of Stem Cuttings of Actinidia (Actinidia Lindl.) Cultivars, When Introduced

IntoIndustrial Culture in the Right-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine. Annals of the Romanian Society for Cell Biology (Annals of R.S.C.B.), ISSN:1583-6258, Romania. Vol. 25, Issue 4, 2021, Pages. 4595–4603

4. Скрипченко Н.В. Актинідія як джерело високовітамінної продукції. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 80. Ч. 2. С. 387–391

5. Поліщук В.В., Балабак А.В., Пиж'янов В.В. Значення рослин актинідії (*Actinidia Lindl.*) в урбанізованому середовищі з урахуванням антропоадаптивного потенціалу // Матер. IV Міжн. інтернет-конференції «Філософія саду і садівництва в світовій культурі; джерела та новітні інтерпретації». Умань, 2020. С. 101–106.

6. Пиж'янов В.В., Балабак А.Ф., Перспективи вирощування інтродукованих сортів актинідії (*Actinidia Lindl.*) в умовах правобережного Лісостепу України. «Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво». Матер. Міжн. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, МНАУ 17–19 жовтня 2018 р. Миколаїв, 2018. С. 25–26.

7. Zhang, Hexin, Qinyu Zhao, Tian Lan, Tonghui Geng, Chenxu Gao, Quyu Yuan, Qianwen Zhang, Pingkang Xu, Xiangyu Sun, Xuebo Liu, and et al. 2020. "Comparative Analysis of Physicochemical Characteristics, Nutritional and Functional Components and Antioxidant Capacity of Fifteen Kiwifruit (*Actinidia*) Cultivars—Comparative Analysis of Fifteen Kiwifruit (*Actinidia*) Cultivars" *Foods* 9, no. 9: 1267. <https://doi.org/10.3390/foods9091267> (Дата звернення 20.10.2023)

8. Paulauskiene, Aurelija & Pranckietis, V. & Tarasevičienė, Živilė & Butkute, Vilma. Productivity of *Actinidia* Kolomikta Cultivars and Fruits Chemical Composition. Conference: Rural development 2009: the fourth international scientific conference Volume: 4, b. 1. URL: https://www.researchgate.net/publication/236875879_Productivity_of_Actinidia_Kolomikta_Cultivars_and_Fruits_Chemical_Composition (Дата звернення 20.10.2023)

9. Baranowska-Wójcik, E., & Sz wajgier, D. Characteristics and pro-health properties of mini kiwi (*Actinidia arguta*). *Horticulture, Environment, and Biotechnology*. 2019. № 60, pp. 217–225.

10. Петренко С.О., Цандур М.М. Перша українська плантація актинідії. *Овочі та фрукти: Всеукраїнський журнал*. URL: <https://www.pro-of.com.ua/persha-ukra%D1%97nska-plantaciya-aktinidi%D1%97/> (Дата звернення 20.10.2023)

11. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Затв. Нак. Мін. агрополітики та продовольства України 12 грудня 2016 року № 540 URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f413bb9be6.pdf> (Дата звернення 20.10.2023)

12. ДСТУ 8571:2015 Актинідія свіжа. Технічні умови. URL: http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71726 (Дата звернення 20.10.2023)

13. ДСТУ ISO 5495:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Метод парного порівняння (ISO 5495:1983, IDT). URL: http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id_doc=92871 (Дата звернення 20.10.2023)

References

1. Skrypchenko, N.V. (2016) Fruit characteristics of *Actinidia* cultivars obtained at the M. Grishko National Botanical Garden of the Ukrainian NAS in Kyiv. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, Horticult. Landsc. Architect.*

2. Latocha, P., Skrypchenko, N.V. (2017) The genesis and current state of *Actinidia* collection in M.M. Grishko National botanical garden in Ukraine. 2017. *Polish Journal of Natural Sciences.*

3. Balabak, A.F., Pizhyanov, V.V., Polischuk, V.V., Balabak, O.A., Karpuk, L.M., Kozachenko, I.V., Denysko, L. (2021) Evaluation of the Morphological and Biological, And Regenerative Capacity of Stem Cuttings of *Actinidia* (*Actinidia Lindl.*) Cultivars, When Introduced IntoIndustrial Culture in the Right-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology (Annals of R.S.C.B.)*.

4. Skrypchenko, N.V. (2012) Aktynidiya yak dzherelo vysokovitaminnoyi produktsiyi. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk*. [Actinidia as a source of high-vitamin products]; *Taurian Scientific Bulletin*. [in Ukrainian].

5. Polishchuk, V.V., Balabak, A.V., Pyzh'yanov V.V. (2020). Znachennya roslin aktynidiyi (*Actinidia Lindl.*) v urbanizovanomu seredovyshchi z urakhuvannyam antropoadaptyvnoho potentsialu. [The value of actinidia plants (*Actinidia Lindl.*) in an urbanized environment taking into account anthropoadaptive potential]. *Materials IV International. Internet conferences "Philosophy of the garden and horticulture in world culture; sources and recent interpretations"*. [in Ukrainian].

6. Pyzh'yanov, V.V., Balabak, A.F. (2018) Perspektyvy vyroshchuvannya introdokovanykh sortiv aktynidiyi (*Actinidia Lindl.*) v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny. [Prospects for growing introduced varieties of actinidia (*Actinidia Lindl.*) in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine.] *Mater. International science and practice conference "Development of the agricultural sector and introduction of scientific research into production."* [in Ukrainian].

7. Zhang, Hexin, Qinyu Zhao, Tian Lan, Tonghui Geng, Chenxu Gao, Quyu Yuan, Qianwen Zhang, Pingkang Xu, Xiangyu Sun, Xuebo Liu, and et al. (2020). "Comparative Analysis of Physicochemical Characteristics, Nutritional and Functional Components and Antioxidant Capacity of Fifteen Kiwifruit (*Actinidia*) Cultivars—Comparative Analysis of Fifteen Kiwifruit (*Actinidia*) Cultivars" *Foods* 9, no. 9: 1267. <https://doi.org/10.3390/foods9091267>

8. Paulauskiene, Aurelija & Pranckietis, V. & Tarasevičienė, Živilė & Butkute, Vilma. (2009). Productivity of *Actinidia* Kolomikta Cultivars and Fruits Chemical Composition. Conference: Rural development: the fourth international scientific conference Volume: 4, b. 1

9. Baranowska-Wójcik, E., & Sz wajgier, D. (2019). Characteristics and pro-health properties of mini kiwi (*Actinidia arguta*). *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 60, 217–225.

10. Petrenko, S.O., Tsandur, M.M. (2021) Persha ukrayins'ka plantatsiya aktynidiyi. [The first Ukrainian actinidia plantation]. *Vegetables and fruits: All-Ukrainian magazine*. URL: <https://www.pro-of.com.ua/persha-ukra%D1%97nska-plantaciya-aktinidi%D1%97/>

com.ua/persha-ukra%D1%97nska-plantaciya-aktinidi%D1%97/ [in Ukrainian].

11. Metodyka provedennya kvalifikatsiynoyi ekspertyzy sortiv roslyn na prydatnist' do poshyrennya v Ukrayini. [Methodology for the qualification examination of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine]. Approved by the Order of the Ministry of Agricultural Policy and Food of Ukraine on December 12, 2016, No. 540 [in Ukrainian].

12. DSTU8571:2015Aktynidiya svizha. Tekhnichni umovy. [State Standard of Ukraine 8571:2015 Actinidia fresh. Specifications]. [in Ukrainian].

13. DSTU ISO 5495:2005 Doslidzhennya sensorne. Metodolohiya. Metod parnoho porivnyannya (ISO 5495:1983, IDT) [State Standard of Ukraine ISO 5495:2005 Sensory research. Methodology. Method of paired comparison (ISO 5495:1983, IDT)]. [in Ukrainian].

**A. V. Штірбу**

доктор філософії,
завідувач відділу виноградарства,
Навчально-науковий центр «Інститут виноградарства
і виноробства імені В. Є. Таїрова» Національної академії
аграрних наук України (м. Одеса, Україна)
E-mail: stirbu.a@gmail.com

**В. В. Власов**

академік Національної академії аграрних наук України,
радник при дирекції,
Навчально-науковий центр «Інститут виноградарства
і виноробства імені В. Є. Таїрова» Національної академії
аграрних наук України (м. Одеса, Україна)
E-mail: VVV_TAIR@ukr.net

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ВЕДЕННЯ КУЩІВ НА ВИНОГРАДНИКАХ В УМОВАХ СТЕПУ

Мета. Кількісна та якісна оцінка дії параметрів кущів на врожай винограду та обґрунтування доцільної системи їх ведення на промислових виноградниках Степу для культури без зрошення. *Методи.* Дослідження проведено польовим методом. У досліді вивчено дію різних систем ведення кущів на врожайність насаджень та якість технічних сортів винограду Рубін таїровський, Сухолиманський білий, Одеський чорний (*Vitis vinifera* L.). Сорти культивуються на підщепі РхР 101-14. Грунт – чорнозем карбонатний важкосуглинковий на лесі. Клімат помірно-континентальний. Територія відноситься до зони недостатнього зволоження. Ведення лози на вертикальній одноплосинній шпалері висотою 1,8 м, з приштамбовою підпорою. Напрямок рядів північ-південь. Культура без зрошення. Утримання ґрунту за системою чорного пару. Розраховували прямі витрати праці на гектар виноградника плодоносного віку та вирощування одиниці продукції. Дані аналізували за середніми арифметичними значеннями, стандартним відхиленням, коефіцієнтом варіації та відносною похибкою вибіркової середньої. *Результати.* Встановлено, що в умовах Степу урожайність виноградників дослідних сортів варіює в широкому інтервалі від 7,5 до 12,8 т/га залежно від системи ведення кущів. Показник підвищується на 13,7-39,8% при системах Гюйо, Ройя та Мозера, у порівнянні з кордонним, високоштамбовим та віяловим веденням кущів. Якість винограду технічного свіжого при повному досяганні ягід у більшому ступені змінюється по сортах, ніж при зміні системи ведення кущів. Високопродуктивні системи Гюйо та Ройя потребують одночасного збільшення прямих витрат праці на догляд за виноградником плодоносного віку на 35-38%, у порівнянні з високоштамбовим веденням кущів. Достатньо високі рівні урожайності, мінімальна трудомісткість одиниці продукції на рівні 67 люд-год/т винограду забезпечує ведення кущів за системою Мозера, що нижче на 6-19%, ніж на інших варіантах досліді. *Висновки.* Системи ведення кущів різняться за ефективністю на незрошуваних виноградниках Степу, їх оцінка та підбирання під час створення насаджень мають бути комплексні з урахуванням продуктивності, сортових особливостей, прямих витрат праці на догляд за плантаціями, обсягів виробництва.

Ключові слова: виноград, куш, система ведення, урожайність, трудомісткість.

A. V. Shtirbu

Doctor of Philosophy,
Head of the Viticulture Department,
Educational and scientific center "Institute of viticulture and winemaking named after V.E. Tairov"
of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Odesa, Ukraine)
E-mail: stirbu.a@gmail.com

V. V. Vlasov

Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
Adviser to the Directorate,
Educational and scientific center "Institute of viticulture and winemaking named after V.E. Tairov"
of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Odesa, Ukraine)
E-mail: VVV_TAIR@ukr.net

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF VINE TRAINING SYSTEM IN STEPPE ENVIRONMENTS

Aim. Quantitative and qualitative evaluation of the influence of the parameters of grapevines on the yield and elaboration system management for non-irrigated cultivation in Steppe environment. *Methods.* The study was carried out using field experiment. The effect of different vine training systems on yield and quality of wine grape cultivars Rubin tairovskiy, Sukholimansky beliy, Odeskiy ciorniy (*Vitis vinifera* L.) was studied. The varieties are cultivated on rootstock RxR 101-14. The soil is chernozem heavy loamy on loess. The climate is moderately continental. The territory is classified as a zone of insufficient moisture. Aridity index 0.3 (semi-arid area). Vine management on a 1.8 m high vertical trellis, with individual support. The clean tillage vineyard. Direct labor costs per hectare of vineyard and per unit of yield were calculated. Data were analyzed by arithmetic mean, standard deviation, coefficient of variation and relative error of the mean. *Results.* It was established that in Steppe environment the yield

of vineyards of experimental cultivars varies in a range from 7.5 to 12.8 t/ha depending on the vine training system. The value is increased by 13.7-39.8% under Guyot, Royat and Moser systems compared to Cordon, High single wire and Fan shape vine training. The quality of fresh grapes at full berry ripening varies more by cultivar than with changes of vine training system. The high-yielding Guyot and, Royat systems increase direct labor costs of management by 35-38% compared to High single wire. Sufficiently high yield levels, minimum direct labor costs per unit of yield at the level of 67 man-hours/t provides Moser vine training system, which is lower by 6-19% than in other variants of the experiment. Conclusions. Vine training systems differ in efficiency in non-irrigated vineyards of the Steppe, their evaluation and selection at establishment of plantations should be complex depending on productivity, cultivar peculiarities, direct labor costs, enterprise output.

Key words: grapes, vine, training system, yield, labor costs.

Постановка проблеми. Українське промислове виноградарство поширене в зоні Степу, з найбільш сприятливими для культури ґрунтово-кліматичними умовами. Культивування винограду здійснюється на підщепах з шпалерно-рядовим садінням, у переважній більшості без зрошення [3]. За недостатнього природнього зволоження виноград добре реагує на зрошення [2].

Враховуючи обмежені можливості для зрошення сільськогосподарських культур в зоні Степу, насамперед недостатньо високі запаси прісної води, необхідність їх збереження та вико-ристання для рослин, які неможливо культиву-вати без зрошення, технології підвищення ефек-тивності використання природніх водних ресурсів на виноградниках мають особливе значення для сталого виноградарства.

Система ведення куща, як елемент структур-ної організації виноградника, за оптимізації до посушливих умов може пом'якшувати негативну дію водного дефіциту та пристосовувати рослини для культури без зрошення [13, 14].

Передбачається, що системи з певними параметрами ведення кущів мають бути ефек-тивними в ґрунтово-кліматичних умовах Степу та оптимізованими в залежності від продуктивності, сортових особливостей, трудомісткості та обсягів виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публіка-цій. Залежно від системи ведення кущів змінюється архітектура листкового пологю – геометрична будова рослин, площа листків та розподіл їх у просторі [10]. Параметри пологю тісно пов'язані зі світловим режимом насаджень та фізіологічними процесами рослин [16]. Ці фактори змінюють біохімічний склад ягід [9], рівень продуктивності кущів та врожайності насаджень [5].

В умовах долини Баросса (Південна Австра-лія) врожайність сорту Shiraz при веденні кущів за системою мінімального обрізання склала 4,9 кг/м ряду, Скот-Генрі – 2,9 кг/м ряду, вер-тикального положення пагонів – 3,2 кг/м ряду, двостороннього кордону на висоті 1 м – 2,6 кг/м ряду, високоштамбового кордону (1,8 м) – 2,9 кг/м ряду [11].

Вплив системи ведення виноградних кущів на якісні характеристики ягід відкриває можли-вість використання таких практик для оптимізації якості вина [4, 18]. Так, наприклад, на терито-рії історичного регіону Лації (Італія) найбільш високу якість урожаю з сорту Каберне Совіньон отримано при системі ведення кущів за типом Ліри [8].

Залежно від системи ведення кущів зміню-ються техніко-економічні показники культиву-вання винограду. Зокрема, ведення кущів за різних систем потребує різного обсягу прямих витрат ручної та механізованої праці на догляд за виноградником [15].

Високий потенціал урожайності виноград-ника забезпечує ведення кущів за типом Ліри [17], Перголи [6]. Але, системи ефективні тільки на зрошенні [12].

В зоні недостатнього зволоження система ведення кущів підвищеної фотосинтетичної потужності сприяє депресії ростових проце-сів, зниженню продуктивності насаджень. Для умов дефіциту ґрунтової вологи кращі параме-три форми виноградних кущів з меншим об'ємом багаторічної деревини, а також форми, які забез-печують захист ягід від прямого сонячного світла та дії високих температур [7].

Мета статті – кількісна та якісна оцінка дії параметрів кущів на врожай винограду та обґрунтування доцільної системи їх ведення на промислових виноградниках Степу для культури без зрошення.

Методика дослідження. Випробування різних систем ведення виноградних кущів про-ведено на дослідній ділянці Національного наукового центру «Інститут виноградарства та виноробства імені В.Є. Таїрова» (46.35 ° N; 30.65 ° W; Alt. 36 m). Рельєф ділянки рівнинний, із ухилом до 2 градусів у західному напрямку. Виноградник закладений у 2004 році щепле-нями саджанцями технічних сортів Рубін таїровський, Сухолиманський білий, Одеський чорний на підщепі РхР 101-14. Ґрунтовий різновид – чорнозем південний важкосуглинковий на лесі. Ведення лози на вертикальній одноплосинній шпалері висотою 1,8 м, з приштамбової підпо-рою. Напрямок рядів північ-південь. Культура без зрошення. Утримання ґрунту за системою чорного пару.

Рубін таїровський, Сухолиманський білий, Одеський чорний – сорти культурного винограду (*Vitis vinifera* L.), гібридної селекції Національ-ного наукового центру «Інститут виноградар-ства та виноробства імені В.Є. Таїрова». Вклю-чено до Реєстру рослин України у 1969, 1972 та 1990 роках відповідно. Урожай використовується для виготовлення автохтонних виноградних вин.

Клімат зони Степу помірний континен-тальний. За період досліджень 2013-2015 рр. річна кількість опадів змінюється в інтервалі 415-434 мм (рис. 1).

Характерною особливістю Степу є висо-кий рівень потенційної евапотранспірації, який

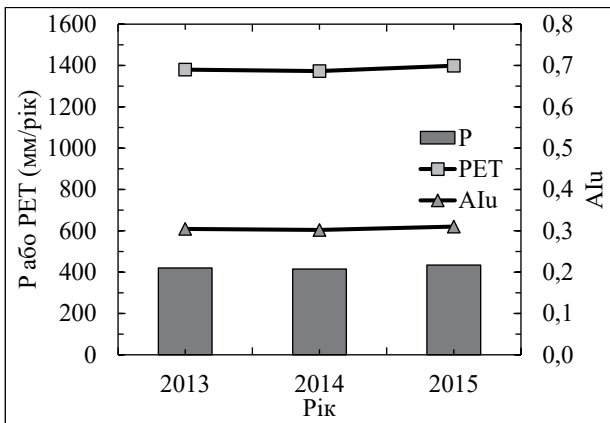


Рис. 1. Варіація показників суми опадів за рік (P), потенційної евапотранспірації (PET) та індексу посушливості (A_{iu}) у період 2013-2015 рр., за даними метеорологічного посту при Національному науковому центрі «Інститут виноградарства та виноробства імені В.Є. Таїрова»

в 3-4 рази перевищує суму опадів за рік. Індекс посушливості в середньому дорівнює 0,3, що характеризує територію як семіаридну, згідно з класифікацією, прийнятою ООН у програмі з навколишнього середовища.

Дослідження проведено на різних формах кущів, найбільш пристосованих до механізації виробничих процесів на шпалерно-рядових виноградниках. Основні параметри дослідних систем ведення наступні:

Двосторонній кордон. Типовий кущ складається зі штамбу; двох рукавів розміщених горизонтально на нижньому дроті, на висоті 70 см; шести ріжків із плодовими ланками. Площа живлення куща 3 x 1,5 м. Довжина обрізки плодівих пагонів 4-6 вічок. Рівень навантаження 36-48 вічок/кущ, або 80-107 тис./га. Стрілки підв'язуються в похилому положенні до другого дроту, на висоті 90 см. Норма навантаження пагонами на рівні 20-25 пагонів/м погонний шпалерного ряду (66-83 тис./га). Положення пагонів вертикальне.

Мозера – конструкція куща аналогічна до системи двостороннього кордону. Розташування рукавів на висоті 120 см. Положення зелених пагонів вільне.

Роя – кущ складається з штамбу, висотою 70 см; одного рукава розміщеного горизонтально на нижньому дроті; шести ріжків із сучками, довжиною 3-4 вічка. Площа живлення куща 3 x 1,25 м. Навантаження 18-24 вічок/кущ, або 48-64 тис./га. Норма навантаження 18-20 пагонів/м ряду (59-66 тис./га). Положення пагонів вертикальне.

Високоштамбовий кордон. Типовий кущ складається зі штамбу, висотою 150 см; двох рукавів розміщених горизонтально на верхньому дроті; шести-восьми ріжків із сучками, довжиною 2-3 вічка. Площа живлення куща 3 x 1,5 м. Навантаження 16-24 вічок/кущ, або 36-53 тис./га. Норма навантаження 14-16 пагонів/м ряду (46-53 тис./га). Положення пагонів звисаюче.

Гюйо – кущ складається зі штамбу, висотою 70 см; двох ріжків із плодовими ланками. Довжина обрізки плодівих пагонів 12-14 вічок. Площа живлення куща 3 x 1,25 м. Навантаження 28-32 вічок/кущ, або 75-85 тис./га. Плодові пагони підв'язуються горизонтально до першого дроту. Норма навантаження 18-20 пагонів/м ряду (59-66 тис./га). Положення зелених пагонів вертикальне.

Віялова. Типовий кущ складається з трьох різних по довжині рукавів, розміщених похило в одному напрямку та підв'язаних до нижнього дроту, на висоті 50 см; трьох плодівих ланок (по одному на рукав). Площа живлення куща 3 x 1,5 м. Обрізка плодівих пагонів на довжину 8 вічок. Навантаження 30-33 вічка на кущ, або 67-73 тис./га. Плодові пагони підв'язуються в похилому положенні до другого дроту, на висоті 70 см. Норма навантаження 16-18 пагонів/м ряду. Положення пагонів вертикальне.

Польовий дослід закладено за методом «кущ – ділянка». Повторність у часі 3 роки. Облікові кущі, у кількості 15 на варіант, підібрані з урахуванням типовості параметрів системи ведення, з мінімальними розходженнями за вегетативною силою росту. Розміщення варіантів на ділянці послідовне.

Під час збору винограду визначали масу врожаю з кожного облікового куща за допомогою торгових ваг (кг/кущ). Розраховували врожайність насаджень (т/га).

Якість врожаю оцінювали за показниками масової концентрації у соці ягід цукру та винної кислоти (г/дм³). Цукристість визначали за допомогою рефрактометра, кислотність – титрування.

Дані вимірювань аналізували за такими статистичними характеристиками як середня арифметична, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації та відносна похибка вибіркової середньої.

Розраховували прямі витрати праці на гектар виноградника плодоносного віку при різних системах ведення кущів (люд-год) за ресурсними елементарними кошторисними нормами на будівельні роботи (збірник 47) [1].

Основні результати дослідження. Параметри форми виноградних кущів значно впливають на урожайність насаджень. Найбільш високі значення показника встановлені при веденні кущів за системами Гюйо, Мозера та Роя. Середня урожайність зазначених виноградників варіює у інтервалі 11,8-12,8 т/га залежно від сорту (табл. 1).

Урожайність сорту Рубін таїровський при веденні кущів за системою Мозера збільшується на 13,7% у порівнянні з системою кордону. На сорті Сухолиманський білий система Роя підвищує урожайність на 36,6% у порівнянні з високоштамбовим веденням кущів. На сорті Одеський чорний урожайність збільшується на 39,8% при веденні кущів за Гюйо, у порівнянні з веденням їх за віяловою системою.

За отриманими даними, якість винограду у більшості залежить від сорту, ніж від системи ведення кущів. Дослідні сорти характеризуються

Урожайність виноградників та якість ягід технічних сортів залежно від системи ведення кущів, 2013-2015 рр.

Система ведення кущів	Урожай, т/га	Масова концентрація у соці ягід, г/дм ³	
		цукру	винної кислоти
Кордон ¹	10,7 ±4,1	257 ±10	7,5 ±0,4
Мозера ¹	12,4 ±4,6	251 ±9	7,2 ±0,3
Ройя ²	11,8 ±4,2	191 ±8	5,1 ±0,1
Високоштамбова ²	7,5 ±2,7	207 ±10	5,5 ±0,1
Гюйо ³	12,8 ±5,0	196 ±6	5,0 ±0,1
Віялова ³	7,7 ±2,9	195 ±7	4,5 ±0,4

Примітка: представлені середні значення, ± стандартне відхилення; 1 сорт Рубін таїровський, 2 сорт Сухолиманський білий, 3 сорт Одеський чорний.

відносно високим накопиченням цукру в ягодах, особливо сорт Рубін таїровський. На період повного досягання в ягодах масова концентрація цукру варіює на сортах в середньому від 191 до 257 г/дм³, титрованих кислот – 4,5-7,5 г/дм³.

Відносна похибка середніх арифметичних значень для показника урожайності змінюється в межах 6-7%, коефіцієнт варіації – 36-39%. Для показників цукристості та кислотності соку ягід зазначені параметри нижчі, на рівні 1-3% та 1-8%, відповідно.

На значну варіабельність показника врожайності виноградних насаджень впливають чисельні абіотичні, біотичні та, в окремих випадках, антропогенні чинники. У нашому випадку, збільшення коефіцієнту варіації відбулось завдяки значним пошкодженням зимуючих вічок взимку 2014-2015 рр. та, як наслідок, розбіжність показника урожайності по роках.

Нестабільність урожайності виноградника можуть викликати такі умови як нестача елементів мінерального живлення, посухи, епіфітотії, тощо. На врожай значною мірою впливають й фактори середовища несприятливі для закладання ембріональних суцвіть, цвітіння, росту ягід.

Результати досліджень показують істотну дію параметрів кущів на врожай промислових

виноградників Південного Степу. Встановлюється певний взаємозв'язок між агроекологічними умовами та системою ведення кущів. Потенціал врожаю винограду реалізується при таких параметрах ведення кущів, які зменшують дію факторів середовища, що лімітують потенціал рослини.

Для Степу характерним є недостатнє природне зволоження території. Ця особливість відноситься до головного чинника обмеження кількості та якості врожаю винограду у культурі без зрошення. Ведення кущів за системами Гюйо, Мозера та Ройя виявилось більш ефективними за продуктивністю виноградників для Степу.

У систему: середовище – ведення кущів; слід додати такий компонент як – сорт. Відомо, що сорти по різному реагують на різноманітні умови середовища та такий агротехнічний вплив як система ведення кущів. Отримані результати слід розглядати для дослідних автохтонних сортів, генеративної селекції, які відбирались за ознаками високої пластичності до місцевих умов.

Під час підбирання системи ведення кущів для виноградників слід врахувати її технологічні параметри. Так, у таблиці 2 розрахунки показують значні розходження прямих витрат праці на процеси догляду за виноградником плодоносного віку протягом виробничого року.

Таблиця 2

Прямі витрати праці на гектар виноградника плодоносного віку при різних системах ведення кущів, люд-год

Вид робіт	Система ведення кущів					
	Кордон	Мозера	Ройя	Високоштамбова	Гюйо	Віялова
Обрізка кущів	70	70	75	70	75	70
Суша підв'язка	90	90	77	65	77	90
Зелені операції	147	110	176	75	176	147
Всього ручних робіт	307	270	328	210	328	307
Механізовані роботи	25	25	25	25	25	25
Збір врожаю вручну	393	455	433	275	470	283
Інші роботи	73	75	79	51	82	62
Разом витрат	798	825	865	561	905	677

Примітка: представлені розрахункові значення.

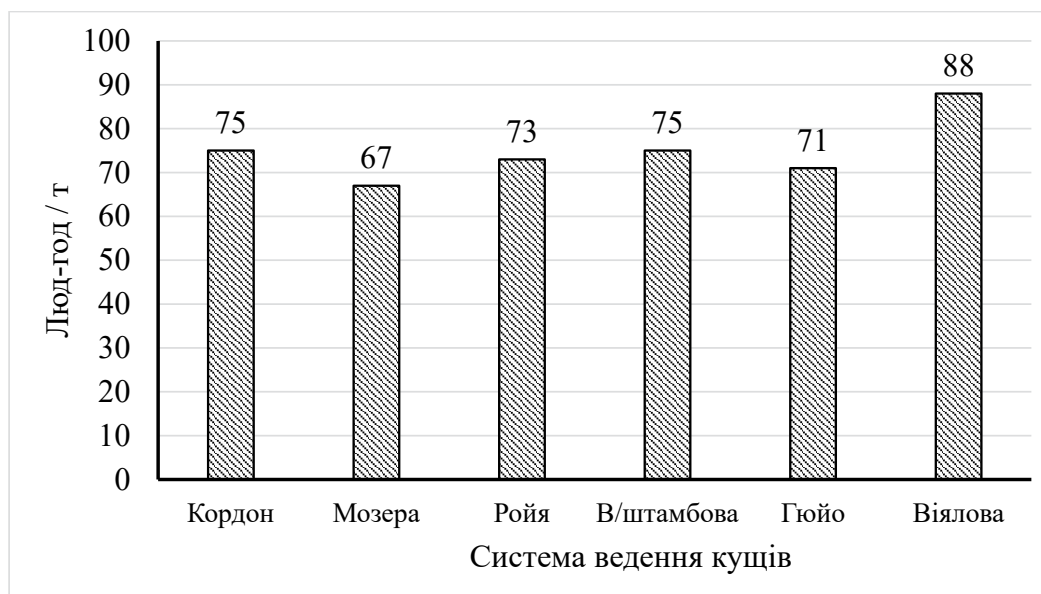


Рис. 2. Витрати праці на створення 1 т винограду свіжого технічних сортів в залежності від системи ведення виноградних кущів, люд-год

Залежно від системи ведення кущів змінюється структура витрат праці. На ручні роботи витрачається від 33 до 45% праці, механізовані – 3-4%, збирання врожаю – 42-55%, інші – 8-9%.

Результати досліджень показують таку залежність: чим більша продуктивність системи ведення кущів, тим більші обсяги трудовитрат на догляд за виноградником. Найбільша урожайність та виробнича трудомісткість встановлена при застосуванні системи Гюйо (905 люд-год/га), найменша – високоштамбова (561 люд-год/га).

На рисунку 2 показаний розрахунок витрати часу на вирощування одиниці маси врожаю винограду. Менші затрати часу на одиницю продукції та вищий рівень продуктивності праці встановлений при веденні кущів за системою Мозера на середньому рівні 67 люд-год/т врожаю.

Ведення виноградних кущів за системою Гюйо збільшує трудомісткість одиниці продукції на 6%, Ройя – 9%, Кордону та Високого штамбу – 19%, Віяла – 31%.

У контексті трудовитрат систему ведення кущів доцільно підбирати з урахуванням обсягів виробництва, особливо за показником ручних робіт. За недостатньої кількості робочої сили та виконання робіт поза агрономічних строків можуть значно зменшувати потенціал ефективності системи ведення кущів.

На промислових виноградниках, де в стислі строки передбачається виконати великий обсяг робіт, доцільно підбирати системи ведення кущів з мінімальними витратами ручної праці, навіть якщо така система поступається за показником урожайності насаджень. Наприклад високоштамбове ведення кущів не відрізняється високим рівнем продуктивності насаджень, але ця система потребує на 22-36% менше витрат праці на ручних роботах.

З точки зору трудомісткості вирощування одиниці урожаю ведення кущів за системою Мозера є найбільш ефективним для виноградників

індустріального типу. Система забезпечує достатньо високий рівень врожайності насаджень та низькі трудовитрати.

Навпаки, при невисоких обсягах виноградних плантацій, наприклад для підприємств малих виробництв виноробної продукції, за достатньої трудової сили ефективними будуть такі високопродуктивні системи ведення кущів як Гюйо, Ройя.

Висновки. Системи ведення кущів різняться за ефективністю на незрошуваних виноградниках Степу, їх оцінка та підбирання під час створення насаджень мають бути комплексні з урахуванням продуктивності, сортових особливостей, прямих витрат праці на догляд за плантаціями, обсягів виробництва.

Література

1. Ресурсні елементарні кошторисні норми на будівельні роботи. Озелення. Захисні лісонасадження. Багаторічні плодові насадження. Збірник 47 : Наказ Мнрєгону від 31.12.2021 № 374. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2023 р.)
2. Шевченко І.В., Поляков В.І. Прогресивна технологія вирощування винограду в умовах зрощення : монографія. Одеса, 2007. 157 с.
3. Штірбу А. Організаційні і технологічні прийоми культивування винограду : практ. посіб. Київ, 2019. 144 с.
4. Berry phenolics of grapevine under challenging environments/Teixeira A., Eiras-Dias J., Castellarin S.D., Gerós H. *International journal of molecular sciences*. 2013. Vol. 14, No. 9. DOI: 10.3390/ijms140918711.
5. Clingeleffer P.R. Influence of canopy management systems on vine productivity and fruit composition. *Recent Advances in Grapevine Canopy Management*. Davis, 2009. P. 13-19.
6. Cortázar V., Córdova C., Pinto M. Canopy structure and photosynthesis modelling of grapevines

(*Vitis vinifera* L. cv. Sultana) grown on an overhead (parronal) trellis system in Chile. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2005. Vol. 11, No. 3. P. 328-338. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2005.tb00032.x.

7. Deloire A., Rogiers S., Trujillo P.B. What could be the architectural forms of future vines adapted to climate change: a new challenge! Let's discuss the Gobelet (Bush Vine). *IVES Technical Reviews*. 2022. DOI: 10.20870/IVES-TR.2022.5384.

8. Influence of foliage management on lyra for «high quality» wines production for Cabernet-Sauvignon variety: enological aspects (I note) / Spera G. et al. *Journal international des sciences de la vigne et du vin*. 2004. Vol. 3. No. 1. DOI: 10.20870/oeno-one.2004.38.1.939.

9. Matthews M.A., Rie Ishii M.M., Anderson M.M. Dependence of wine sensory attributes on vine water status. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1990. Vol. 51, No. 3. P. 321-335. DOI: 10.1002/jfsa.2740510305.

10. Optimal geometric configuration and algorithms for LAI indirect estimates under row canopies: The case of vineyards / López-Lozano R. et al. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2009. Vol. 149, No. 8. P. 1307-1316.

11. Response of Shiraz grapevines to five different training systems in the Barossa Valley, Australia / Wolf T. Et al. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2003. Vol. 9, No. 2. P. 82-95. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2003.tb00257.x.

12. Response of Table Grape to Irrigation Water in the Aconcagua Valley, Chile / Zúñiga-Espinoza C., Aspillaga C., Ferreyra R., Selles G. *Agronomy*. 2015. Vol. 5, No. 3. P. 405-417.

13. Shtirbu A., Kovaleva I., Vlasov V. Responses of grapevines to planting density and training systems in semiarid environments. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9, No. 2. P. 38-50.

14. Shtirbu A., Olefir O., Sivak N. Agrobiological Responses of Grapevines to Different Training Systems in Semiarid Environments. *Mitteilungen Klosterneuburg*. 2023. Vol. 73. P. 114-125.

15. Strub L., Stoll M., Loose S. The effects of low-input training systems on viticultural costs on flat terrain and steep slope sites. *OENO One*. 2021. Vol. 55, No. 2. DOI: 10.20870/oeno-one.2021.55.2.4619.

16. The eco-physiology of grapevine canopy systems – learning from models / Schultz H., Pieri P., Poni S., Lebon E. *Recent Advances in Grapevine Canopy Management*. Davis, 2009. P. 7-11.

17. The foldable lyre: ecophysiological interest for management of light absorption and water; technological interest for mechanical harvesting / Carbonneau A., Monte R., López F., Ojeda H. *Journal international des sciences de la vigne et du vin*. 2004. Vol. 38, No. 1. DOI: 10.20870/oeno-one.2004.38.1.931.

18. Tkachenko O., Pashkovskiy A., Shtirbu A. Influence of viticultural practices on the sensory characteristics of wine grape varieties. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 86, No. 2/10. P. 48-56.

References

1. Resursni elementarni koshtorysni normy na budivelni roboty. Ozeleennia. Zakhysni lisnasadzhennia. Bahatorichni plodovi nasadzhennia. Zbirnyk 47 [Resource elementary estimate standards for construction works. Landscaping. Protective forest plantations. Perennial fruit plantations. Collection 47] : Nakaz Mnrehionu vid 31.12.2021 № 374. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/> [in Ukrainian]

2. Shevchenko I.V., Poliakov V.I. Prohresyvnna tekhnolohiia vyroshchuvannia vynohradu v umovakh zroshennia [Progressive technology of growing grapes under irrigation conditions]. Odesa, 2007. 157 s. [in Ukrainian]

3. Shtirbu A. Orhanizatsiini i tekhnolohichni pryomyi kultyvuvannia vynohradu [Organizational and technological methods of grape cultivation]. Kyiv, 2019. 144 s. [in Ukrainian]

4. Berry phenolics of grapevine under challenging environments / Teixeira A., Eiras-Dias J., Castellarin S.D., Gerós H. *International journal of molecular sciences*. 2013. Vol. 14, No. 9. DOI: 10.3390/ijms140918711.

5. Clingeleffer P.R. Influence of canopy management systems on vine productivity and fruit composition. *Recent Advances in Grapevine Canopy Management*. Davis, 2009. P. 13-19.

6. Cortázar V., Córdova C., Pinto M. Canopy structure and photosynthesis modelling of grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultana) grown on an overhead (parronal) trellis system in Chile. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2005. Vol. 11, No. 3. P. 328-338. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2005.tb00032.x.

7. Deloire A., Rogiers S., Trujillo P.B. What could be the architectural forms of future vines adapted to climate change: a new challenge! Let's discuss the Gobelet (Bush Vine). *IVES Technical Reviews*. 2022. DOI: 10.20870/IVES-TR.2022.5384.

8. Influence of foliage management on lyra for «high quality» wines production for Cabernet-Sauvignon variety: enological aspects (I note) / Spera G. et al. *Journal international des sciences de la vigne et du vin*. 2004. Vol. 3. No. 1. DOI: 10.20870/oeno-one.2004.38.1.939.

9. Matthews M.A., Rie Ishii M.M., Anderson M.M. Dependence of wine sensory attributes on vine water status. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1990. Vol. 51, No. 3. P. 321-335. DOI: 10.1002/jfsa.2740510305.

10. Optimal geometric configuration and algorithms for LAI indirect estimates under row canopies: The case of vineyards / López-Lozano R. et al. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2009. Vol. 149, No. 8. P. 1307-1316.

11. Response of Shiraz grapevines to five different training systems in the Barossa Valley, Australia / Wolf T. Et al. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2003. Vol. 9, No. 2. P. 82-95. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2003.tb00257.x.

12. Response of Table Grape to Irrigation Water in the Aconcagua Valley, Chile / Zúñiga-Espinoza C., Aspillaga C., Ferreyra R., Selles G. *Agronomy*. 2015. Vol. 5, No. 3. P. 405-417.

13. Shtirbu A., Kovaleva I., Vlasov V. Responses of grapevines to planting density and training systems in semiarid environments. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9, No. 2. P. 38-50.

14. Shtirbu A., Olefir O., Sivak N. Agrobiological Responses of Grapevines to Different Training Systems in Semiarid Environments. *Mitteilungen Klosterneuburg*. 2023. Vol. 73. P. 114-125.

15. Strub L., Stoll M., Loose S. The effects of low-input training systems on viticultural costs on flat terrain and steep slope sites. *OENO One*. 2021. Vol. 55, No. 2. DOI: 10.20870/oeno-one.2021.55.2.4619.

16. The eco-physiology of grapevine canopy systems – learning from models / Schultz H., Pieri P.,

Poni S., Lebon E. *Recent Advances in Grapevine Canopy Management*. Davis, 2009. P. 7-11.

17. The foldable lyre: ecophysiological interest for management of light absorption and water; technological interest for mechanical harvesting / Carbonneau A., Monte R., López F., Ojeda H. *Journal international des sciences de la vigne et du vin*. 2004. Vol. 38, No. 1. DOI: 10.20870/oeno-one.2004.38.1.931.

18. Tkachenko O., Pashkovskiy A., Shtirbu A. Influence of viticultural practices on the sensory characteristics of wine grape varieties. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 86, No. 2/10. P. 48-56.

**Р. В. Яковенко**

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри плодівництва і виноградарства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: plodroma@ukr.net

**І. М. Трушев**

аспірант кафедри плодівництва і виноградарства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: ivantrushev@gmail.com

РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗОВАНОГО УДОБРЕННЯ

Внесення добрив – потужний спосіб регулювання продуктивності насаджень яблуні. Рациональне мінеральне живлення активізує фотосинтез, процеси росту, закладання й диференціацію генеративних бруньок, сприяє одержанню регулярних високих врожайів, підвищенню якості плодів і зимостійкості плодкових дерев. Є однією з основних складових частин інтенсивних технологій вирощування насаджень плодкових культур. У період інтенсивного росту дерев, коли вони наращують велику вегетативну масу і для цього поглинають велику кількість поживних речовин, часто виникає потреба у внесенні добрив, але не завжди в інтенсивному саду є можливість провести цей захід. Тому, за допомогою позакореневого підживлення можна покращити живлення плодкових рослин.

Розглянуто результати досліджень впливу ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення на ростові показники та врожайність яблуні сорту Чемпіон Арно на чорноземі опідзоленому в Правобережному Лісостепу України. Дослідження проводили в 2021–2022 рр. у дослідному яблуневому саду Уманського національного університету садівництва. Об'єктом досліджень були різні схеми удобрення та підживлення дерев яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі ММ-106. Впродовж років досліджень встановлено, що приріст діаметра штамбу дерев змінювався від 10,7 до 16 мм і в значно залежав від удобрення.

Середній приріст пагонів на ділянках усіх досліджуваних варіантів удобрення перевищував контрольні на 12 % за ґрунтового удобрення, 15 – позакореневого підживлення і 33 % за внесення біостимулятора на фоні удобрення позакоренево азотом і бором навесні та восени за оптимізованого ґрунтового живлення. Подібна тенденція прослідковується і з показником сумарної довжини приросту залежно від досліджуваних варіантів.

У середньому за роки дослідження врожайність дерев на оптимізованому фоні удобрення на 5 % перевищувала виробничий і на 32 % абсолютний контроль. Позакоренево підживлення азотом і бором, на даному фоні, навесні та восени з внесенням біостимулятора-антистресанта, сприяло підвищенню врожайності на 21 % порівняно з контролем (обробкою дерев водою).

Ключові слова: яблуня, удобрення, позакоренево підживлення, ріст дерев, урожайність.

R. V. Yakovenko

Doctor of Agricultural Science,
Professor at the Department of Fruit Growing and Viticulture,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: plodroma@ukr.net

I. M. Trushev

Graduate student at the Department of Horticulture and Viticulture,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: ivantrushev@gmail.com

GROWTH AND YIELD CAPACITY OF APPLE TREE, CULTIVAR CHAMPION ARNO, DEPENDING ON OPTIMIZED FERTILIZATION

Applying fertilizers is a powerful way to regulate the productivity of apple trees.

Rational mineral nutrition activates photosynthesis, growth processes, the formation and differentiation of generative buds. It promotes the achievement of regular high yields, improves the quality of fruits, and enhances the winter hardiness of fruit trees. It is one of the key components of intensive cultivation technologies for fruit crop plantations. During the period of intensive growth of trees, when they build up a large vegetative mass and for this absorb a large amount of nutrients, there is often a need to apply fertilizers, but it is not always possible to carry out this measure in an intensive garden. Therefore, with the help of foliar fertilization, it is possible to improve the nutrition of fruit plants.

The results of the studying of the effect of soil fertilization and top dressing on the growth indicators and yield capacity of the apple tree, cultivar Champion Arno, grown on opodzolic chernosem in the Right-bank Forest steppe zone of Ukraine, were discussed. The research was conducted in the experimental apple orchard of Uman National University of Horticulture in 2021–2022. Various fertilization and feeding schemes for Champion Arno apple trees on MM-106 rootstock were the subject of the research. In the years under study, it was found that the stem diameter increment of the trees ranged from 10.7 to 16 mm and it was significantly dependent on fertilization.

The average shoot growth increment in the plots of all examined fertilization treatments exceeded the control by 12% for soil fertilization, 15% for foliar feeding, and 33% for the application of a biostimulant in conjunction with foliar nitrogen and boron in spring and autumn, with optimized soil nutrition. A similar trend is observed in the total length of growth increment depending on the examined variants.

On the average, over the years of the study, the yield capacity of the trees on the optimized fertilization background exceeded the production control by 4.6% and the absolute control by 31.8%. In spring and autumn, top dressing with nitrogen and boron, in addition to the application of a biostimulant-anti-stress agent, contributed to a 21% increase in the yield capacity as compared with the control (tree treatment with water).

Key words: apple-tree, fertilization, top dressing, tree growth, yield capacity.

Постановка проблеми. Мінеральне живлення є одним із основних процесів, за інтенсивного вирощування плодкових насаджень, метою застосування якого є цілеспрямоване управління ростом і плодоношенням рослин для отримання високоякісної продукції. Забезпечення виходу високотоварних плодів сприяє раціональна система удобрення яка спрямована на раціональне використання та дотримання доз, умов і способів внесення тих чи інших удобрювальних продуктів [1].

Раціональне мінеральне живлення активізує фотосинтез, процеси росту, закладання й диференціацію генеративних бруньок. Сприяє одержанню регулярних високих врожаїв, підвищенню якості плодів і зимостійкості плодкових дерев. Являється однією з основних складових частин інтенсивних технологій вирощування насаджень плодкових культур [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Потенційна продуктивність яблуневих садів включає в себе показники ефективної взаємодії між листовим покривом і накопиченням фітомаси окремими деревами та насадженням в цілому. Провідними показниками росту є діаметр штамбу, приріст фітомаси, сумарний об'єм фітомаси, який включає в себе отриманий врожай плодів [3].

Дослідженнями Т. L. Robinson, А. N. Lakso, S. G. Carpenter [4] встановлено сильну кореляційну залежність врожайності яблуні з діаметром штамбу. За даними Е. Atay, Х. Crété, D. Loubet, Р. E. Lauri [4] зі збільшенням рівня навантаження дерева плодами максимальний добовий приріст діаметра штамбу зменшується.

Площа листової поверхні вважається одним з основних показників росту плодкових дерев та їх фотосинтетичної здатності. Добре розвинений фотосинтетичний апарат з оптимальним за об'ємом і функціональністю є одним із факторів, що зумовлюють високі сталі врожаї сільськогосподарських культур. Фотосинтетичний апарат повинен мати високу інтенсивність і продуктивність на всіх етапах росту й розвитку плодів [5, 6].

Відомо, що яблуня має високу фізіологічну чутливість у відношенні до макро- й мікроелементів. Тому, позакореневе підживлення плодкових культур фізіологічно збалансованими добривами є доречним і необхідним, тому ні в якому разі не можна відмінити технологію основного підживлення плодкових культур.

В дослідженнях В. І. Ямкового [7] встановлено, що позакореневе підживлення добривом «УА РОСТОК» на чорноземі Львівщини сприяло підвищенню врожайності на 18 т/га.

За даними П. Г. Копитка, Р. В. Яковенка, І. П. Петришиної [11] у дослідженнях, проведених в Уманському НУС, урожайність дослідних дерев груші в дослідних варіантах з оптимізацією рівнів NPK в ґрунті істотно перевищила її показники у контролі (без добрив).

В дослідженнях Р. В. Яковенка за позакореневого підживлення дерев груші азотом та мікроелементами (на фоні оптимізованого ґрунтового удобрення) отримано вищі показники врожайності на 26 % сорту Золоторітська й відповідно на 39 % – сорту Основ'янська порівняно з абсолютним контролем [12].

Мета досліджень – встановлення впливу оптимізованої системи удобрення на ростові показники дерев яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі MM.106 у незрошуваному насажденні.

Умови і методика досліджень. Дослідження проводили у яблуневому саду Уманського національного університету садівництва зі схемою садіння дерев яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі MM.106 4×1,5м. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений з вмістом гумусу в шарах 0–20 і 20–40 см відповідно 4,4 та 3,5 %, вміст рухомих фосфатів складав 466 та 380 мг/кг, а калію – 271 та 133 мг/кг відповідно. Реакція ґрунтового розчину становила рН_{сол} 6,7.

Схема дослідіу включає варіанти з ґрунтовим удобренням, N₁₂₀P₉₀K₉₀ (виробничий контроль), NPK_{розрахунковий} позакореневим підживленням (азотом і бором у різні строки і внесенням біостимулятора-антистресанта (Вуксал Біо Аміоплант).

Добрива в ґрунт вносили навесні та восени із наступною заробкою фрезою. Позакореневе обприскування проводили навесні 0,5 % – м розчином карбаміду (перше – на початку відокремлення бутонів, друге через 10–14 діб після цвітіння) та 0,5 % – ю борною кислотою (перше – до початку цвітіння за 5–7 діб, друге – через 2–3 дні після закінчення цвітіння). Підживлення восени – карбамід (розпочинали за тиждень після збору врожаю, обприскувати тричі з 7–10 добовим інтервалом з концентрацією добрива в розчині, відповідно, 1,0; 3,0; 5,0 %); борна кислота 1,0 % – на (розпочинали за тиждень після збору

врожаю, обприскували двічі з 7–10 добовим інтервалом). Внесення біостимулятора проводили чотири рази за вегетацію: перше – по розовому бутоні (квітень), друге – у фазу зав'язування плодів (зав'язь розміром до 20 мм – травень), третє – перед червневим опаданням зав'язі (плід досягає половини типової величини), четверте – початок достигання плодів (серпень) з нормою внесення в перших обприскуваннях – 1,0 л/га і наступних – 2,0 л/га. Обробки проводили згідно рекомендацій виробника.

Об'єктом досліджень були різні схеми удобрення та підживлення дерев яблуні сорту Чемпіон Арно щеплені на підщепі ММ-106 та висаджені у 2015 році за схемою 4 × 1,5 м. Кожний варіант включав 5 дерев у триразовій повторності.

Фітометричні показники вимірювали згідно методичних рекомендацій Уманського НУС та Інституту садівництва НААН [8]. Вимірювання діаметра штамбу проводили на висоті 30 см над місцем щеплення. Довжину пагона вимірювали лінійкою від основи до верхівкової бруньки у кінці вегетації. Облік врожайності плодів проводили згідно рекомендацій описаних у методичній

літературі [8, 9]. Статистичну обробку проводили методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерних програм.

Основні результати досліджень. Приріст діаметра штамба яблуні є важливим фізіологічним показником, який показує співвідношення ростових і генеративних процесів у дерев насадження за вегетаційний період. В середньому за роки досліджень приріст діаметра штамбу дерев яблуні сорту Чемпіон Арно змінювався від 10,5 до 16 мм. (табл. 1). У 2021 році він був дещо меншим порівняно з 2022 роком, що можливо зумовлено більшим навантаженням дерев плодами. Серед варіантів удобрення (ґрунтового) істотно збільшення показника було у варіанті NPK розрахунковий порівняно з абсолютним і виробничим контролюми.

За позакореневого удобрення дерев істотно більший приріст діаметра штамбу був у варіанті з підживленням азотом та бором навесні та восени на фоні ґрунтового внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$ 14,7 мм, що на 13 % більше, ніж аналогічний показник у контрольному варіанті. Застосування біостимулятора-антистресанта сприяло істотному підвищенню досліджуваного показника (до 16,0 мм)

Таблиця 1

Приріст діаметра штамбу дерев яблуні залежно від удобрення та позакореневого підживлення, мм

Ґрунтове удобрення	Позакоренево		Рік дослідження		Середнє за два роки
	підживлення	внесення біостимулятора-антистресанта	2021	2022	
Без добрив (контроль)	Без підживлення (вода)	Вода (к)	10,5	10,9	10,7
		Вуксал Біо Аміноплант	11,5	12,0	11,7
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	11,6	12,9	12,3
		Вуксал Біо Аміноплант	12,5	13,0	12,8
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	11,5	12,0	11,8
		Вуксал Біо Аміноплант	12,4	13,4	12,9
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	12,8	13,2	13,0
		Вуксал Біо Аміноплант	12,9	13,4	13,1
$N_{120}P_{90}K_{90}$ (виробничий контроль)	Без підживлення (вода)	Вода (к)	13,0	13,9	13,4
		Вуксал Біо Аміноплант	13,7	14,8	14,3
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	13,6	13,5	13,5
		Вуксал Біо Аміноплант	14,4	15,5	15,0
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	13,5	14,1	13,8
		Вуксал Біо Аміноплант	13,9	16,0	15,0
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	14,1	15,4	14,7
		Вуксал Біо Аміноплант	15,3	15,6	15,5
NPK розрахунковий	Без підживлення (вода)	Вода (к)	13,4	14,7	14,1
		Вуксал Біо Аміноплант	13,9	15,2	14,6
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	13,8	15,2	14,5
		Вуксал Біо Аміноплант	15,0	15,8	15,4
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	14,3	13,6	14,0
		Вуксал Біо Аміноплант	15,1	14,9	15,0
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	14,7	14,4	14,6
		Вуксал Біо Аміноплант	15,8	16,3	16,0
HIP_{05}			2,2	2,0	-

у варіанті з розрахунковою нормою добрив, що на 11 % більше ніж у варіанті де біостимулятор не застосовували.

Довжина пагонів плодкових дерев вказує на вікові періоди, співвідношення сили росту підщепи і помологічного сорту, рівня удобрення насаджень, (табл. 2). У садівництві даним показником може визначатись потреба у збільшенні чи навпаки зменшенні норм добрив. Вважається, що довжина пагона 25–40 см є оптимальною для отримання високих урожаїв яблуні, формування плодоносних утворень і закладання генеративних бруньок [10]. Проведені дослідження підтвердили, що при застосуванні удобрення посилюється ріст пагонів, що позитивно впливає на закладання плодкових утворень і в подальшому на врожайність насаджень.

Середня довжина пагона дерев яблуні впродовж періоду досліджень суттєво різнилася залежно від типу та строку внесення добрив. Так у 2021 році найбільший показник (32,9 см) було отримано у варіанті із внесенням розрахункової норми NPK та підживленням навесні + Вуксал Біо Аміноплант. У 2022 році перевагу за середньою довжиною пагона (35,3 см) було відмічено в тому

ж варіанті ґрунтового удобрення, але за підживлення навесні та восени азотом і бором з внесенням біостимулятора-антистресанта. В середньому за два роки досліджень середній приріст пагонів на ділянках всіх досліджуваних варіантів удобрення перевищував контрольні на 12 % за ґрунтового удобрення, 15 – позакореневого підживлення та 33 % за внесення біостимулятора на фоні удобрення позакоренево азотом і бором навесні та восени за оптимізованого ґрунтового живлення.

Одним із важливих показників продуктивності насаджень яблуні є сумарний приріст пагонів (табл. 3). Прослідковується подібна до середнього приросту пагонів тенденція щодо впливу різних варіантів ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення. Слід зазначити, що зменшення врожайності дерев сприяло інтенсивнішому росту пагонів на дереві.

Залежно від ростових показників по різному формувалась врожайність дерев на ділянках досліджуваних варіантів удобрення (табл. 4).

Оптимізація системи удобрення плодкових насаджень призводить до підвищення їх урожайності. Це спостерігалось і у проведених

Таблиця 2

Середня довжина пагона дерев яблуні залежно від удобрення та позакореневого підживлення, см

Ґрунтове удобрення	Позакоренево		Рік дослідження		Середнє за два роки
	підживлення	внесення біостимулятора-антистресанта	2021	2022	
Без добрив (контроль)	Без підживлення (вода)	Вода (к)	23,7	27,9	25,8
		Вуксал Біо Аміноплант	25,2	28,8	27,0
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	27,5	29,5	28,5
		Вуксал Біо Аміноплант	29,4	27,8	28,6
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	27,3	28,4	27,9
		Вуксал Біо Аміноплант	28,5	29,5	29,0
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	25,2	29,4	27,3
		Вуксал Біо Аміноплант	28,3	30,2	29,3
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ (виробничий контроль)	Без підживлення (вода)	Вода (к)	25,9	28,5	27,2
		Вуксал Біо Аміноплант	30,5	30,1	30,3
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	28,4	28,4	28,4
		Вуксал Біо Аміноплант	29,6	30,4	30,0
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	25,9	27,4	26,7
		Вуксал Біо Аміноплант	30,1	30,8	30,5
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	29,6	32,1	30,9
		Вуксал Біо Аміноплант	30,5	34,1	32,3
NPK розрахунковий	Без підживлення (вода)	Вода (к)	29,2	28,4	28,8
		Вуксал Біо Аміноплант	28,5	32,2	30,4
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	30,5	27,9	29,2
		Вуксал Біо Аміноплант	32,9	29,8	31,4
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	30,6	32,4	31,5
		Вуксал Біо Аміноплант	30,9	34,8	32,9
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	28,1	29,2	28,7
		Вуксал Біо Аміноплант	31,2	35,3	33,3
HIP ₀₅			2,0	1,5	-

Сумарна довжина однорічного приросту дерев яблуні залежно від удобрення та позакореневого підживлення, м

Ґрунтове удобрення	Позакореневе		Рік дослідження		Середнє за два роки
	підживлення	внесення біостимулятора-антистресанта	2021	2022	
Без добрив (контроль)	Без підживлення (вода)	Вода (к)	8,3	11	9,7
		Вуксал Біо Аміноплант	9,6	10,4	10,0
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	10,7	13,3	12,0
		Вуксал Біо Аміноплант	11,8	14,5	13,2
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	9,5	10,8	10,2
		Вуксал Біо Аміноплант	9,4	12,1	10,8
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	9,6	8,5	9,1
		Вуксал Біо Аміноплант	11,6	14,2	12,9
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ (виробничий контроль)	Без підживлення (вода)	Вода (к)	8,8	9,1	9,0
		Вуксал Біо Аміноплант	8,8	10,5	9,7
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	10,5	12,2	11,4
		Вуксал Біо Аміноплант	12,1	16,7	14,4
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	9,3	11,5	10,4
		Вуксал Біо Аміноплант	13,5	12	12,8
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	10	11,9	11,0
		Вуксал Біо Аміноплант	12,2	16,8	14,5
NPK розрахунковий	Без підживлення (вода)	Вода (к)	11,4	10,2	10,8
		Вуксал Біо Аміноплант	8	14,5	11,3
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	11,3	12,8	12,1
		Вуксал Біо Аміноплант	13,2	11,6	12,4
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	11,3	13,3	12,3
		Вуксал Біо Аміноплант	13,6	13,8	13,7
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	11,5	14,3	12,9
		Вуксал Біо Аміноплант	13,7	14,9	14,3
HIP ₀₅			1,0	0,9	-

дослідженнях. У 2021 році врожайність дослідних дерев яблуні сорту Чемпіон Арно була в межах 22,0–35,9 т/га. Найвищий показник врожайності отримано у варіанті із внесенням розрахункової норми NPK та підживленням навесні та восени азотом і бором у поєднанні із застосуванням Вуксал Біо Аміноплант що на 41 % вище ніж даний показник на абсолютному контролі.

У 2022 році урожайність дерев різнилася під впливом досліджуваних варіантів та істотно переважала у варіанті ґрунтового удобрення NPK_{розрахунковий} за позакореневого підживлення навесні та восени і додатковою обробкою Вуксалом Біо Аміноплантом (24,0 т) що на 19 % вище врожайності дерев на абсолютному контролі.

В середньому за роки дослідження врожайність дерев на оптимізованому фоні удобрення на 5 % перевищувала виробничий і значно на 32 % абсолютний контроль. Позакореневе підживлення азотом і бором, на даному фоні, навесні та восени з внесенням біостимулятора-антистресанта, сприяло підвищенню врожайності на 21 % порівняно з обробкою дерев водою (контроль).

Висновки. В середньому за два роки проведення досліджень серед варіантів удобрення (ґрунтового) істотне збільшення приросту діаметра штамбу на 32 % було у варіанті з розрахунковою нормою добрив, порівняно з абсолютним контролем.

Середній приріст пагонів на ділянках усіх досліджуваних варіантів удобрення перевищував контрольні на 12 % за ґрунтового удобрення, 15 – позакореневого підживлення і 33 % за внесення біостимулятора на фоні удобрення позакоренево азотом і бором навесні та восени за оптимізованого ґрунтового живлення. Подібна тенденція прослідковується і з показником сумарної довжини приросту залежно від досліджуваних варіантів.

За оптимізованої норми ґрунтового удобрення дерев сорту Чемпіон Арно врожайність переважала на 5 % виробничий і на 32 % абсолютний контроль. Позакореневе підживлення азотом і бором, на даному фоні, навесні з внесенням біостимулятора-антистресанта, сприяло підвищенню врожайності на 21 % порівняно з обробкою дерев водою (контроль).

Врожайність насаджень яблуні залежно від удобрення та позакореневого підживлення, т/га

Ґрунтове удобрення	Позакореневе		Рік дослідження		
	підживлення	внесення біостимулятора-антистрисанта	2021	2022	Середнє за два роки
Без добрив (контроль)	Без підживлення	Вода (к)	22,0	16,3	19,1
		Вуксал Біо Аміноплант	22,3	17,2	19,8
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	23,1	18,9	21,0
		Вуксал Біо Аміноплант	23,8	19,2	21,5
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	22,6	17,3	20,0
		Вуксал Біо Аміноплант	23,7	18,5	21,1
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	24,8	19,1	22,0
		Вуксал Біо Аміноплант	25,4	20,1	22,7
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ (виробничий контроль)	Без підживлення	Вода (к)	26,7	19,5	23,1
		Вуксал Біо Аміноплант	29,1	21,5	25,3
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	29,9	20,7	25,3
		Вуксал Біо Аміноплант	32,1	22,2	27,2
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	31,1	20,3	25,7
		Вуксал Біо Аміноплант	33,3	21,3	27,3
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	33,8	21,1	27,4
		Вуксал Біо Аміноплант	35,6	23,1	29,4
NPK розрахунковий	Без підживлення	Вода (к)	29,3	20,4	24,8
		Вуксал Біо Аміноплант	30,4	21,5	25,9
	Навесні (азот + бор)	Вода (к)	33,1	21,2	27,1
		Вуксал Біо Аміноплант	35,6	23,7	29,7
	Восени (азот + бор)	Вода (к)	31,9	20,2	26,1
		Вуксал Біо Аміноплант	34,0	23,1	28,6
	Навесні + восени (азот + бор)	Вода (к)	33,5	22,8	28,2
		Вуксал Біо Аміноплант	35,9	24,0	30,0
HIP ₀₅			3,4	2,4	-

Література

- Мельник І. О., Мельник О. В. Весняне удобрення яблуні. Новини садівництва. 2006. № 2. С. 14–16.
- Копитко П. Г. Удобрення плодкових і ягідних культур. Київ: Вища школа, 2001. 205 с.
- Chou S., Chen B., Chen J., Wang M., Wang S., Croft H., Shi Q. Estimation of leaf photosynthetic capacity from the photochemical reflectance index and leaf pigments. Ecol. Indic. 2020. Vol. 110. P. 105867. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105867>.
- Atay E., Crété X., Loubet D., Lauri P. E. Effects of different crop loads on physiological, yield and fruit quality of 'JoyaTM' apple trees: High crop load decreases maximum daily trunk diameter and does not affect stem water potential. International Journal of Fruit Science. 2021. Vol. 21(1). P. 955–969. DOI:10.1080/15538362.2021.1951922 (date of access: July 2021).
- Dorigoni A., Micheli F. The fruit wall: are tall trees really necessary European fruitgrowers magazine. 2015. № 6. P. 10–13.
- Kers M. Mehr Blütenknospen durch licht reflektierende exten-day – folie. European fruitgrowers magazine. 2010. № 7. P. 18–19.
- Ямковий В. І. Продуктивність яблуні залежно від застосування мікродобрив «УА Росток». Садівництво по-українськи. 2016. № 2. С. 14–16.
- Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодovими культурами. Київ, 1996. 95 с.
- Єщенко В., Копитко П., Костогриз П., Опришко В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.
- Чебан С. Д. Особливості росту і плодоношення яблуні на підщепі мм106 в правобережному лісостепу України залежно від норми та способів застосування азотних добрив : автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.07. Умань, 2005. 10 с.
- Копитко П. Г., Яковенко Р. В., Петришина І. П. Дослідження з оптимізації мінерального живлення в насажденні груші. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2013. Вип. 83. С. 101–106.

12. Яковенко Р.В. Основи підвищення продуктивності яблуні і груші за оптимізованого удобрення : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.07. Умань, 2022. 267 с.

References

1. Melnyk I.O. Melnyk O.V. Vesnianе udobrennia yabluni. (2006). [Spring fertilization of apple trees. Novyny sadivnytstva (News about horticulture)]. № 2. P. 14–16 [in Ukrainian].

2. Kopytko P.H. Udobrennia plodovyyh i yahidnyh kultur. (2001). [Fertilization of fruit and small fruit/berry crops: Pidruchnyk. K.: Vyshcha shkola, 205 p. [in Ukrainian].

3. ChouS.; ChenB.; ChenJ.; WangM.; WangS.; CroftH.; ShiQ. Otsinka fotosyntetychnoi zdatnosti lystia vid pokaznyka fotohimichnogo vidbyttia i pigmentatsii lystia. (2020) [Estimation of leaf photosynthetic capacity from the photo-chemical reflectance index and leaf pigments]. Ecol. Indic. Vol. 110. P. 105867. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105867>. [in English]

4. Atay E., Crété X., Loubet D., Lauri P. E. Vplyv navantazhennia riznyh kultur na fiziologichnu, urozhainu yakist plodiv derev yabluni sortu 'JoyaTM'. Vysoke urozhaine navantazhennia zmenshuie denniyi diametr stobura i ne vplyvaie na vodnyi potentsial stebila. (2021). [Effects of different crop loads on physiological, yield and fruit quality of 'JoyaTM' apple trees: High crop load decreases maximum daily trunk diameter and does not affect stem water potential]. Mizhnarodnyi zhurnal z plodivnytstva. [International Journal of Fruit Science]. Tom 21. C. 955–969. [Vol. 21(1). P. 955–969]. DOI:10.1080/15538362.2021.1951922 (date of access: July 2021) [in English].

5. Dorigoni A., Micheli F. Plodova stina: chy spravdi potribni vysoki dereva? (2015) [The fruit wall: are tall trees really necessary] Yevropeyskyi zhurnal sadovodiv. № 6. S.10–13. [European fruit growers' magazine. No 6. P.10–13] [in English].

6. Kers M. Mehr Blüten knospendurchlicht reflektieren deextenday – folie. Yevropeyskyi zhurnal sadovodiv. 2010. № 7. S.18–19. [European fruit growers' magazine]. 2010. No 7. P. 18–19 [in English].

7. Yamkovy V. I. Produktyvnyist yabluni v zalezhnosti vid vnesennia mikro-dobryv "UA Rostok". (2016). Sadivnytstvo po Ukraini. № 2. S. 14–16. [Apple tree productivity in relation to the application of micro-fertilizers "UA Rostok".] [Horticulture in Ukrainian.] № 2. P. 14–16 [in Ukrainian].

8. Kondratenko P.V., Bublyk M.O. Metodolohiya provedennia poliovyh doslidiv z plodovymy kulturamy. Kyiv, 1996. 95 s. [Methodology of carrying out field experiments with fruit crops]. Kyiv, 1996. 95 p. [in Ukrainian].

9. YeschenkoV., KopytkoP., KostohryzP., OpryshkoV. Osnovy provedennia doslidzhen v ahronomii: pidruchnyk. Vinnytsia: PP "TD Edelveis I Ko", (2014), 332 s. [Principles of doing the research in agronomy: a textbook]. Vinnytsia: PE "TH Edelveis and Co", 2014. 332 p. [in Ukrainian].

10. Cheban S.D. Spetsyfichni aspekty rostu i plodonoshennia yabluni na pidshchepi MM 106, shcho vyroshchувalas na pravoberezhnomu lisostepi Ukrainy, v zalezhnosti vid norm ta metodiv vnesennia azotnyh dobrov: rukopys dysertatsii kandydata silskohospodarskyh nauk. Uman. UDAU. 2005. 10 s. [Specific features of the apple tree growth and fruiting on rootstock MM 106, grown in the Right-bank forest steppe zone of Ukraine, depending on the rates and application technique of nitrogen fertilizers: an abstract of the thesis of a candidate of sciences (Agr)]. Uman. USAU. 2005. – 10 p. [in Ukrainian].

11. Kopytko P.H., Yakovenko R.V., Petryshyna I.P. Doslydy iz vyvchennia optymizatsii mineralnoho zhyvlennia na yablunevyh i hrushevyh plantatsiiakh. Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva. 2013. C. 101–106. [Trials aimed at studying the optimization of mineral nutrition in pear tree orchards/plantations. Proceedings of the scientific works of Uman national university of horticulture]. 2013., P. 101–106 [in Ukrainian].

12. Yakovenko R.V. Pryntsypy pidvyshchennia produktivnosti yabluni i hrushi za optymizovanoho udobrennia: dysertatsiia doktora silskohospodarskyh nauk: 06.01.07/UNUS, Uman, 2022. 267 s. [Principles of the enhancement of the apple and pear tree productivity under the optimized fertilization: the thesis of a doctor of sciences (Agr): 06.01.07 /UNUH]. Uman, 2022. 267 p. [in Ukrainian].

**Т. О. Бойко**

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри лісового
та садово-паркового господарства,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
(м. Херсон, Україна)
E-mail: t-boiko2015@ukr.net

**А. М. Ворона**

головний агроном,
Комунальне підприємство «Благоустрій»
«Кропивницької міської ради»
(м. Кропивницький, Україна)
E-mail: olenavorona13071980@gmail.com

АНАЛІЗ СТАНУ КВІТНИКОВОГО ОФОРМЛЕННЯ МІСТА КРОПІВНИЦЬКИЙ ТА ШЛЯХИ ПОЛІПШЕННЯ

Важливими елементами великих зелених зон є квітники. Вони впливають на зовнішній вигляд вулиць, площ, паркових пейзажів, урізноманітнюють міський ландшафт, сприяють створенню екологічного балансу та впливають на емоційний стан населення. Квіткове оформлення надає об'єктам озеленення своєрідних неповторних рис, дозволяє урізноманітнити простір, додати яскравих барв та логічно завершити композиції. Просторове розміщення квітників в сучасному містобудуванні має підпорядковуватись загальній концепції містобудування, має за стилістичним оформленням гармонійно вписуватись у існуючі об'єкти озеленення. Їх створення та догляд є інвестицією у сталий розвиток сучасного міста, його туристичну та рекреаційну привабливість та загалом створення екологічної рівноваги урбоєкосистем. В результаті досліджень встановлено, що у квітниках Кропивницького визначено 49 видів трав'янистих рослин, які належать до 37 родів та 22 родин. Найбільш чисельними є представники родин Asteraceae Dum. (8 видів), Liliaceae Juss. (6 видів), Lamiales Lindl. (5 видів), Crassulaceae DC. (3 види), Geraniaceae Juss. (3 види). Інші родини представлені одним-двома видами. Однорічних рослин 15 видів, багаторічних – 34 види. Масово трапляється лише 9 видів. Найбільш поширеними в квітковому оформленні центральної частини міста Кропивницький є однорічники *Petunia x hybrida* Vilm., *Coleus scutellarioides* (L.) Benth., *Pelargonium peltatum* (L.), *Kochia scoparia* (L.) Schrad. та багаторічні рослини *Gaillardia x hybrida* Kobold., *Sedum reflexum* L., *Hylotelephium spectabile* (Bureau) H. Ohba, *Tulipa hybridus* L., *Muscari botryoides* (L.) Mill. В проективному покритті квітників переважають декоративно-листяні та гарноквітучі однорічні рослини. Межі деяких партерних квітників оточені стриженими бордюрами. Запропоновано розширити асортимент квіткових рослин багаторічними видами, які адаптовані до клімату посушливих регіонів, мають тривале цвітіння та декоративний вигляд протягом року, а також можуть гармонійно виглядати у різних квіткових насадженнях, поєднуватись з традиційними квітковими культурами, та комбінуватись з вічнозеленими та листопадними рослинами фону.

Ключові слова: квітники, однорічники, дворічники, таксономічний склад, озеленення.

T. O. Boiko

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor at the Department of Forestry and Horticulture,
Kherson State Agrarian and Economic University (Kherson, Ukraine)
E-mail: t-boiko2015@ukr.net

A. M. Vorona

Chief Agronomist,
Communal Enterprise "Blagoustrii" of the "Kropyvnytskyi City Council" (Kropyvnytskyi, Ukraine)
E-mail: olenavorona13071980@gmail.com

ANALYSIS OF THE STATE OF FLOWER ARRANGEMENT IN THE CITY OF KROPYVNYTSKY AND WAYS OF IMPROVEMENT

Flower gardens are important elements of the large green areas. They affect the appearance of streets, squares, park landscapes, diversify the urban landscape, contribute to the creation of ecological balance and affect the emotional state of the population. Floral design gives landscaping objects unique features, allows you to diversify the space, add bright colours and logically complete compositions.

Spatial placement of flower gardens in modern urban planning should be subordinated to the general concept of urban planning, and according to the stylistic design, should harmoniously fit into the existing landscaping objects. Their creation and care is an investment in the sustainable development of the modern city, its tourist and recreational attractiveness and, in general, the creation of ecological balance of urboecosystems. As a result of research, it was established that 49 species of herbaceous plants belonging to 37 genera and 22 families were identified in the flower gardens of Kropyvnytskyi. The most numerous

are representatives of the families Asteraceae Dum. (8 species), Liliaceae Juss. (6 species), Lamiaceae Lindl. (5 species), Crassulaceae DC. (3 species), Geraniaceae Juss. (3 species). Other families are represented by one or two species. 15 species of annual plants, 34 species of perennial plants. Only 9 species occur en masse. The most common in the floral decoration of the central part of the city of Kropyvnytskyi are annual plants *Petunia x hybrida* Vilm., *Coleus scutellarioides* (L.) Benth., *Pelargonium peltatum* (L.), *Kochia scoparia* (L.) Schrad. and perennial plants *Gaillardia x hybrida* Kobold., *Sedum reflexum* L., *Hylotelephium spectabile* (Boreau) H. Ohba, *Tulipa hybridus* L., *Muscari botryoides* (L.) Mill. The projective covering of flower gardens is dominated by decorative leafy and beautiful flowering annual plants. The borders of some parterre flower beds are surrounded by clipped borders. It is proposed to expand the assortment of flowering plants with perennial species that are adapted to the climate of arid regions, have long-lasting flowering and a decorative appearance throughout the year, and can also look harmoniously in different flower beds, combine with traditional flower crops, and combine with evergreen and deciduous background plants.

Key words: flower gardens, annual plants, perennial plants, taxonomic composition, greening.

Постановка проблеми. Об'єкти садово-паркового господарства є невід'ємною частиною благоустрою сучасного міста. Традиційними елементами озеленення є парки, бульвари, сквери, зелені насадження вулиць та спальних районів. Важливими елементами великих зелених зон є квітники. Вони впливають на зовнішній вигляд вулиць, площ, паркових пейзажів, урізноманітнюють міський ландшафт, сприяють створенню екологічного балансу та впливають на емоційний стан населення. Квіткове оформлення надає об'єктам озеленення своєрідних неповторних рис, дозволяє урізноманітнити простір, додати яскравих барв та логічно завершити композиції.

Просторове розміщення квітників в сучасному містобудуванні має підпорядковуватись загальній концепції містобудування, має за стилістичним оформленням гармонійно вписуватись у існуючі об'єкти озеленення. Їх створення та догляд є інвестицією у сталий розвиток сучасного міста, його туристичну та рекреаційну привабливість та загалом створення екологічної рівноваги урбоєкосистем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання квіткового оформлення міст України розглядається в низці публікацій В.П. Безсонової зі співавторами [1, 2], Л.П. Іщук [6], О.В. Шума та Н.Є. Горбенко [16], О.І. Дементьєвої та Т.О. Бойко [4]. В статтях розглядаються квіткове оформлення Львова, Правобережжя м. Дніпро, м. Біла Церква та м. Херсон. В дослідженнях проаналізовано типи квітників, їх таксономічний склад, встановлено стан квіткового оформлення цих територій. Найбільш детально квіткове озеленення розглянуто в статті В.П. Безсонової зі співавторами [2], де автори крім зазначених питань розглядають питому вагу квіткового озеленення в парках та скверах Правобережжя м. Дніпро, порівнюють видове різноманіття за виробничими властивостями рослин, аналізують контейнерне озеленення дослідженої території. Відомості квіткового оформлення інших міст переважно стосується окремих систематичних груп, їх еколого-біологічних властивостей та можливостей використання в конкретних природно-кліматичних умовах. Тому дослідження квіткового оформлення міста Кропивницький становить значний практичний інтерес.

Метою нашої роботи є дослідження елементів квіткового оформлення міста Кропивницький, встановити асортимент квіткових рослин, що вирощуються на клумбах міста, встановити види

перспективні для застосування у різноманітних квітниках.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження квіткових насаджень міста Кропивницький проводились протягом 2022–2023 років. Дослідження проводились в сквері Чорнобиля, Фортечні воли, площа перед міською радою, площа Театральна, сквер Шевченка, сквер ім. Богдана Хмельницького, площа Соборна, вул. Кавалерійська, вул. Чикаленка, сквер Шевченка, парк «Ковалівський», сквер «Фонтанний», вул. Попова, вул. Пацаєва, трикутник по вул. Чикаленка, бульвар між вул. Пацаєва та Волкова, Дендропарк, а також клумби у міжквартальному озелененні Фортечного району.

Типи квітників встановлювали за рекомендаціями Л.П. Іщук та ін. [5], В.П. Кучерявого та В.В. Кучерявого [8]. Видовий склад встановлювали за «Determinant of higher plants of Ukraine» [18], уточнювались за науковими публікаціями та довідковою літературою [1, 2, 6, 12, 16].

Результати дослідження. Проведені дослідження дозволили виявити, що у м. Кропивницький такі квітникові насадження: партерні квітники, клумби різної геометрії, рабатки, орнаменти (арабески).

У квітниках Кропивницького визначено 49 видів трав'янистих рослин, які належать до 37 родів та 22 родин. Найбільш чисельними є представники родин Asteraceae Dum. (8 видів), Liliaceae Juss. (6 видів), Lamiaceae Lindl. (5 видів), Crassulaceae DC. (3 види), Geraniaceae Juss. (3 види). Інші родини представлені одним-двома видами. Однорічних рослин 15 видів, багаторічних – 34 види.

Аналіз спектру рослин квітників міста Кропивницький виявив, що найбільш поширеними в квітковому оформленні центральної частини міста Кропивницький є однорічники *Petunia x hybrida* Vilm., *Coleus scutellarioides* (L.) Benth., *Tagetes erecta* L., *Begonia semperflorens* hort., *Cineraria maritima* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Pelargonium peltatum* (L.), *Pelargonium zonale* Wild., *Pelargonium x hortorum* L.H. Bailey, *Salvia splendens* L. та багаторічники *Salvia officinalis* L., *Gaillardia x hybrida* Kobold., *Sedum reflexum* L., *Hylotelephium spectabile* (Boreau) H. Ohba, *Tulipa hybridus* L., *Iris hybrida* hort., *Muscari botryoides* (L.) Mill. В проективному покритті квітників переважають декоративно-листяні та гарноквітучі однорічні рослини. Межі деяких партерних квітників оточені стриженими бордюрами

з *Berberis vulgaris* L., *Berberis thunbergii* DC., *Buxus sempervirens* L., *Ligustrum vulgare* L., *Spiraea media* F. Schmidt, *Spiraea x vanhouttei* (Briot) Zab., *Juniperus sabina* L., *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia', *Juniperus virginiana* L., *Juniperus virginiana* 'Blue Arrow', *Juniperus horizontalis* Moench. 'Forest Blue', *Juniperus horizontalis* 'Prince of Wales', *Thuja occidentalis* L. 'Danica'.

На площі Героїв Майдану у 2023 році була створена арабеска у вигляді вишиванки (рис. 1), з сортових рослин *Petunia x hybrida* Vilm., *Coleus scutellarioides* (L.) Benth. та *Iris hybrida* hort.

В цьому ж році була висаджена клумба у вигляді герба України (рис. 2). Для її створення були використані *Coleus scutellarioides* (L.) Benth. сортів 'Cantigny Royale' та 'Gold', та *Cineraria maritima* L.

Кількарічні експерименти створення квіткових композицій з сортів роду *Coleus* Lour.,

виявили їх посухостійкість, що дозволяє їх використовувати в посадках на відкритих просторах. Природно-кліматичні особливості Кропивницького дозволяють колеусам зберігати свою декоративність до кінця жовтня – початку листопада.

Більшим різноманіттям квіткових рослин характеризуються квітники у міжквартальному озелененні міста. В придомових квітниках крім вище зазначених ми визначили однорічники *Verbena supina* L., *Ocimum basilicum* L., *Tagetes patula* L., *Sonchica cineraria* L., *Zinnia elegans* Jacq.; багаторічники *Ageratum houstonianum* Mill., *Ajuga reptans* L., *Dianthus deltoids* L., *Dianthus barbatus* L., *Dianthus caryophyllus* L., *Delphinium elatum* L., *Phlox paniculata* L., *Phlox subulata* L., *Sedum acre* L., *Elymus arenarius* (L.) Hochst., *Muscari rycinanthum* C. Koch., *Primula veris* L., *Iris hybrida* hort., *Iris pumila* L., *Rudbeckia laciniata* L., *Tulipa gesneriana* L., *Hosta hybridum*, *Hosta fortune*



Рис. 1. Арабески на площі Героїв Майдану: а – 2022 рік, б – 2023 рік



Рис. 2. Квітник на вул. Соборній: а – відразу після посадки, б – в липні 2023 року

L., Hosta sieboldiana L., Narcissus hybridus hort., Salvia officinalis L., Vinca minor L., Vinca major L., Phytolacca americana L., Lobelia erinus L., Malva moschata L. В квітниках трапляються напівкущі *Iberis sempervirens L., Yucca filamentosa L.*, а також кущі *Hydrangea arborescens L., Paeonia suffruticosa L.*, різні види та сорти роду *Rosa L.*

Квітковий матеріал переважно вирощується в теплиці та оранжереях Комунального підприємства «Благоустрій» на площі 725 м². Підприємство кожного року розширює асортимент посадкового матеріалу, який використовується для озеленення міста, модульних квітників та приватного озеленення.

Найбільш доглянутими квітниковими композиціями є насадження на площі перед міською радою, площі Соборній, площі Театральна, сквері Шевченка, сквер ім. Богдана Хмельницького тощо (рис. 3). Квітники приватного парку відпочинку «Дендропарк» у 2023 році мали декоративний вигляд протягом квітня початку травня, в період цвітіння тюльпанів. Після їх відцвітання

на звільнені місця нові рослини не висадили, тому квітники виглядають занедбаними. В міжквартильному озелененні Фортечного району благоустрій придомових ділянок та їх озеленення виконується на високому рівні. Тому квітники мають доглянутий вигляд.

Згідно проведеного дослідження, встановлено, що на головних вулицях та в паркових насадженнях для оздоблення клумб використовуються однорічні рослини, або багаторічні, які застосовуються як однорічники (*Pelargonium peltatum, Cineraria maritima*). Відповідно вони потребують регулярного догляду, щорічного оновлення та прибирання в кінці сезону. Повноцінної декоративної заміни для центральних вулиць звичайно знайти складно. Однак для клумб в паркових насадженнях для зменшення затрат пропонуємо збільшити долю багаторічних рослин. Наприклад, останніми роками широко використовують *Lavandula angustifolia* Mill. та *Lavandula hybrida* Rev. [9–11, 13, 17], які адаптовані до клімату посушливих регіонів [19], мають



Рис. 3. Стан квітникових насаджень Кропивницького: а – квітник на вул. Пацаєва, б – квітник перед міською радою, в – квітник на вул. Чикаленка

тривале цвітіння та декоративний вигляд протягом року.

Майже не використовуються в озелененні Кропивницького злакові рослини, які можуть стати достойною заміною багатьом однорічникам та багаторічникам. Серед цієї групи рослин можна виділити як низькорослі види такі як *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng., *Festuca glauca* Vill. 'Elijah Blue', так і високорослі *Miscanthus sinensis* Andersson, *Panicum virgatum* L., *Elymus arenarius* [3, 14, 15], що дозволить їх поєднувати у різних квіткових насадженнях, поєднуватись з традиційними квітковими культурами, та комбінувати з вічнозеленими та листопадними рослинами фону.

Широкого поширення в містах України та Європи набув виткий багаторічник *Ipotoea batatas* (L.) Lam. Його сорти з різним забарвленням листя висаджують у квітниковому оформленні, а також для декорування пристовбурових кол. Для цих цілей також підійдуть *Thymus vulgaris* L. та *Sedum lydium* Boiss.

Трендом озеленення набуває також впровадження в озеленення лікарських та пряно-ароматичних рослин, які часто використовуються у приватному озелененні і взагалі не висаджуються у вуличному озелененні Кропивницького [4, 7]. Пропонуємо впроваджувати такі види рослин як *Helichrysum italicum* Guss., *Mentha piperita* L., *Thymus vulgaris* L., *Verbena officinalis* L. тощо.

Висновки. В результаті досліджень встановлено, що у квітниках Кропивницького визначено 49 видів трав'янистих рослин, які належать до 37 родів та 22 родин. Найбільш чисельними є представники родин *Asteraceae* Dum. (8 видів), *Liliaceae* Juss. (6 видів), *Lamiaceae* Lindl. (5 видів), *Crassulaceae* DC. (3 види), *Geraniaceae* Juss. (3 види). Інші родини представлені одним-двома видами. Однорічних рослин 15 видів, багаторічних – 34 види. Масово трапляється лише 9 видів.

В проективному покритті квітників переважають декоративно-листяні та гарноквітучі однорічні рослини. Межі деяких партерних квітників оточені стриженими бордюрами з вічнозелених та листопадних деревних рослин.

Запропоновано розширити асортимент квіткових рослин багаторічними видами, які адаптовані до клімату посушливих регіонів, мають тривале цвітіння та декоративний вигляд протягом року, а також можуть гармонійно виглядати у різних квіткових насадженнях, поєднуватись з традиційними квітковими культурами, та комбінуватись з вічнозеленими та листопадними рослинами фону.

Література

1. Бессонова В.П. Рослини квітників. Довідник. Дніпропетровськ: Вид-во «Свідлер А.Л.», 2010. 176 с.
2. Бессонова В.П., Яковлева-Носарь С.О., Іванченко О.Є. Аналіз квіткового озеленення у парках і скверах правобережжя міста Дніпра. Науковий вісник НЛТУ України, 2022, т. 32, № 1.51–61.

3. Бойко Т.О., Котовська Ю.С. Використання багаторічних злакових культур в озелененні міста Херсон. Аграрні інновації. 2023. №. 17. С. 7–12.

4. Дементьєва О.І., Бойко Т.О. Особливості застосування багаторічних лікарських рослин в оформленні квітників міста Херсон. *Таврійський науковий вісник*, 2021. № 118. С. 333–340.

5. Іщук Л.П., Олешко О.Г., Черняк В.М., Козак Л.А. Квітникарство / за ред. канд. біол. наук Л.П. Іщук. Біла Церква, 2014. 292 с.

6. Іщук Л.П. Аналіз стану квітникових насаджень м. Біла Церква та шляхи його поліпшення. *Агробіологія*. 2012. № 8. С. 78–82.

7. Омелянова В.Ю., Котовська Ю.С. Ботанічна характеристика та агробіологічні особливості ехінацеї пурпурової в контексті використання виду для міського озеленення в умовах Південного степу України (оглядова). *Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС 2020. С. 184–188.

8. Кучерявий В.П., Кучерявий В.С. Озеленення населених місць: підручник для здобувачів вищих навчальних закладів. Львів. Вид-во «Новий світ – 2020». 2019. 666 с.

9. Марковська О.Є., Стеценко І.І. Перспективна ефіроолійна культура для півдня України – Лавандин (*Lavandula hybrida* Revenon). Матер. міжнар. наук.-практ. конф., 20 лист. 2019 р; Дніпро, 2019. С. 306.

10. Марковська О.Є., Свиденко Л.В., Стеценко І.І. Порівняльна оцінка морфометричних показників і господарсько цінних ознак *Lavandula angustifolia* Mill. та *Lavandula hybrida* Rev. *Наукові горизонти*, 2020. № 02 (87), С. 24–31.

11. Марковська О.Є., Стеценко І.І. Порівняльна характеристика лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.) і лавандину (*Lavandula hybrida* Revenon). Міжнар. наук.-практ. інтер. конф., 6–7 лют. 2020 р. Дніпро, 2020. С. 361–365.

12. Пушкар В.В. Дизайн квітників: навч. посібн. [для студ. ВНЗ]. К.: Вид-во «Альтерпрес», 2007. 336 с.

13. Свиденко Л.В., Глущенко Л.А., Вергун О.М., Гудзь Н.І., Марковська О.Є. Оцінка впливу погодних умов на господарсько-цінні ознаки *Lavandula angustifolia* L. в умовах Херсонської обл. *Агроекологічний журнал*. 3. 2022. 84–93.

14. Сурган О.В. Інтродукція та використання декоративних злаків в Україні. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садовопаркового господарства, урбоекотології та фітомеліорації: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4–5 квітня 2019 р.). Львів, НЛТУ України, 2019. 180–181.

15. Трунов О.П., Булат А.Г., Скаковський С.І. Можливості використання рослин роду *Pennisetum* Richard ex Persoon в озелененні Південного Сходу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 216.4. 28–32.

16. Шума О.В., Горбенко Н.Є. Класифікація квітників центральної частини міста Львова. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.11. 94–97.

17. Dementieva O.I. Boiko T.O. Growing and reproduction of *Lavandula hybrida* Rev. under the

conditions of closed soil in the south of Ukraine. Таврійський науковий вісник № 121. 259–264.

18. Dobrochaeva, D.N., Kotov, M.I., Prokudin, Iu.N., Barbarich, A.I., Chopik, V.I., et al. Determinant of higher plants of Ukraine. 1999. Kiev: Scientific thought.

19. Svydenko L.V., Markovska O.Y., Stetsenko I.I. Creation of new perspective cultivars of *Lavandula angustifolia* Mill. for growing of area of Ukrainian South. Slovak University of Agriculture in Nitra, 2021.

References

1. Bessonova V.P. Roslyny kvitnykiv. Dovidnyk [Flower garden plants. Directory] 2010. 176. [in Ukrainian]

2. Bessonova V.P., Yakovlieva-Nosar S.O., Ivanchenko O.Ie. Analiz kvitnykovoho ozelenennia u parkakh i skverakh pravoberezhzhia mista Dnipra [Analysis of flower gardens in the parks and squares of the right bank of the Dnipro city] Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. 2022. T. 32. № 1. 51–61. [in Ukrainian].

3. Boiko T.O., Kotovska Yu.S. Vykorystannia bahatorichnykh zlakovykh kultur v ozelenenni mista Kherson [The use of perennial cereal crops in landscaping the city of Kherson] Ahrarni innovatsii. 2023. № 17. 7–12. [in Ukrainian].

4. Dementieva O.I., Boiko T.O. Osoblyvosti zasto-suvannia bahatorichnykh likarskykh roslyn v oformleni kvitnykiv mista Kherson [The peculiarities of usage of the perennial medicinal plants in the design of the Kherson city flower-gardens] Tavriiskyi naukovyi visnyk. 2021. № 118. 333–340. [in Ukrainian].

5. Ishchuk L.P., Oleshko O.H., Cherniak V.M., Kozak L.A. Kvitnykarstvo [Floriculture] za red. kand. biol. nauk L.P. Ishchuk. Bila Tserkva. 2014. 292. [in Ukrainian].

6. Ishchuk L.P. Analiz stanu kvitnykovykh nasa-dzhen m. Bila Tserkva ta shliakhy yoho polipshennia [Analysis of floral plantation state in bila tserkva and methods of their improvement] Ahrobiolohiia. 2012. № 8. 78–82. [in Ukrainian].

7. Omelianova V. Yu., Kotovska Yu. S. Botanichna kharakterystyka ta ahrobiolohichni osoblyvosti ekhi-natsei purpurovoi v konteksti vykorystannia vydu dlia miskoho ozelenennia v umovakh Pivdennoho stepu Ukrainy [Botanical characteristics and agrobiological features of Echinacea purple in the context of the use of the species for urban landscaping in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine] Zroshuvane zem-lerobstvo. 2020. 184–188. [in Ukrainian].

8. Kucheriavyy V.P., Kucheriavyy V.S. Ozelenennia naselenykh mist [Landscaping of populated areas] 2019. 666. [in Ukrainian].

9. Markovska O.Ie., Stetsenko I.I. Perspektyvna efirooliina kultura dlia pivdnia Ukrainy – *Lavandyn* (*Lavandula hybrida* Reverenon) [A promising essential oil culture for the south of Ukraine – *Lavandula*

(*Lavandula hybrida* Reverenon)] 2019. 306. [in Ukrainian].

10. Markovska O.Ie., Svydenko L.V., Stetsenko I.I. Porinialna otsinka morfometrychnykh pokaznykiv i hospodarsko tsinnykh oznak *Lavandula angustifolia* Mill. ta *Lavandula hybrida* Rev. [Porinial assessment of morphometric indicators and economically valuable traits of *Lavandula angustifolia* Mill. and *Lavandula hybrida* Rev.] Naukovi horyzonty. 2020. № 02(87). 24–31. [in Ukrainian].

11. Markovska O.Ie., Stetsenko I.I. Porivnialna kharakterystyka lavandy vuzkolystoi (*Lavandula angustifolia* Mill.) i lavandynu (*Lavandula hybrida* Reverenon) [Comparative characteristics of narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) and lavandin (*Lavandula hybrida* Reverenon)] 2020. 361–365. [in Ukrainian].

12. Pushkar V.V. Dyzain kvitnykiv: navch. posibn. [Flower garden design: a textbook] 2007. 336. [in Ukrainian].

13. Svydenko L.V., Hlushchenko L.A., Verhun O.M., Hudz N.I., Markovska O.Ie. Otsinka vplyvu pohodnykh umov na hospodarsko-tsinni oznaky *Lavandula angustifolia* L. v umovakh Khersonskoi obl. [Assessment of the influence of weather conditions on economic and valuable characteristics of *Lavandula angustifolia* L. in the conditions of the Kherson region.] Ahroekolohichni zhurnal. № 3. 2022. 84–93. [in Ukrainian].

14. Surhan O.V. Introduktsiia ta vykorystannia dekoratyvnykh zlakiv v Ukraini. [Introduction and use of decorative cereals in Ukraine] Lviv. 2019. 180–181. [in Ukrainian].

15. Trunov O.P., Bulat A. G., Skakovsky S.I. (2016). Mozhlyvosti vykorystannia roslyn rodu *Pennisetum* Richard ex Persoon v ozelenenni Pivdennoho Skhodu Ukrainy. [Some Opportunities for the Use of the Genus *Pennisetum* Richard ex Persoon in Landscaping in South-east Ukraine]. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. № 216.4. [in Ukrainian].

16. Shuma O.V., Horbenko N.Ie. Klasyfikatsiia kvitnykiv tsentralnoi chastyny mista Lvova. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy [Classification of flower gardens in the central part of the city of Lviv] 2014. № 24.11. 94–97. [in Ukrainian].

17. Dementieva O.I. Boiko T.O. Growing and reproduction of *Lavandula hybrida* Rev. under the conditions of closed soil in the south of Ukraine. Tavriiskyi naukovyi visnyk. № 121. 259–264.

18. Dobrochaeva, D.N., Kotov, M.I., Prokudin, Iu.N., Barbarich, A.I., Chopik, V.I., et al. Determinant of higher plants of Ukraine. 1999. Kiev: Scientific thought.

19. Svydenko L.V., Markovska O.Y., Stetsenko I.I. Creation of new perspective cultivars of *lavandula angustifolia* Mill. for growing of area of Ukrainian South. Slovak University of Agriculture in Nitra. 2021.

**О. В. Кобець,**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри садово-паркового господарства,
Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія
(м. Запоріжжя, Україна)
E-mail: kobets1oks@gmail.com

ПЛАНУВАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙНУ ДАЧНИХ ДІЛЯНОК У М. ЗАПОРІЖЖЯ

Стаття присвячена визначенню характерних особливостей садового дизайну в оформленні дачних ділянок у м. Запоріжжя. Аналіз планування дачних ділянок по вул. Дніпровська, вул. Каштанова, вул. Ленська, вул. Каховська, вул. Ювілейна показав, що їх функціональне проектування схоже, тому у роботі висвітлено котеджний сад по вул. Ювілейній 19, м. Запоріжжя.

Останнім часом планування території дачних ділянок набуває характерних рис і ознак, властивих так званим «котеджним садам» – садам для дозвілля і користі одночасно. Тому виникає необхідність виділити особливості оформлення таких садів для наступного використання у діяльності ландшафтного дизайнера.

Досліджувана дачна ділянка неправильної витягнутої форми площею 1000 м² (50 x 20 м), орієнтована зі сходу на захід. Видовжена форма ділянки визначає необхідність розпланування території на кілька функціональних фрагментів прямокутної форми. Житловий будинок розташований у глибині ділянки, тому обов'язкова центральна доріжка умовно поділяє сад на дві половини. Щоб оптично розширити ділянку, передбачено надати доріжці легкої звивистості. Уздовж доріжки чергуватимуться функціональні зони котеджного саду. Відповідно до технічного завдання на ділянці передбачено майданчик для паркування автомобілів, вольєр для собаки, басейн, три різні зони відпочинку («альтанка», «пергола», «намет»), сад, ягідник, город, господарчі споруди для свійських тварин і птиці. Характерними рисами планування дачних ділянок на прикладі обстеженого зразка можна вважати комбінування функціональних зон з утилітарним призначенням, якими користувалися здавна, і декоративних куточків, потреба в яких виникла нещодавно і набирає популярності. Обов'язковою є наявність наступних функціональних зон: рекреаційних куточків; плодового саду, городу, споруд для свійських тварин, паркування для автомобілів. Асортимент рослинності для саду підбирається з аборигенних видів, добре адаптованих до кліматичних і ґрунтових умов Півдня України з обмеженим залученням акліматизованих, перевірених часом інтродуцентів. З садово-паркового обладнання пропонуються альтанки, намети, перголи, гойдалки, барбекю, шпалери для витких рослин, декоративні водойми тощо. Загальне планування і розміщення функціональних зон на дослідженій ділянці наближений до регулярного стилю.

Ключові слова: ландшафтний дизайн, озеленення дачних ділянок, котеджний сад, функціональне зонування території, зона відпочинку.

O. V. Kobets

PhD of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Gardening Department,
Khortytsia National Training and Rehabilitation Academy (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: kobets1oks@gmail.com

PLANNING FEATURES OF THE COUNTRY PLOTS DESIGN IN THE ZAPORIZHZHIA CITY

The article is devoted to the characteristic features definition of country plots landscaping in the city of Zaporizhzhia. Analysis of the planning of country plots on the str. Dniprovskaya, str. Kashtanovaya, str. Lenskaya, str. Kakhovskaya, str. Yuvileynaya showed that their functional design is similar, that's why the article describes a cottage garden at Yuvileynaya str., 19, Zaporizhzhia.

Recently, the planning of the country plots territory acquires especial features as characteristic of the so-called "cottage gardens" – gardens for leisure and benefit at the same time. Therefore, there is a need to highlight of the design features of such gardens for further use in the landscape designer's work.

The researched country plot has irregular elongated shape with an area of 1000 m² (50 x 20 m), oriented from east to west. The territory may be laid out for several functional fragments with approximately square shape due to the elongated plot shape. The central path, that leading to the residential building divides the plot into two parts. In order to optically expand the area, it is planned to give the path a slight winding. Functional zones of the cottage garden will have located along the path. At the request of the owners, there is a parking area for cars, a dog enclosure, a swimming pool, three different recreation areas

("Alcove", "Pergola", "Pavilion"), a fruit garden, a berry garden, a vegetable garden, farm buildings for domestic animals and poultry. Characteristic features of the planning of country plots on the example of the examined sample can be considered the combination of functional zones with utilitarian purpose, which have been used since ancient times, and decorative corners, the need for which arose recently and is gaining popularity. It is mandatory to have the following functional areas: recreational areas; orchard, vegetable garden, facilities for domestic animals, parking for cars. The plant assortment for the garden is selected from native species well adapted to the climatic and soil conditions of Southern Ukraine with limited involvement of acclimatized, time-tested introducers. Gazebos, tents, pergolas, swings, barbecues, trellises for creeping plants, decorative ponds, etc. are used as garden and park equipment. The general planning and placement of functional zones on the investigated plot tends towards a regular style.

Key words: landscape design, country plots landscaping, cottage garden, territorial functional zoning, recreation area.

Постановка проблеми. Нещодавно дачна ділянка, яку мала майже кожна українська родина, слугувала виключно для вирощування овочів, плодів, ягід і навіть картоплі. Складні економічні часи 90-х – початку 2000 років змушували міське населення самостійно вирощувати собі продукти споживання. Останнім часом суто утилітарна спрямованість використання дачних ділянок поступово втрачає своє значення, і дача, крім забезпечення власників свіжими овочами і фруктами, набуває функції зони відпочинку, релаксу, куточки для приємного проведення вільного часу. Тому і планування території дачних ділянок змінюється, набуває характерних рис і ознак, властивих так званим «котеджним садам» – садам для дозвілля і користі одночасно. Таким чином, виникає необхідність виділити особливості оформлення таких садів для наступного використання у діяльності ландшафтного дизайнера.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Класичний «котеджний сад» з'явився в Англії наприкінці XIX сторіччя. Фактично, котеджний стиль – це сучасне переосмислення та ідеалізована версія садка з городом біля невеликого будинку. У такому саду сучасну акуратність надають навіть грядкам, роблячи ставку на практичність і естетику [6]. Котеджний стиль, комбінуючи риси класичного пейзажного та сучасного дизайну, увібрав у себе найяскравіші рішення, що дозволяють створювати сади «як на картинці». На практиці котеджний сад – це ідеалізований ландшафт, що відкриває можливості для імпровізацій, з яскравими ущільненими посадками, вільним простором і затишною атмосферою барвистої досконалості [8]. У котеджному стилі є три елементи, які залишаються незмінними з часів виникнення цього спрямування в оформленні садів [7, 9]:

Вільна (або плоска) площа – відкритий простір центральної частини саду, який традиційно заповнюють лише газоном. Великого розміру газони, що дають відчуття ошатності та свободи – основа саду, його головний елемент, який обіграють і підкреслюють оточенням.

Міксбордери, пейзажні квітники та окремі «острівці» рослин. Рослинами оточують будинок і вхід на ділянку, ніби створюючи привітну яскраву картину для незабутнього першого враження.

Декоративний город та плодовий сад у котеджному стилі також є обов'язковими. У таких проектах навіть грядки оформляють як

квітники, що є і корисним, і актуальним. Декоративний город можна розмістити і біля будинку, і в дальньому кутку саду, і розбити його на кілька частин, розкиданих ділянкою. Плодові дерева найчастіше висаджують у міксбордер або використовують як солітерні декоративні рослини, але іноді висаджують у строгому «шаховому» порядку в одному з кутів ділянки у поєднанні з грядками-клумбами.

Ознайомившись з публікаціями українських фахівців з благоустрою та озеленення за останні роки [1, с. 65-67; 2, с. 14-18; 3, с. 37-39; 4, с. 40-42; 5, с. 69-70], можна дійти висновку, що вище вказані ландшафтні елементи, властиві традиційним котеджним садам, з успіхом знаходять своє місце в оформленні приватних присадибних і дачних ділянок і в Україні.

Метою статті є визначення характерних особливостей садового дизайну в оформленні дачних ділянок у м. Запоріжжя на прикладі проектного рішення садової ділянки за адресою вул. Ювілейна, 19, м. Запоріжжя.

Методика дослідження: дослідження проводилося на основі вивчення і аналізу генерального плану благоустрою та озеленення обраної дачної ділянки.

Основні результати дослідження. На попередньому етапі дослідження були обстежені кілька дачних ділянок по вул. Дніпровська, вул. Каштанова, вул. Ленська, вул. Каховська, вул. Ювілейна і було встановлено, що їх функціональне проектування схоже, тому у роботі висвітлено котеджний сад по вул. Ювілейній, б. 19. Це дачна ділянка неправильної витягнутої форми площею 1000 м² (50 x 20 м), орієнтована зі сходу на захід. Вхід на ділянку з боку вулиці Ювілейна. Видовжена форма ділянки примушує дизайнера передбачити розпланування території на кілька функціональних фрагментів прямокутної форми, тому можна сказати, що стилістика саду наближена до регулярності у плануванні.

Оскільки житловий будинок розташований у глибині ділянки, то прийнято рішення влаштувати центральну доріжку, яка б направляла відвідувачів до будинку і розділила сад на дві частини. Подібний прийом дасть змогу не втратити візуально площу на ділянці і створить затишок під час прогулянки доріжкою. Щоб оптично розширити ділянку, передбачено надати доріжці легкої звивистості, м'яких вигинів. Уздовж доріжки чергуватимуться функціональні зони котеджного саду. Відповідно до технічного завдання на ділянці пропонується влаштувати майданчик

для паркування автомобілів (36 м²), вольєр для собаки (12 м²), басейн (16 м²), 3 різних зони відпочинку («Альтанка – 50 м², «Пергола» – 28 м², «Намет» – 96 м²), сад (260 м²), ягідник (200 м²), город (210 м²), господарчі споруди для свійських тварин і птиці (72 м²).

Праворуч від центрального входу на ділянку пропонується розмістити паркування для автомобілів і вольєр для собаки. Від першої зони відпочинку, яка розташовуватиметься від входу з лівого боку, паркінг відокремить щільний живопліт з широкогілочкою східного «*Augea nana*» (*Platycladus orientalis* (L.) Franco)). Замаскувати паркінг та вольєру збоку доріжки допоможе рокарій з ретельно підібраних хвойних та ґрунтопокривних квітучих рослин.

Перша зона відпочинку «Альтанка» – розташовуватиметься у лівому куті ділянки. Альтанку пропонується виконати з дерева. Оформленням для неї слугуватимуть виткі троянди у поєднанні з лавандою вузьколистого (*Lavandula angustifolia* Mill.). Цю зону від зовнішніх парканів відокремить міксбордер з гарноквітучих чагарників (гортензії волотистої (*Hydrangea paniculata* Siebold)), злаків (міскантусу китайського «*Zebrinus*» (*Miscanthus sinensis* Andersson)) та трав'янистих багаторічників (седуму видного (*Hylotelephium spectabile* (Bureau) H. Ohba), флоксу волотистого (*Phlox paniculata* L.), дельфінію багаторічного (*Delphinium elatum* L.), першоцвіту весняного (*Primula veris* L.), та ін.) і вільно ростучий живопліт з високих декоративно-листяних і квітучих чагарників. Біля альтанки проектом передбачено розташування декоративного городу, розпланованому у вигляді класичних прямокутних грядок, за якими легко доглядати. Ще одна частина городу запроєктована біля господарчих споруд, розташованих у глибині ділянки (рис. 1. План благоустрою та озеленення).

З метою забезпечення рослин на ділянці водою, передбачено влаштування артезіанської свердловини і монтаж системи автоматичного поливу.

Ще одна функціональна зона утилітарного призначення – плодовий і ягідний сад, основна частина якого зосереджена праворуч від доріжки у центральній частині ділянки. Тут проектується висадити плодові дерева – абрикос звичайний (*Prunus armeniaca* L.), вишню звичайну (*Prunus cerasus* L.), черешню звичайну (*Prunus avium* (L.) L.), яблуню домашню (*Malus domestica* Borkh.), грушу звичайну (*Pyrus communis* L.). Інші плодові рослини – сливи домашні (*Prunus domestica* L.), персики звичайні (*Prunus persica* (L.) Batsch), аличу (*Prunus cerasifera* Ehrh.), планується розташувати у вигляді рядових посадок між зоною відпочинку «Намет» і городом з одного боку, і малинником з другого боку, а також між малинником і городом біля господарчих споруд.

Рядові посадки ягідних чагарників та виноградник відокремлять плодовий сад від третьої зони відпочинку – «Перголи», яка являтиме

собою газон із встановленою під великим деревом горіха волоського (*Juglans regia* L.) перголою, обсадженою вістерією китайською (*Wisteria sinensis* (Sims) Sweet). Декоративним акцентом на газоні стане квітник з декоративних трав і багаторічників – міскантусу китайського, пенісетуму лисохвостого (*Pennisetum alopecuroides* var. *viridescens* (Miq.) Ohwi), колосняку піщаного (*Leymus arenarius* (L.) Hochst.), очеретянки звичайної (*Phalaris arundinacea* L.), седуму видного і їдкового (*Sedum acre* L.), костриці сизої (*Festuca cinerea* Vill.). Прозорі шпалери з ломиносом гібридним «Ernest Markham» (*Clematis florida* Thunb.) відокремлять цю зону від поглядів з боку будинку.

Головною зоною для релаксу стане куточок під наметом, біля якої запроєктовано влаштувати декоративну водойму-ставочок, оформлену у природному стилі натуральним каменем і галькою у поєднанні з класичними прибережними рослинами. Для активного відпочинку пропонується створити водну споруду для купання і плавання.

Технічними умовами передбачається облаштувати басейн уздовж лівого паркану, у тіні плодкових дерев. Таке розташування потребуватиме додаткового захисту від опалого листя, проте зменшить витрати на боротьбу з зеленими водоростями, які бурхливо розмножуються за умови відкритого освітлення басейну.

Особливістю даного проекту є створення місць для утримання свійських тварин і птиці. Таке місце повинне знаходитись подалі від зон відпочинку і від будинку. Для «міні-ферми» знайшлося місце поряд з господарчою будівлею (окремо розташованою коморою поряд з будинком).

Висновки. Таким чином, можна виділити наступні характерні риси оформлення дачних ділянок:

1. Планування дачних ділянок має подвійне спрямування – утилітарне, яке збереглося з минулих часів користування дачними ділянками і декоративне, яке виникло нещодавно і набирає все більшого значення.

2. Обов'язковою є наявність кількох функціональних зон: декоративних зон для відпочинку, дорожньо-стежкової мережі, плодового саду, городу, паркування для автомобілів і споруд для утримання свійських тварин.

3. Асортимент рослинності підбирається з місцевих, добре адаптованих до кліматичних і ґрунтових умов Півдня України з обмеженим використанням акліматизованих, перевірених часом інтродуцентів.

4. З садово-паркового обладнання використовуються альтанки, намети, перголи, гойдалки, барбекю, шпалери для витких рослин, декоративна водойма та басейн.

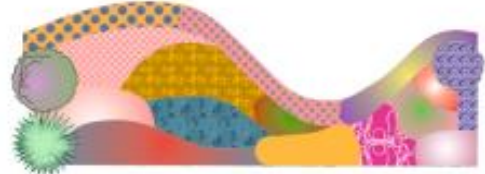
5. Загальне планування і розміщення функціональних зон виходить з призначення ділянки і зручності користування нею.

ПЛАН БЛАГОУСТРОЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ

М 1:100



СХЕМА КВІТНИКА



ЕКСПЛІКАЦІЯ КВІТНИКА

№ з/п	Найменування	Позначення
1	Місцеві японський "Зебрусу" <i>Miscanthus sinensis Anderson</i>	
2	Горішня мішохвоста «Vanille Fraises» <i>Hydrangea saskatchewanensis H. Les</i>	
3	Флокс волотистий <i>Phlox paniculata L.</i>	
4	Алістри канадсько-німецька «Blue Gem» <i>Aster novi-belgii L.</i>	
5	Діафант перламутровий «Tulcan blues» <i>Campylosiphon perfoliatus L.</i>	
6	Хризантема корейська «Орфей» <i>Chrysanthemum coreanum (H. Les & Vanier) Nakai</i>	
7	Хризантема корейська шаровидна «Scarlet Sails» <i>Chrysanthemum coronarium (H. Les & Vanier) Nakai</i>	
8	Дельфіній гібридний «Atlantis» <i>Delphinium roseum L.</i> -Південний південний <i>Prinsida spirit L.</i>	
9	Польова Грелла «Алісія» <i>Delphium griffithii Regel</i> + Діафант перламутровий <i>Campylosiphon perfoliatus L.</i>	
10	Імпатерис "Red Baron" <i>Impatiens cylindrica (L.) Maack.</i>	
11	Лілія біла, сорту <i>Lilium candidum L. (Asiatic hybrid)</i>	
12	Лілія японська «Cobalt» <i>Lilium japonicum (L.) Willd.</i>	
13	Алістри канадсько-німецька «Sunset» <i>Aster novi-belgii L.</i>	
14	Бізонна курчавока «Смарту» <i>Belamcanda chinensis (L.) Moench</i>	
15	Ліліяна гібридний «Moon Fire» <i>Hemerocallis dikampfordiana L.</i>	
16	Сиріска вишня «Brilliant» <i>Hydrangea arborescens (Bourne) H. Obba.</i>	
17	Лілія японська «Mantel» <i>Lilium japonicum (L.) Willd.</i>	
18	Нарцис гібридний «Елза» <i>Narcissus x hybridus hort. (Pinnatifid ocellus) Colchicum autumnale L.</i>	

КОМПОЗИЦІЯ (I)



ЕКСПЛІКАЦІЯ КОМПОЗИЦІЇ (I)

№ з/п	Найменування	Позначення
1	Місцеві японський <i>Miscanthus sinensis Anderson</i>	
2	Пennisetum японський <i>Pennisetum japonicum (L.) Spreng</i>	
3	Колонок японський <i>Leymnolimon japonicum (L.) Hooker</i>	
4	Сиріска вишня <i>Hydrangea arborescens (Bourne) H. Obba</i>	
5	Сиріска вишня <i>Phlox paniculata L.</i>	
6	Вірванія біла <i>Fritillaria glauca Hill</i>	
7	Огонь Ланай <i>Sedum alba L.</i>	

Рис. 1. План благоустрою та озеленення

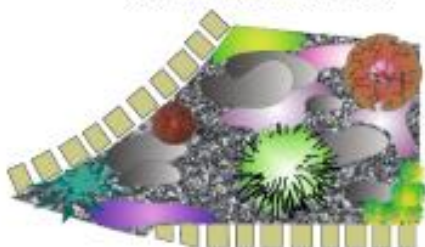
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

№ з/п	Найменування	Позначення	Примітка
1	Вулиця/сторун		Існує/пропускається
2	Трасування парку		Пропускається
3	Трава		Пропускається
4	Декоративне відкриття (ліщина)		Пропускається
5	Самозона		Пропускається
6	Покриття доріжки (білі каміни)		Пропускається
7	Парковий		Пропускається

ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

№ з/п	Найменування	Примітка
1	Будівлю	Існує
2	Господарня будівля	Існує
3	Провідання для тварин	Пропускається
4	Намет	Пропускається
5	Воль'єр	Пропускається
6	Паркувальний майданчик	Пропускається
7	Альпіанка	Існує
8	Пруа	Пропускається
9	Басейн	Пропускається

СХЕМА РОКАРІЮ



ЕКСПЛІКАЦІЯ РОКАРІЮ

№ з/п	Найменування	Позначення
1	Верба цілистолиста «Накіро-нішікіо» на гітші Salix integra Thunb.	
2	Бруслия Форчуна «Emerald Gold» Eucalyptus fortunei (Turez.) Hand.-Mazz.	
3	Ялина гніздова «Nidiformis» Picea abies (L.) H. Karst.	
4	Ялишка лускатий «Blue Star» Larix laricina (DuRoi) Koch - Nam ex D. Don	
5	Барбарис Тунберга «Orange Sunrise» Berberis thunbergii DC.	
6	Шафран асизаний (сорте) Crocus vernus L., Пізньодіят осітний (сорте) Colchicum autumnale L.	
7	Гвоздика діаметроподібна Dianthus deltoideus L.	
8	Флокс колокоподібний «Templebells» Phlox subulata L.	
9	Чебрець поволучий «Creeper Red» Thymus serpyllium L.	
10	Декоративне камення (Туф, «чорнітка»)	

ВІДОМІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗЕЛЕНЕННЯ

№ з/п	Найменування	Позначення
1	Дерева плодіві	
2	Чагарники ягідні	
3	Будлея Давида Buddleja davidii Franch.	
4	Бузок звичайний Syringa vulgaris L.	
5	Вейгела квітуча «Victorias» Weigela florida (Bunge) A. DC.	
6	Горіх волоський Juglans regia L.	
7	Жасмон садовий Philadelphus affinis Schell.	
8	Ломонос гібридний Clematis integrifolia L.	
9	Керія японська Kerria japonica (L.) DC.	
10	Малина садова Rubus idaeus L.	
11	Мигдаль махровий Louisaenia friloba (Lindl.)	
12	Котина справжній Cornus mas L.	
13	Обліпиха звичайна Hippophae rhamnoides L.	
14	Пухироподібний каллистіс Physocarpus opulifolius	
15	Ірга канадська Amelanchier canadensis	
16	Туя західна Aurea нана Thuja orientalis L.	
17	Шипшина звичайна Rosa canina L.	
18	Виноград звичайний «Lora» Vitisvinifera L.	
19	Живолость козовиста «Belgica» Lonicera caerulea L.	
20	Магонія подубовиста Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	
21	Хризантема корейська «Apple Blossom» Chrysanthemum coreanum (H. Lev. & Vaniot) Nakai	
22	Пенстемум лісолюбний Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng.	
23	Вістерія китайська Wisteria sinensis (Sims) Sweet	
24	Лаванда вузьколиста Lavandula angustifolia Mill.	
25	Газон багаторічних трав	

Рис. 1 (закінчення)

Література

1. Дорошенко В. Ш., Осіпов М. Ю. Озеленення та благоустрій присадибної ділянки в с.мт. Новоархангельськ Кіровоградської області. URL: <https://lg.udau.edu.ua/assets/files/zbirnik-kafedri-spg-2018-gruden.pdf#page=65>
2. Леонтьак, Г. П., Осіпов, М. Ю., Масловата, С. А., & Майборода, Ю. В. Проект благоустрою та озеленення присадибної ділянки в місті Умань. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020. № 30 (2). С. 14-18. URL: <https://doi.org/10.36930/40300202>
3. Панасенко О.М., Величко Ю.А. Особливості оформлення саду в стилі сільського англійського котеджу. URL: <https://lg.udau.edu.ua/assets/files/zbirnik-kafedri-spg-2018-gruden.pdf#page=37>
4. Шкляр О.В., Варлащенко Л.Г. Проект озеленення та благоустрою дачної ділянки в м. Київ. URL: <https://lg.udau.edu.ua/assets/files/zbirnik-kafedri-spg-2018-gruden.pdf#page=40>
5. Садовий О.В., Роговський С.В. Особливості благоустрою і озеленення території біля приватного будинку в сучасних умовах URL: https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/zbirnik_tez_stud_agro_15.04.2020.pdf#page=69
6. Cho, Hye-Ryeong (2017). Englishness represented in a Cottage Garden. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 2017, Vol. 45, Issue 1, P.63-72. URL: <https://doi.org/10.9715/KILA.2017.45.1.063>
7. Helmreich, Anne (2002). English garden and national identity: The Competing Styles of Garden Design, 1870-1914 (Modern Architecture and Cultural Identity). Cambridge, Cambridge University Press, 2002, 302 p.
8. Rice, Catherine (2021). Cottage Gardens and Gardeners in the East of Scotland, 1750-1914. Boydell & Brewer, 287 p. <https://doi.org/10.1017/9781800104167>
9. Tankard, D. (2019). 'A garden to every cottage': cottage gardens and the nineteenth-century agricultural labourer. *Agricultural History Review*, 67(2), 227-248.

References

1. Doroshenko V.Sh., Osipov M.Yu. Landscaping and improvement of the homestead in the Novoarkhangelsk village, Kirovohrad region. URL: <https://lg.udau.edu.ua/assets/files/zbirnik-kafedri-spg-2018-gruden.pdf#page=65>
2. Leontyak, G. P., Osipov, M. Yu., Maslovata, S. A., & Maiboroda, Yu. V. The project of beautification and greening of the homestead in the Uman city. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2020. № 30 (2). P. 14-18. URL: <https://doi.org/10.36930/40300202>
3. Panasenko O.M., Velychko Yu.A. Features of the garden design in the rural English cottage style. URL: <https://lg.udau.edu.ua/assets/files/zbirnik-kafedri-spg-2018-gruden.pdf#page=37>
4. Shklyar O.V., Varlashchenko L.G. Landscaping and improvement project of the country plot in the Kyiv city. URL: <https://lg.udau.edu.ua/assets/files/zbirnik-kafedri-spg-2018-gruden.pdf#page=40>
5. Sadovy O.V., Rohovskyi S.V. Landscaping and improvement features of the territory near a private house in modern conditions. URL: https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/zbirnik_tez_stud_agro_15.04.2020.pdf#page=69
6. Cho, Hye-Ryeong (2017). Englishness represented in a Cottage Garden. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 2017, Vol. 45, Issue 1, P.63-72. URL: <https://doi.org/10.9715/KILA.2017.45.1.063>
7. Helmreich, Anne (2002). English garden and national identity: The Competing Styles of Garden Design, 1870-1914 (Modern Architecture and Cultural Identity). Cambridge, Cambridge University Press, 2002, 302 p.
8. Rice, Catherine (2021). Cottage Gardens and Gardeners in the East of Scotland, 1750-1914. Boydell & Brewer, 287 p. <https://doi.org/10.1017/9781800104167>
9. Tankard, D. (2019). 'A garden to every cottage': cottage gardens and the nineteenth-century agricultural labourer. *Agricultural History Review*, 67(2), 227-248.

**Т. В. Мамчур**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри біології,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: mamchur-tv@ukr.net

**М. І. Парубок**

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: m.parubok69@gmail.com

ДІАГНОСТИКА СТАНУ ДЕНДРОФЛОРИ СТУДМІСТЕЧКА УМАНЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

У статті викладено результати аналізу діагностичного стану зелених насаджень студмістечка Уманського національного університету садівництва, м. Умань, Черкаська обл., з урахуванням фенологічних спостережень за 2021-2023 рр. Вивчено та проаналізовано таксономічний склад дендрофлори, встановлено вік, кількість інтродукованих та аборигенних видів. Охарактеризовано сучасний стан насаджень, встановлено їх групи за ознаками декоративності на трьох частинах території: лісо-паркова зона ботанічного розсадника кафедри біології, дендрарій центральної частини університету та «Версаль» біля адміністративної будівлі.

Проведено аналіз термінів проходження фенологічних фаз у дерев та кущів, які зростають у даних умовах, що вказує на їх успішну акліматизацію в об'єктах озеленення. Обґрунтовано їх життєвість в умовах змін клімату. Виділено основні фенофази, які відмічалися під час спостережень.

Розглянуто наслідки антропогенного навантаження на життєвість зелених насаджень. Представлено аналіз росту і розвитку в умовах створеного ландшафтного об'єкту. Зібрано та представлено фотоматеріал спостережень, відібрано гербарні зразки досліджуваних рослин у різні періоди вегетації (в безлистомому, у листвяному та квітучому стані), що увійшли до фонду гербарію (УМ).

Таким чином, зібраний матеріал може бути використано у дослідженнях певного таксону в даних умовах, який пов'язано з одного боку з біологічними дослідженнями, з іншого з дендрологічними та екологічними. Також має перспективи з вивчення під час навчального процесу та впровадження в садово-паркові об'єкти в умовах урбанізованих територій.

Гербарні збори поповнять історичне надбання університету, які стануть науковим матеріалом із вивчення інтродукції рослин.

Ключові слова: зелені насадження, фенологічні фази, дендрофлора, діагностика стану рослин, зміни клімату, озеленення, гербарний зразок.

T. V. Mamchur

PhD in Agriculture,
Associate Professor at the Department of Biology,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: mamchur-tv@ukr.net

M. I. Parubok

PhD in Biology,
Associate Professor at the Department of Biology,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: m.parubok69@gmail.com

DIAGNOSTICS OF DENDROFLORA CONDITION CAMPUS OF UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY OF HORTICULTURE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

The article presents the results of the analysis of the diagnostic state of green spaces on the campus of the Uman National University of Horticulture, Uman, Cherkasy region, taking into account phenological observations for 2021-2023. The taxonomic composition of the dendroflora was studied and analyzed, the age and number of introduced and native species were determined. The current state of the plantations was characterized, and their groups were identified according to the signs of decorativeness in three parts of the territory: the forest park zone of the botanical nursery of the Department of Biology, the arboretum of the central part of the university, and "Versailles" near the administrative building.

The timing of the phenological phases of trees and shrubs growing in these conditions was analyzed, which indicates their successful acclimatization in landscaping objects. Their viability in the face of climate change is substantiated. The main phenophases observed during the observations are highlighted.

The consequences of anthropogenic load on the vitality of green spaces are considered. The analysis of growth and development in the conditions of the created landscape object is presented. Photographic observations are collected and presented, herbarium specimens of the studied plants in different periods of vegetation (in leafless, deciduous and flowering state) are selected and included in the herbarium fund (UM).

Thus, the collected material can be used in the study of a particular taxon in these conditions, which is related to biological research on the one hand, and to dendrological and ecological research on the other. It also has prospects for studying during the educational process and implementation in garden and park facilities in urbanized areas.

The herbarium collections will replenish the historical heritage of the university and will become a scientific material for the study of plant introduction.

Key words: green spaces, phenological phases, dendroflora, diagnostics of plant condition, climate change, landscaping, herbarium specimen.

Постановка проблеми. Зелені насадження в умовах урбанізованих територій відіграють неабияку естетичну та ландшафтну цінність, є їх складовою та створюють умови для відпочинку [17]. Важливо проводити діагностичні спостереження стану зелених насаджень в умовах змін клімату, особливо аналіз стану вікових насаджень, в т.ч. й нових інтродуцентів, при цьому забезпечити їм належний ріст і розвиток. Біологічні процеси рослин зі зміною фенологічних фаз є одним з важливих пристосувань рослин до сезонних кліматичних умов. Тривалі спостереження дадуть можливість віднайти закономірності і причини, що впливають на розвиток зелених насаджень. Слід зазначити низку факторів, які впливають на динамічні процеси в насадженні, зокрема коливання погодних умов, вплив фітофагів, місцеві рослини видів [6, 10, 14-16].

Згідно участі навчального закладу у міжнародному проєкті «Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union» викладачами кафедри біології обрано тематику з вивчення еколого-біологічних особливостей, проведення фенологічних спостережень за інтродукованими та аборигенними видами дендрофлори, які використовуються в озелененні студмістечка університету та вплив умов змін клімату за період 2021-2023 рр. (<https://biology.udau.edu.ua/ua/international-project.html>) [25]. Багаторівнева освіта та професійне навчання з питань кліматичних послуг, адаптації до змін клімату та їх пом'якшення в локальному, національному та регіональному масштабах (Climed, Erasmus+) є актуальним й у навчальному процесі при вивченні дисциплін ботаніка, інтродукція рослин, екологія студентами спеціальності 101 Екологія, 091 Біологія, 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство та їх залучення до проєкту під час занять.

Нами проведено інвентаризаційну оцінку стану насаджень зі спостереженням проходження фенологічних фаз ритму і розвитку видів

представників дендрофлори на території університету, зібрано гербарні зразки, які увійшли до фонду гербарію (UM).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У створенні ландшафтних об'єктів важливим елементом виступають представники видів та родів дендрофлори [1]. Вони приваблюють своєю формою, величиною, кольоровою гамою та характером морфологічних ознак. Кущові породи несуть перевагу своєю біологічною стійкістю та значно підвищують декоративність новостворених насаджень, зокрема у перші роки їх висадження, за витонченість і строкатість листових пластинок, періодом квітання, адже деревні породи ще не досягли достатнього розвитку. Вікові насадження створили основу композиційного рішення [7-9, 12, 17].

Висока декоративність насаджень залежить від росту та розвитку рослини, термінів фенологічних фаз, їх стійкості до умов зростання. Види представників родин, підібраних в озелененні, представлені реліктовими, аборигенними віковими голонасінними, зокрема *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (природний ареал Крим), а також і новими інтродуцентами європейського походження, що адаптовані до умов центральної частини України. Проте їх дослідження в даних умовах є актуальними в даному питанні та дозволять оцінити їх адаптаційний потенціал [18].

Свої десятилітні фенологічні дослідження тут проводив викладач ботаніки, метеорології училища садівництва В. О. Поггенполь (1886-1895 рр.). Він запевняв, що вплив на рослини температури повітря, був одним із головних кліматичних факторів у фенології та висвітлював дані у наукових працях [19].

Н. П. Голуб та ін. [5] здійснили аналіз декоративних насаджень станом на 2009 р., навели ботанічні описи, вимоги до екологічних умов, рекомендації у створенні садово-паркових об'єктів; В. А. Вітенко [2], В. П. Шлапак [25], у 2019 р. провели аналіз таксономічного складу

автохтонних та інтродукованих деревних і кущових порід, з'ясували відсоток їх участі у насадженні і надали рекомендації щодо їх догляду. Зазначили, що для покращення естетичного стану необхідна формуюча, санітарна обрізка. У колективній праці «Каталог рослин...», (2023) [20] було оновлено та доповнено список рослин на досліджуваній території ботанічного розсадника кафедри біології УНУС.

Сучасне планування та упорядкування озеленення в міських умовах вимагає наявності в них значних площ садово-паркових насаджень. Багаторічна практика озеленення міст та населених пунктів напрацювала нормативне забезпечення населення зеленими площами для відпочинку та створення сприятливого мікроклімату. Крім декоративного та естетичного значення зелені насаджень в населених пунктах мають захисне, санітарно-оздоровче та рекреаційне значення [18, 23, 24].

Створення дендрарію в студмістечку університету було заплановано з навчально-науковою та рекреаційною метою, що включало багаторічне напрацювання та планування з підбору інтродуцентів із поступовим введенням в культуру новинок культиварів, їх акліматизацію. Дана територія має обмежений рух транспорту, лише в'їзд на відведені паркувальні місця, пішохідний рух студентів, гостей та жителів міста до НДП «Софіївка» НАНУ.

За допомогою підбору рослин для озеленення території студмістечка в значній мірі має

свій мікроклімат і рівень комфортності забудови в цілому. Насадження захищені корпусами від панівних вітрів, шкідливих газів та інших чинників, що сприяло повноцінному збереженню вікових насаджень, їх росту та активному розвитку.

Метою статті є проведення інвентаризації та діагностики стану дендрофлори студмістечка університету під впливом змін клімату.

Об'єкт дослідження – таксони дерев і кущів дендрарію студмістечка Уманського національного університету садівництва в трьох частинах – лісопаркова зона ботанічного розсадника у північно-східній частині, закладено в 1876 р. [19]; дендрарій центральної площі університету, з 1859 р.; «Версаль» – прилегла територія до адміністративного будинку з північно-західної частини, який створено у 2012 р., отриманий садивний матеріал з розсадника НДП «Софіївка» НАНУ [13] (рис. 1-3).

Кліматичні умови м. Умані, Черкаської області характеризуються як помірно-континентальні та прослідковували за даними спостережень метеостанції Умань [3]. Чорноземи опідзолені характеризуються відносно сприятливими водно-фізичними властивостями, а також мають відносно добрі фізико-хімічні показники. Порівняно з іншими ґрунтами вони містять більше азоту, фосфору і калію, з чим пов'язана їх природна родючість [22].

Методика дослідження. Дослідження виконувалися на основі польових і лабораторних досліджень з використанням загальноприйнятих



Рис. 1. Центральна площа УНУС, 2021 р.



Рис. 2. Дослідна ділянка «Версаль» біля адміністративного корпусу, 2012 р.



Рис. 3. Лісопаркова зона ботанічного розсадника кафедри біології, 2020 р.

інтродукційних методів отримання й обробки інформації. Оцінка видового складу дерев і кущів території університету здійснено маршрутно-польовим методом у весняно-літньо-осінній у період 2021-2023 рр.

Інвентаризацію здійснювали згідно з «Інструкцією з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України» [11] та методичними рекомендаціями щодо обліку зелених насаджень у населених пунктах України [21]. Визначали родину, рід, вид, форму, кількість особин, вік рослин, форму крони, ріст і розвиток, стан зимостійкості і посухостійкості, декоративність тощо.

Упродовж вегетаційного періоду було проведено фенологічні спостереження шляхом візуальних спостережень з інтервалом 10 днів. Впродовж вегетаційного періоду для дерев і кущів було виявлено наступні фази: початок розпускання бруньок, весняне відростання пагонів, поява листків, початок і масове квітування, закінчення, початок плодоношення, досягання насіння. Обліки та описи проводили маршрутним методом, провели фотофіксацію, збирали гербарні зразки.

Для встановлення ступеня життєвості та життєздатності дендрофлори розроблено ряд діагностичних шкал (Кучерявий, 1981; Ерохіна, Жеребцова, Вольфтруб та ін., 1987), які визначалися в балах (табл. 3).

Перспективи збагачення дендрофлори розглядали з використанням рекомендацій О. А. Калініченка (2003) [12], довідників М. А. Кохна та ін. (2001, 2002, 2005) [7-9, 17]. Таксономічна приналежність узгоджувалася за даними міжнародної бази даних Plants of the World Online (POWO) (<https://powo.science.kew.org/>) [27].

Основні результати дослідження. За участі в міжнародному проекті 619285-EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2-SBHE-JP Multilevel Local, Nation- and Regionwide Education and Training in Climate Services, Climate Change Adaptation and Mitigation отримано результати досліджень діагностичного стану інтродукцентів деревних і кущових порід території студмістечка та вплив на їх життєздатність змін клімату [25].

Під час інвентаризаційних обстежень трьох територій обліковано 100 екземплярів дерев та кущів, з них 13 відділу голонасінних (Gymnosperms) та 87 покритонасінних (Angiosperms). Таксономічна структура

дендрофлори охоплює 4 родини Gymnosperms і 26 – Angiosperms (табл. 1). За таксономічною приналежністю відмічено 100 видів та 23 форми, які належать 68 родам. Встановлено, що серед голонасінних рослин переважають представники роду *Thuja* L. та їх форми, дещо менше рід *Picea* A. Dietr., а найменшим за чисельністю є рід *Pinus* L.

Видовий склад покритонасінних рослин найбільше представлено родами *Acer* L., *Aesculus* L., *Betula* L., *Corylus* L., *Fraxinus* L., *Juglans* L., *Quercus* L., *Salix* L., *Sorbus* L., *Tilia* L., *Ulmus* L., а з кущових рослин переважають роди *Berberis* L., *Caragana* Lam., *Cornus* L., *Forsythia* Vahl., *Laburnum* Medik., *Philadelphus* L., *Spiraea* L., *Symphoricarpos* L., *Syringa* L., *Tamarix* L., *Viburnum* L. Найбільшу кількість їх відмічено у родини Rosaceae – 20 таксонів. Деякі родини представлені кількома видами, а деякі по одному. Деревні породи відділу Angiosperms представлено в кількості 38 видів, а 49 видів кущів. Відділ Gymnosperms нараховує 13 дерев і одним вид кущової породи – *Juniperus sabina* L.

Із реліктових рослин відмітимо в лісопарковій зоні ботанічного розсадника *Euonymus nanus* M. Bieb. (25 років), *Ginkgo biloba* L. (100). Слід відмітити, що найстаріші вікові насадження (понад 100 років, ще з часів закладання дендрарію) – *Picea abies* (L.) Karst. (120), *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (160), *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (120), *Picea pungens* Engelm. (80); *Aesculus hippocastanum* L. (110), *Gymnocladus dioica* (L.) K. Koch (110), *Ulmus laevis* Pall. (110), *Acer platanoides* L. (80), *Juglans cinerea* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. nigra* L. (80), *Liriodendron tulipifera* L., *Magnolia kobus* DC. (80), *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill. (80). Нові насадження *Prunus avium* (L.) L. (60), *Corylus colurna* L. (50), *Taxus baccata* L. (35) і *Thuja occidentalis* L. (20) є більш молодшими та введено в культуру їх форми.

Декоративними формами представлено: *Picea glauca* 'Conica', *P. pungens* 'Glauc', *Taxus baccata* 'Aurea', *Thuja occidentalis* 'Aurea', 'Columna', 'Fastiagata'; *Acer platanoides* 'Globosum', *Corylus avellana* 'Atropurpurea', *Deutzia scabra* 'Plena', *Fagus sylvatica* 'Atropurpurea', 'Laciniata', *Fraxinus excelsior* 'Aurea', 'Pendula', *Morus nigra* 'Pendula', *Paeonia* × *suffruticosa* Andrews 'Plena', *Philadelphus coronarius* 'Plena', *Prunus avium* 'Pendula', *Prunus*

Таксономічна структура насаджень дендрофлори

Родина	Загальна кількість, шт.					
	родів	%	видів	%	форм	%
Gymnosperms						
Cupressaceae	3	27,3	3	27,3	3	50
Ginkgoaceae	1	9,1	1	9,1	-	
Pinaceae	6	54,5	6	54,5	2	33,3
Taxaceae	1	9,1	1	9,1	1	16,7
Разом	11	100	11	100	6	100
Angiosperms						
Araliaceae	1	1,7	1	1,2	-	-
Berberidaceae	1	1,7	3	3,5	1	5,9
Betulaceae	2	3,4	3	3,5	1	5,9
Buxaceae	1	1,7	1	1,2	-	-
Calycanthaceae	1	1,7	1	1,2	-	-
Cannabaceae	1	1,7	1	1,2	-	-
Caprifoliaceae	4	6,9	5	5,9	-	-
Celastraceae	1	1,7	2	2,4	-	-
Cornaceae	1	1,7	2	2,4	1	5,9
Fabaceae	5	8,6	5	5,9	-	
Fagaceae	2	3,4	3	3,5	2	11,8
Hydrangeaceae	3	5,2	4	4,7	2	11,8
Juglandaceae	1	1,7	4	4,7	-	-
Magnoliaceae	2	3,4	2	2,4	-	-
Malvaceae	1	1,7	2	2,4	-	-
Moraceae	1	1,7	1	1,2	1	5,9
Oleaceae	5	8,6	6	7,1	2	-
Paeoniaceae	1	1,7	2	2,4	1	5,9
Rosaceae	15	25,8	25	29,4	4	23,5
Salicaceae	1	1,7	1	1,2	1	5,9
Sapindaceae	2	3,4	4	4,7	1	5,9
Scrophulariaceae	1	1,7	1	1,2	-	-
Staphyleaceae	1	1,7	1	1,2	-	-
Tamaricaceae	1	1,7	2	2,4	-	-
Ulmaceae	1	1,7	1	1,2	-	-
Viburnaceae	2	3,4	2	2,4	-	-
Разом	58	100	85	100	17	100
Всього	69		96		23	

cerasus 'Globosum', *P. cerasifera* Ehrh. 'Pissardii', *P. serrulata* 'Columna', 'Plena', *Salix Matsudana* 'Tortuosa', *Weigela floribunda* Sieb et Zucc. 'Variegata' (рис. 4).

Декоративність деревних і кущових рослин, їх природний ареал характеризувалися ознаками у різні вегетаційні періоди і можна розділити на чотири групи: 1 – декоративні протягом року (екземпляри голонасінних); 2 – декоративні під час квітання; 3 – декоративні під час квітання, плодоношення та вегетації; 4 – під час квітання та вегетації (табл. 2). До інтродуцентів належать більша половина (90%) насаджень від загальної кількості.

Під час проведення фенологічних спостережень встановлено, що набубнявіння бруньок у видів роду *Deuzia*, *Kerria*, *Spirea*, *Syringa* настає в першій – початок другої декади квітня. Фенологічні фази коливаються в межах 7-10 діб. Період квітання в межах виду був нерівномірним, тривав від 20 до 30 діб, іноді 10 [10]. Слід відмітити, що терміни настання фенологічних фаз вказують на успішні адаптаційні процеси інтродуцентів до акліматизації в даних умовах. У всіх рослин відмічено добрий ріст і розвиток, квітання та утворення репродуктивних органів, часом спостерігався самосів у *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Hibiscus syriacus*.



Deutzia scabra fl. plena,
2023.05.15



Paeonia × *suffruticosa*
'Plena', 2023.05.20



Cornus alba f. *argenteo-*
marginata, 2023.05.04



Salix Matsudana
'Tortuosa', 2023.05.04

Рис. 4. Декоративність кущових порід

На території ботанічного розсадника тривалий час інтродукована *Wisteria sinensis*, ліана яка витримувала високі температурні режими півдня Одеси, Миколаєва, Херсону та півострова Крим і вабила розкішним квітанням відвідувачів ботанічних садів, об'єктів садово-паркового мистецтва. Вона в наших умовах завітла лише п'ять років тому (2018 р.), що засвідчує сприятливі її високі температури тут для центральної частини України, м. Умань, Черкащина [3]. Фенологічні спостереження представлено авторськими фото та гербарними зразками (рис. 5).

Аналіз діагностичних даних життєвості рослин, який відмічено в табл. 3, показує, що дотримання агротехнічного догляду покращить показники. Тому, еколого-компенсаційні заходи які базуються на знанні життєвості рослин, включають догляд за їх надземною й підземною частинами, а також лікувальні і профілактичні заходи.

Нами було відмічено в *Acer platanoides* 'Globosum', *Fraxinus excelsior* 'Aurea' підмерзання пагонів, які ростуть на відкритій площі газону території «Версалу», і мали вплив панівних північних вітрів. Вони вразливі до ранніх весняних заморозків та потребують посадок на не відкритих територіях. Всихання пагонів відмітили у *Prunus triloba*, яка висаджена в центральній захищеній території, що пов'язано з віковим характером виду (понад 20 років) та потребував омолоджуючої обрізки. Проведений агрозахід сприяв відновленню прикореневих пагонів і куща в цілому.

Також було відмічено шкочинні фітофаги та патогени, які призводять до знесення рослин та навіть її загибелі. Так, на *Aesculus hippocastanum* зафіксовано Мінуючу міль каштанову (*Cameraria ohridella*); на *Tilia cordata* липовий галовий кліщ (*Eriophyes tiliae* subsp. *tiliae*). Гали на листках у липи переважно проявляються на територіях і парках, що може бути пов'язане з негативним впливом забруднення повітря [16].

Представники патогенів борошністороссяних грибкових хвороб зустрічали в загущених кронах і дерев, і кущів. Відмічено щорічне ураження листових пластинок *Acer platanoides* Ритізною кленовою (*Rhytisma acerinum*). Також, відмічено

у 2021 влітку на *Juniperus sabina* іржастий гриб *Gymnosporangium sabinae* з теліоспорами, які несуть шкоду плодовій рослині *Pyrus communis*. Шкідливі рослинам фітофаги, які в Україні є на сьогодні інвазійними та їх боротьба потребує подальшого опрацювання. Слід відмітити, про активність спостережень науковцями ботанічних садів, зелених зон урбанізованих територій України про наявність шкочинних організмів, зокрема інвазійних, що несуть небезпеку з розповсюдження територіями областей та знищення зелених насаджень [4].

С. В. Роговський [23, 24] відмітив, що зміни клімату несуть сучасні проблеми створеним зеленим насадженням в урбанізованих територіях та потребують необхідності в організації постійного наукового моніторингу стану доквілля і зелених насаджень, основ ефективних заходів для їх поліпшення. За останні роки екологічна ситуація на Україні та і в цілому у світі актуалізувалася, яка викликана глобальним потеплінням і призвела до підвищення середньорічних температур та періодичних посух. Вони стали більш інтенсивними, тривалими і сильними, які сягають у літні місяці до +40°C. Такі ж екологічні зміни мали вплив і на вікові насадження *Picea abies* головної площі університету та на ботанічному розсаднику, які були в стані пригнічення що призвело до їх загибелі (рис. 6). Восени 2022 року рослини видалили.

Відмічено впродовж останніх років видавлення десяти всохлих насаджень *Corylus colurna* (50-ти річні) із заміною нових рослин. Отже, першочергове завдання полягає у збереженні вікових насаджень дендрарію студмістечка.

За свою більш столітню історію створений ландшафт студмістечка зазнавав змін в першу чергу пов'язаний з ростом та віком, зокрема ялини та сосни. У перші роки вони мали більш відкриту й освітлену ділянку, а групи декоративних кущів не мали притінення, розвивався трав'яний покрив. Згодом насадження листових дерев почали змикати крони, створювати значний затінок і відповідно зміна насаджень варіювала, доповнювалася, іноді зникала. На сьогодні вікові і нові насадження потребують ретельного

Декоративність дерев і кущів

Таксони	Природний ареал	Загальна к-ть, шт.
<i>1 – протягом року</i>		
<i>Gymnosperms</i> <i>Abies alba</i> Mill.	Пд. Європа, Капати	2
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst	Європа	18
<i>Picea pungens</i> Engelm.	Північна Америка	5
<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Lamb.	Європа	4
<i>Taxus baccata</i> L.	Європа	3
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Північна Америка	50
<i>Angiosperms</i> <i>Berberis aquifolium</i> Pursh	Північна Америка	3
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Пд. і Зх. Європа	100
<i>2 – під час квітання</i>		
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	Японія	3
<i>Deutzia gracilis</i> Siebold & Zucc.	Японія	1
<i>Forsythia europaea</i> Degen & Bald.	Албанія, Словаччина, Східна Азія	4
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Китай, Корея	
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	Японія, Китай	1
<i>Kolkwitzia amabilis</i> Graebn.	Китай	1
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	Центральна Європа	3
<i>Lonicera tatarica</i> L., <i>L. xylosteum</i> L.	Європа, Туреччина	5 і 1
<i>Paeonia</i> × <i>suffruticosa</i> Andrews	Східна Азія	15
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Туреччина, Італія, Австрія	2
<i>Prunus glandulosa</i> Thunb. fl. plena	Пн. Китай, Корея, Японія	1
<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	Японія, Корея	5
<i>Prunus triloba</i> Lindl.	Китай, Пн. Корея	1
<i>Spiraea media</i> Schmidt	Євразія	1
<i>Weigela floribunda</i> (Siebold & Zucc.) K. Koch	Східна, Пд. -Сх. Азія	2
<i>3 – під час квітання, плодоношення та вегетації</i>		
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Китай, Індія	2
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	Пд. -Сх. Європа	2
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	Японія	5
<i>Crataegus submollis</i> Sarg.	США	1
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) K. Koch	Канада	2
<i>Staphylea pinnata</i> L.	Середземномор'я	1
<i>4 – під час квітання та вегетації</i>		
<i>Acer platanoides</i> L.	Європа	3
<i>Corylus avellana</i> L.	Європа, Кавказ	2
<i>Corylus colurna</i> L.	Балкани, Кавказ, Північний Іран	50
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Європа, Туреччина	2
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Європа, Іран	3
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Північна Америка	1
<i>Magnolia kobus</i> DC.	Японія, Корея	3
<i>Morus nigra</i> L.	Пд. -Зх. Азія	1
<i>Tilia cordata</i> Mill., <i>T. platyphyllos</i> Scop.	Європа, Зх. Азія	15 і 1

Таблиця 3

Діагностика стану насаджень дендрофлори університету

Назва виду	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	Життєва форма	Форма крони	Кількість рослин, шт	Вік, років	Висота, м	Початок облітвленія, декада, місяць	Листопад, декада місяця	Особливості росту	Зимостійкість, бал	Посухостійкість, бал	Чутливість до весняних (чисельник) і осінніх (знаменник) заморозків, бал	Ураження грибовими хворобами	Пшкодження шкідниками	Ступінь цвітіння (чисельник) і плодоношення (знаменник), бал	Можливість заготівлі репродуктивних органів	Оцінка декоративності, бал	Тривалість декоративного періоду, дні	Причина пригніченого росту, наявність сухих пагонів і гілок	
І. Лісопаркова зона ботанічного розсадника кафедри біології																			
<i>Gymnosperms</i>	ДЗ ¹	кон. ²	1	35	8	вічнозелена	пов. ³	1	5 ⁴	-/-	-	-	-	0/0 ⁵	+	5	365	-	
<i>Abies alba</i> Mill.	Д2	колон.	1	15	10	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-	
<i>Juniperus communis</i> L.	Кср	розл.	20	17	4	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-	
<i>Juniperus sabina</i> L.	Д1	шир.-пір.	1	100	25	I.04 III.10	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/0	+	4	210	+	
<i>Ginkgo biloba</i> L.	Д1	пірам.	1	120	35	I.04 III.10	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	4	210	-	
<i>Larix decidua</i> Mill.	Д1	кон.	10	150	45	вічнозелена	пов.	1	4	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	+	
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Д1	зонт.	3	160	50	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	+	
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe	Д1	зонт.	1	90	15	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Д1	кон.	1	120	27	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-	
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Д3	колон.	3	70	10	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-	
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Д3	розл.	2	40	8	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-	
<i>Taxus baccata</i> L.	Д1	яйц.	1	60	12	I.04 III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	-	4/4	+	4	210	-	
<i>Angiosperms</i>	Д1	яйц.	1	60	25	II.04 III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	-	4/5	+	4	210	-	
<i>Acer campestre</i> L.	Д1	яйц.	1	67	15	II.04 III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	-	4/4	+	4	210	-	
<i>Acer platanoides</i> L.	Д1	розл.	1	64	30	III.04 III.10	шв.	1	4	-/-	-	-	-	5/5	+	4	150	-	
<i>Acer tataricum</i> L.	Кв	яйц.	3	17	8	II.04 III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	-	5/5	+	5	210	-	

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Berberis aquifolium</i> Pursh	Кн	розл.	1	15	15	вічнозелена	пов.	1	5	5	-/-	-	-	5/5	+	5	365	-
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Кср	розл.	1	20	3,5	III.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	30	+
<i>Calycanthus floridus</i> L.	Кср	прод.	1	32	4	III.04	пом.	2	5	5	+/-	-	-	4/4	+	4	210	+
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	Кср	яйц.	1	42	7	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Carpinus betulus</i> L.	Д1	зонт.	1	56	35	II.04	шв.	1	5	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Celtis occidentalis</i> L.	Д3	розл.	1	21	8	III.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	Кср	розл.	2	16	3	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Cornus domestica</i> (L.) Spach	Д3	колон.	1	20	6	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Corylus avellana</i> L.	Кв	розл.	1	35	7	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Corylus avellana</i> L. 'Purpurea'	Кв	розл.	1	35	7	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Corylus colurna</i> L.	Д1	кон.	1	40	28	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Cotoneaster laxiflorus</i> J. Jacq. ex Lindl.	Кср	розл.	1	21	3	III.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Д3	яйц.	1	35	7	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Crataegus submollis</i> Sarg.	Д3	яйц.	1	25	6	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Deutzia gracilis</i> Siebold & Zucc.	Кн	розл.	1	30	3,5	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/4	+	4	150	-
<i>Deutzia scabra</i> Thunb. fl. plena	Кн	прод.	1	30	3,5	III.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/0	-	4	30	-
<i>Echorda alberti</i> Regel	Кср	яйц.	1	30	5	II.04	пом.	2	4	4	+/-	-	-	4/4	+	4	30	-
<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. & Maxim.) Maxim.	Кн	прод.	1	25	2	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	0/0	-	4	210	-
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Д3	розл.	1	25	5	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Euonymus nanus</i> M. Bieb.	Кн	розл.	1	30	1,5	вічнозелена	пов.	1	5	5	-/-	-	-	4/0	-	5	365	-
<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	Кср	слан.	1	25	2	III.04	шв.	1	5	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Д1	конус.	1	50	25	III.04	шв.	1	5	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Кн	яйц.	1	35	2,5	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/3	+	4	210	-
<i>Juglans cinerea</i> L.	Д1	розл.	1	80	45	I.05	шв.	1	5	5	+/+	-	-	5/4	+	4	210	+
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	Д1	розл.	1	80	45	I.05	шв.	1	5	5	+/+	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Juglans nigra</i> L.	Д1	розл.	1	80	45	I.05	шв.	1	5	5	+/+	-	-	5/4	+	4	210	+
<i>Juglans regia</i> L.	Д1	розл.	1	80	45	I.05	шв.	1	5	5	+/+	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	Кср	кул.	1	25	2	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Kolkwitzia amabilis</i> Graebn	Кв	розл.	1	35	7	I.05	шв.	1	5	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Д1	розл.	1	82	40	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Lonicera tatarica</i> L.	Кср	розл.	1	25	5	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Кн	розл.	1	25	2	II.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Magnolia kobus</i> DC.	Д1	розл.	1	80	20	III.04	пом.	1	5	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Paeonia x suffruticosa</i> Andrews	Кср	розл.	1	25	2,5	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	3	30	-
<i>Paeonia x suffruticosa</i> Andrews 'Plena'	Кср	розл.	1	25	2	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/0	-	3	30	-
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Кв	розл.	1	35	5	II.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Д1	розл.	1	60	8	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Prunus glandulosa</i> Thunb fl. plena	Кн	прод.	1	25	1,5	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/0	-	3	25	-
<i>Prunus padus</i> L.	Д3	розл.	1	35	8	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Д3	розл.	1	35	7	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	Кн	прод.	1	25	6	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/0	-	3	35	-
<i>Prunus tenella</i> Batsch	Кн	прод.	1	25	1,5	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Prunus triloba</i> Lindl.	Кср	розл.	1	25	2,5	III.04	III.10	пом.	1	5	+/-	-	-	5/0	-	3	25	+
<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K. Schneid.	Кв	розл.	1	25	5	вічнозелена	пов.	пов.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	5	365	-
<i>Rhodotypos scandens</i> (Thunb.) Makino	Кн	розл.	1	25	1,5	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	115	+
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	Кср	розл.	1	25	3	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	3	210	+
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Д1	розл.	1	85	26	III.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	35	-
<i>Rosa canina</i> L.	Кср	розл.	1	35	3	II.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Sambucus nigra</i> L.	Кв	розл.	1	40	8	III.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Spiraea x billardii</i> Herincq	Кср	прод.	1	25	4	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Spiraea japonica</i> L.f.	Кн	кул.	1	25	1,5	II.04	III.10	пов.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Spiraea japonica</i> L. 'Alba'	Кн	кул.	1	25	1,5	II.04	III.10	пов.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Spiraea media</i> F. Schmidt	Кср	кул.	1	25	4	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Spiraea salicifolia</i> L.	Кср	прод.	1	25	5	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot) Carrière	Кср	прод.	1	25	4,5	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Staphylea pinnata</i> L.	Кв	прод.	1	20	6	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Syringa persica</i> L.	Кв	розл.	1	35	7	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	30	-
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Кв	розл.	1	35	8	I.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	30	-
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Кв	розл.	1	40	7	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Tamarix tetrandra</i> Pall. ex M. Bieb.	Кв	розл.	1	35	5	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Д1	яйц.	1	85	24	II.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	+
<i>Viburnum opulus</i> L.	Кв	яйц.	1	20	6	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Weigela floribunda</i> Sieb et Zucc.	Кв	розл.	1	35	7	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	35	-
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) DC.	Лв		1	32	15	I.054	III.10	пом.	1	5	+/-	-	-	5/4	+	3	50	-
II. Дендрарій (центральна частина площі університету)																		
<i>Gymnosperms</i>	Д3	кон.	1	20	6	вічнозелена	пов.	пов.	1	5	-/-	-	-	0/0	-	5	365	-
<i>Abies alba</i> Mill.																		

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Juniperus sabina</i> L.	Кср	розл.	15	40	5	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-
<i>Juniperus sabina</i> L. 'Blaua Donau'	Кср	розл.	10	25	1,5	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-
<i>Juniperus virginiana</i> L.	ДЗ	розл.	1	70	10	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Д1	кон.	6	120	40	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	+
<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss 'Conica'	Д3	кон.	2	50	8	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/0	-	5	365	-
<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Glauca	Д1	кон.	4	80	20	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	+
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe	Д1	зонт.	6	160	35	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Д3	зонт.	1	80	15	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Д1	кон.	3	120	45	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Д3	розл.	15	35	10	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Aurea'	Д3	розл.	6	25	10	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Columna'	Д3	колон.	12	30	10	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Globosum'	Д3	кул.	2	25	6	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Fastigiata'	Д3	розл.	1	20	5	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-
<i>Taxus baccata</i> L.	Д3	кул.	2	35	7	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/0	-	5	365	-
<i>Taxus baccata</i> L. 'Aurea'	Д3	колон.	2	20	5	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/0	-	5	365	-
<i>Angiosperms</i>																		
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Д1	яйц.	1	110	45	I.05	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Acer platanoides</i> L.	Д1	розл.	1	52	40	II.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	+
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Д1	яйц.	1	110	35	III.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	Кв	яйц.	1	35	8	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Berberis aquifolium</i> Pursh	Кн	розл.	2	25	1,5	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	5/5	+	5	210	-
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Кн	шатр.	100	35	1	вічнозелена	пов.	2	5	+/-	-	-	-	4/4	+	5	210	+
<i>Cornus alba</i> L. f. <i>argenteo-marginata</i>	Кн	розл.	2	15	1,5	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Corylus colurna</i> L.	Д1	кон.	70	35	32	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	+
<i>Cotoneaster laxiflorus</i> J. Jacq. ex Lindl.	Кср	розл.	1	20	2,5	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Deutzia scabra</i> Thunb. 'Plena'	Кн	пірам.	1	20	3	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/0	-	3	30	-
<i>Fagus sylvatica</i> L. 'Atropurpurea'	Д2	розл.	1	18	10	I.05	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Fagus sylvatica</i> L. 'Laciniata'	Д2	розл.	1	18	10	I.05	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Forsythia europaea</i> Degen & Bald.	Кв	яйц.	2	20	5	II.04	III.10	шв.	1	4	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	Кср	плак.	1	15	2,5	II.04	III.10	шв.	1	4	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Fraxinus excelsior</i> L. 'Pendula'	Д3	плак.	1	15	6	I.05	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) K. Koch	Д1	розл.	1	110	48	I.05	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	4/0	-	4	210	+
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Кв	конус.	3	16	8	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Juglans nigra</i> L.	Д1	розл.	1	110	42	II.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-	
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	Кср	кул.	1	15	5	III.04	III.10	пом.	1	4	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-	
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	Кв	розл.	3	17	10	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Lonicera tatarica</i> L.	Кср	розл.	3	15	4	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Magnolia kobus</i> DC.	Д3	розл.	1	17	10	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-	
<i>Paeonia x suffruticosa</i> Andrews	Кср	розл.	6	15	25	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	3	210	+	
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Кв	розл.	1	20	8	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Philadelphus coronarius</i> L. 'Plena'	Кв	розл.	1	12	7	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/0	-	3	210	-	
<i>Prunus padus</i> L.	Д3	яйц.	1	23	7	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Prunus triloba</i> Lindl.	Кср	розл.	3	25	5	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/0	-	3	30	+	
<i>Quercus macranthera</i> × <i>Q. alba</i> , сорт 'Дуб Комарова'	Д1	розл.	1	33	22	I.05	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-	
<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	Д1	розл.	1	47	35	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Syringa persica</i> L.	Кв	розл.	1	35	8	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	30	+	
<i>Syringa reticulata</i> subsp. <i>amuraensis</i> (Rupt.) P.S. Green & M.C. Chang	Кв	розл.	1	45	9	I.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	4/4	+	4	30	+	
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Кв	розл.	1	35	8	I.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	3	30	-	
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Д1	яйц.	1	49	30	I.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Д1	розл.	1	110	50	II.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Weigela floribunda</i> Sieb et Zucc. 'Variegata'	Кв	розл.	1	23	8	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-	
III. «Версаль» (прилегла територія до адміністративного корпусу)																			
<i>Gymnosperms</i>	Кср	розл.	10	12	5	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	+	
<i>Juniperus sabina</i> L.	Д2	кон.	7	13	12	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/5	+	5	365	-	
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Д3	колон.	15	13	8	вічнозелена	пов.	1	5	-/-	-	-	-	0/4	+	5	365	-	
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Columna'																			
<i>Angiosperms</i>	Д1	плак.	3	35	20	III.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	365	-	
<i>Betula pendula</i> Roth	Д2	розл.	8	15	10	I.05	III.10	пом.	2	4	+/+	-	-	4/4	+	4	210	-	
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	Кср	розл.	4	10	2,5	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	Д1	кон.	15	30	20	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Corylus colurna</i> L.	Кср	розл.	3	10	3	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Cotoneaster laxiflorus</i> J. Jacq. ex Lindl.	Д2	пірам.	1	10	10	I.05	III.10	пом.	2	5	+/-	-	-	4/4	+	4	210	+	
<i>Fraxinus excelsior</i> L. 'Aurea'	Д3	розл.	4	13	12	I.05	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-	
<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) C.K. Schneid.	Д3	плак.	1	13	10	I.05	III.10	пом.	1	5	+/+	-	-	4/4	+	4	210	-	
<i>Morus nigra</i> L. 'Pendula'	Д3	плак.	1	13	12	II.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-	

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. 'Pissardii'	ДЗ	колон.	1	13	15	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Prunus cerasus</i> 'Globosum'	ДЗ	кул.	1	13	12	II.04	III.10	пом.	2	5	-/-	-	-	5/4	+	4	210	-
<i>Prunus serrulata</i> Lindl. 'Columna'	ДЗ	колон.	1	13	12	II.04	III.10	пом.	1	5	+/-	-	-	5/0	-	4	210	-
<i>Salix babylonica</i> L.	ДЗ	плак.	5	20	15	III.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Salix matsudana</i> 'Tortuosa'	ДЗ	плак.	5	20	15	III.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	4/4	+	4	210	-
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) Kunth	Кн	кул.	2	10	15	II.04	III.10	пом.	1	5	-/-	-	-	5/5	+	4	210	-
<i>Syringa vulgaris</i> L. сорти	Кв	розл.	12	13	6	I.04	III.10	шв.	1	5	-/-	-	-	5/4	+	3	30	-

¹ Д1 – дерево першої величини висотою 20 м і більше; Д2 – другої величини висотою 10-15 м; Д3 – третьої величини висотою 5-10 м, Кв – куц високий висотою 4-8 м, Кср – середньої висоти 2-5 м, Кн – низький висотою 1-2 м, Лв – ліана висока 5 м і більше;

² Форма крони: кон. – конічна; пір. – пірамідальна; конус. – конусовидна; шир.-пір. – широкопірамідальна; колон. – колоновидна; яйц. – яйцевидна; зонт. – зонтична; шатр. – шатровидна; прод. – продовгувата; розл. – розлога; кул. – куляста; плак. – плакуча;

³ Особливості росту рослин: шв. – швидкоросла; пом. – помірноросла; пов. – повільно росла; бал. – зимостійкість визначається шкалою, бал: 1 – пошкоджень немає; 2 – обмерзає не більше 50% довжини однорічних пагонів;

⁴ Посухостійкість: 5 – рослини не реагують на засуху; 4 – листки і пагони від засухи не потерпають, лише спостерігається втрата тургору, краї опущені вниз;

⁵ Декоративність, бал: 5 – високу декоративність рослина зберігає протягом року; 4 – зберігає протягом вегетаційного періоду (весна, літо, осінь); 3 – зберігає у період цвітіння і плодоношення; з) Ступінь цвітіння, плодоношення, бал: 5 – цвітіння і плодоношення, при якому до 100% гілок і пагонів мають квітки і плоди; 4 – до 70%; 3 – до 50%



2023.05.22,
Wisteria sinensis



2023.05.04

Fagus sylvatica 'Laciniata'



Гербарний зразок,
2022.05



Гербарний зразок *Fagus sylvatica* 'Atropurpurea',
2022.05



2022.04.08

Prunus serrulata 'Kanzan'



2023.05.05



2022.04.13

Magnolia kobus



2022.04.28



2022.05.11

Quercus. macranthera × *Q. alba*, сорт 'Дуб Комарова'



Гербарний зразок, 2023



2022.05.11

Staphylea pinnata



Гербарний зразок,
2022.05.11 і 2022.10



2022.04.13



2022.04.28

Acer platanoides



2023.05.13



Гербарний зразок,
2022.05.13

Рис. 5. Фотофіксація фенологічних фаз видів дендрофлори і гербарні зразки (авторські фото Т. Мамчур)



Рис. 6. Стан вікових насаджень *Picea abies* у 2022.05.11 та шкодочинність інвазійного виду *Ailanthus altissima*, 12.09.2023 р.

догляду. Відмітимо на території неаборигенний інвазійний вид *Ailanthus altissima*, який дає численну поросль та руйнує прилеглі будівлі, засмічує територію (рис. 6). Хоча вони були інтродуковані в Україну ще у XIX ст. і висаджувалися в парках, а на сьогодні входять до переліку інвазійних видів і потребують видалення.

Слід врахувати історичну цінність зелених насаджень, функціональне значення досліджуваних частин території, створених як садово-паркові об'єкти в студмістечку університету, та маючи при цьому неабияке навчально-наукове, оздоровче та естетичне значення.

Висновки. За період спостережень території студмістечка університету здійснено інвентаризацію видів дендрофлори відділу Gymnosperms та Angiosperms, проведено їх діагностичний стан в умовах змін клімату.

Виявлено вікові дерева, зокрема хвойні (120-160 р.), які висаджені ще під час створення озеленення училища садівництва та доповнено як листяними (60-80-100), так і молодими насадженнями покритонасінних і голонасінних. Так, за останні роки введено в культуру понад 30 видів та форм нових культурварів, що потребують подальших спостережень.

Проведено візуальні обстеження стану зелених насаджень, які показали задовільні результати життєвості рослин, вимагають постійного агротехнічного догляду за ними. Важливим аспектом є подання пропозицій щодо їх оздоровчих заходів із розробленим планом догляду за насадженнями, збільшення видів екзотів. Слід залучаючи до ведення навчально-наукової роботи студентів спеціальності 101 Екологія, 091 Біологія, 202 Захист рослин, 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство, написанні випускних кваліфікаційних робіт.

Потрібно встановити інформаційні таблички біля дерев і кущів, що стануть в нагоді при їх вивченні.

Література

1. Білоус В. І. Садово-паркове мистецтво: коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. Київ: Науковий світ, 2001. 299 с.
2. Вітенко В. А., Козаченко І. В. Таксономічний склад деревних рослин адміністративної території Уманського національного університету садівництва. *Збірник наук.-техн. пр. НЛУУ*. Львів, 2009. Вип. 23.2. С. 36-40.
3. Гідрометеорологічні бюлетні Черкаського обласного центру з гідрометеорології. E-mail: cgm@ck.ukrtel.net.
4. Голобородько К. К., Русинів В. І., Селютіна О. В. Інвазійні молі-строкатки (Gracillariidae Stainton, 1854) фауни ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. Том 47 (2018). С. 86-91. DOI: <https://doi.org/10.15421/441812>
5. Голуб Н. П., Іщук Л. П., Величко Ю. А. Декоративні рослини Уманського державного аграрного університету. *Дерева, кущі, ліани: монографія*. Умань: ВІЗАВІ, 2009. 207 с.
6. Гончаренко Я. В., Леонтьєв Д. В. Особливості впливу температурних умов на терміни початку квітання представників роду *Magnolia* L. і *Forsythia* Vahl. в умовах ботанічного саду ХНПУ імені Г. С. Сковороди. *Біологія та валеологія*. 2018. № 20. С. 17-20. doi.org/10.5281/zenodo.2543509
7. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / Кол. авт.: Кохно М. А., Гордієнко В. І., Захаренко Г. С. [та ін.]; за ред. М. А. Кохна, С. І. Кузнецова. Київ: Вища школа, 2001. 207 с.
8. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. I.: Довідник / Кол. авт.: Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А. У. [та ін.]; за ред. М. А. Кохна. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.
9. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. II.:

Довідник / За ред. М. А. Кохна, Н. М. Трофименко. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.

10. Дубчак М. Ю. Фенологія видів роду *Echochorda* Lindl. в умовах міста Києва. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 164. Ч. 3. С. 171–177.

11. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України. Держжитлокомунгосп, Київ, 2001. 26 с.

12. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навч. посібник. Київ: Вища школа, 2003. 199 с.

13. Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка» НАНУ. Довідковий посібник / За ред. І. С. Косенка. Умань. 2000. 160 с.

14. Ковальчук Н. П., Пуць В. С., Ольховський В. О. Аналіз стану дендрофлори Волинської області. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. 2020. № 22. С. 175–185.

15. Ковальчук Н. П. Еколого-біологічні проблеми зелених насаджень м. Луцька: Монографія. Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011. 188 с.

16. Колєнкіна М. С. Стан липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) у зелених насадженнях міста Харкова (за даними весняного обстеження). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020, т. 30, № 5. С. 25–30.

17. Кохно М. А. Каталог дендрофлори України. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 72 с.

18. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підручник. Львів: Світ, 2005. 456 с.

19. Мамчур Т. В., Чорна Г. А., Парубок М. І., Свистун О. В., Михайлова Н. В. Біля витоків ботанічного розсадника Уманського національного університету садівництва: монографія / За ред. В. П. Карпенка. Умань: ВПЦ «Візаві». 2023. С. 452.

20. Мамчур Т. В., Чорна Г. А., Парубок М. І., Свистун О. В., Михайлова Н. В. Каталог рослин ботанічного розсадника Уманського національного університету садівництва / За ред. В. П. Карпенка. Умань: ВПЦ «Візаві». 2023. С. 177–201.

21. Методичні рекомендації щодо обліку зелених насаджень у населених пунктах України. В: Наказ Міністерства будівництва, архітектури, та житлово-комунального господарства України № 386 від 22.11.2006 р. Київ, 2006. 12 с.

22. Недвига М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України: навч. посібник. Київ: Сільгоспосвіта, 1994. 344 с.

23. Роговський С. В. Сучасні проблеми створення та утримання зелених насаджень у населених пунктах України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019, т. 29, № 1. С. 9–15. DOI: <https://doi.org/10.15421/40290101>

24. Роговський С. В., Крупа Н. М. Сучасний стан деревних насаджень на контрактівній площі Києва та перспективи їх реконструкції. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2018, т. 28 № 7. С. 60–65. DOI: <https://doi.org/10.15421/40280713>

25. Шлапак В. П., Тисячний О. П., Вітенко В. А., Коваль С. А., Масловата С. М. Таксономічний склад деревних і кущових насаджень Уманського національного університету садівництва. *Науковий*

вісник НЛТУ України, 2019, т. 29, № 7. С. 9–12. DOI: <https://doi.org/10.15421/40290701>

26. International project. URL: <https://biology.udau.edu.ua/ua/international-project.html>. Дата звернення 03.10.2023.

27. Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/>. Дата звернення 03.10.2023.

References

1. Bilous, V. I. (2001). Sadovo-parkove mystetstvo: korotka istoriia rozvytku ta metody stvorennia khudozhnikh sadiv [Garden and park art: a brief history of development and methods of creating artistic gardens]. Kyiv: Naukovyi svit. 299 s. [in Ukrainian]

2. Vitenko, V. A., Kozachenko, I. V. (2009). Taksonomichnyi sklad derevnykh roslyn administrativnoi terytorii Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva [Taxonomic composition of woody plants of the administrative territory of the Uman National University of Horticulture]. *Collection of scientific and technical works of the National Forestry University of Ukraine*. Lviv. Vol. 23.2. P. 36–40 [in Ukrainian]

3. Hidrometeorologichni biuletnei Cherkaskoho oblasnoho tsentru z hidrometeorolohii [Hydrometeorological bulletins of the Cherkasy Regional Center for Hydrometeorology]. E-mail: (hidden) net [in Ukrainian]

4. Holoborodko, K. K., Rusynov, V. I., Seliutina, O. V. (2018). Invaziini moli-strokatky (Gracillariidae Stainton, 1854) fauny botanichnoho sadu Dniprovskoho natsionalnoho universytetu imeni Olesia Honchara [Invasive moths (Gracillariidae Stainton, 1854) of the fauna of the botanical garden of Oles Honchar Dnipro National University]. *Issues of steppe forestry and forest land reclamation*. Vol. 47. P. 86–91. DOI: <https://doi.org/10.15421/441812> [in Ukrainian]

5. Holub, N. P., Ishchuk, L. P., Velychko, Yu. A. (2009). Dekorativni roslyny Umanskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu. Dereva, kushchi, liany: monohrafiia [Ornamental plants of the Uman State Agrarian University]. Trees, bushes, vines: monograph. Uman: VIZAVI. 207 s. [in Ukrainian]

6. Honcharenko, Ya. V., Leontiev, D. V. (2018). Osoblyvosti vplyvu temperaturnykh umov na terminy pochatku kvituvannia predstavnykiv rodu *Magnolia* L. i *Forsythia* Vahl. v umovakh botanichnoho sadu Kharkivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni H. S. Skovorody [Peculiarities of the effect of temperature conditions on the timing of flowering of representatives of the genus *Magnolia* L. and *Forsythia* Vahl. in the conditions of the botanical garden of the H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University]. *Biology and valeology*. No. 20. P. 17–20. doi.org/10.5281/zenodo.2543509 [in Ukrainian]

7. Dendroflora Ukrainy. Dykorosli ta kultyvovani dereva y kushchi. Holonasinni: Dovidnyk (2001). [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Gymnosperms: Directory] / Col. author: M. A. Kohno, V. I. Gordienko, G. S. Zakharenko [and others]; under the editorship M. A. Kohna, S. I. Kuznetsova. Kyiv: Higher School. 207 s. [in Ukrainian]

8. Dendroflora Ukrainy. Dykorosli ta kultyvovani dereva y kushchi. Pokrytonasinni. Ch. I.:

Dovidnyk (2002). [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms. Part I.: Directory] / Col. author: Kohno M. A., Parkhomenko L. I., Zarubenko A. U. [and others.]; under the editorship M. A. Kohna. Kyiv: Phytosocial Center. 448 s. [in Ukrainian]

9. Dendroflora Ukrainy. Dykorosli ta kultyvovani dereva y kushchi. Pokrytonasinni. Ch. II.: Dovidnyk (2005). [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms. Part II.: Handbook] / Ed. M. A. Kohna, N. M. Trofymenko. Kyiv: Phytosocial Center. 716 s. [in Ukrainian]

10. Dubchak, M. Yu. (2011). Fenolohiia vydiv rodu *Exochorda* Lindl. v umovakh mista Kyieva [Phenology of species of the genus *Exochorda* Lindl. in the conditions of the city of Kyiv]. *Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*. 2011. Issue 164. Part 3. P. 171–177 [in Ukrainian]

11. Instruktziia z tekhnichnoi inventaryzatsii zelenykh nasadzhen u mistakh ta selyshchakh mis-koho typu Ukrainy (2001). [Instructions on the technical inventory of green spaces in cities and towns of the urban type of Ukraine]. Derzhzhilkomunkhoz, Kyiv. 26 p. [in Ukrainian]

12. Kalinichenko, O. A. (2003). Dekorativna dendrolohiia: navchalnyi posibnyk [Decorative dendrology: tutorial]. Kyiv: Higher School. 199 s. [in Ukrainian]

13. Kataloh roslyn dendrolohichnoho parku «Sofiivka» NANU. Dovidkovyi posibnyk (2000) [Catalog of plants of the dendrological park "Sofiivka" of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Reference manual / Ed. I. S. Kosenko. Uman. 160 s. [in Ukrainian]

14. Kovalchuk, N. P., Puts, V. S., Olkhovskiy, V. O. (2020). Analiz stanu dendroflory Volynskoi oblasti [Analysis of the state of dendroflora of the Volyn region]. *Technical service of agro-industrial, forestry and transport complexes*. No. 22. P. 175–185 [in Ukrainian]

15. Kovalchuk, N. P. (2011). Ekoloho-biolohichni problemy zelenykh nasadzhen m. Lutska: Monohrafiia [Ecological and biological problems of green areas of Lutsk: Monograph]. Lutsk: RVV LNTU. 188 p. [in Ukrainian]

16. Koliienkina, M. S. (2020). Stan lypy dribnolystoi (*Tilia cordata* Mill.) u zelenykh nasadzhenniakh mista Kharkova (za danymy vesnianoho obstezhennia) [The condition of small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill.) in the green areas of the city of Kharkiv (according to spring survey data)]. *Scientific Bulletin of the National Forestry and Technical University of Ukraine*. Vol. 30, No. 5. P. 25–30 [in Ukrainian]

17. Kohno, M. A. (2001). Kataloh dendroflory Ukrainy [Catalog of dendroflora of Ukraine]. Kyiv: Phytosocial Center, 2001. 72 s. [in Ukrainian]

18. Kucheriavyi, V. P. (2005). Ozelenennia nase-lenyykh mist: pidruchnyk [Landscaping of inhabited places: a textbook]. Lviv: Svit. 456 p. [in Ukrainian]

19. Mamchur, T. V., Chorna, H. A., Parubok, M. I., Svystun, O. V., Mykhailova, N. V. (2023). Bilia vytokiv botanichnoho rozsadnyka Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva: monohrafiia [At the origins of the botanical nursery of the Uman National University of Horticulture: a monograph] / Ed. V. P. Karpenko. Uman: VPC "Vizavi". P. 68–74 [in Ukrainian]

20. Mamchur, T. V., Chorna, H. A., Parubok, M. I., Svystun, O. V., Mykhailova, N. V. (2023). Kataloh roslyn botanichnoho rozsadnyka Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva [Catalog of plants of the botanical nursery of the Uman National University of Horticulture] / Ed. V. P. Karpenko. Uman: VPC "Vizavi". P. 177–201 [in Ukrainian]

21. Metodychni rekomendatsii shchodo obliku zelenykh nasadzhen u naselenykh punktakh Ukrainy (2006) [Methodological recommendations regarding the accounting of green spaces in populated areas of Ukraine]. In: Order of the Ministry of Construction, Architecture, and Housing and Communal Services of Ukraine No. 386 of November 22, 2006. Kyiv. 12 s. [in Ukrainian]

22. Nedvyha, M. V. (1994). Morfolohichni kryterii ta henezys suchasnykh gruntiv Ukrainy: navchalnyi posibnyk [Morphological criteria and genesis of modern soils of Ukraine: tutorial]. Kyiv: Agricultural Education. 344 p. [in Ukrainian]

23. Rohovskiy, S. V. (2019). Suchasni problemy stvorennia ta utrymannia zelenykh nasadzhen u nase-lenyykh punktakh Ukrainy [Modern problems of creating and maintaining green spaces in populated areas of Ukraine]. *Scientific Bulletin of the National Forestry and Technical University of Ukraine*. Vol. 29, No. 1. P. 9–15. DOI: <https://doi.org/10.15421/40290101> [in Ukrainian]

24. Rohovskiy, S. V., Krupa, N. M. (2018). Suchasnyi stan derevnykh nasadzhen na kontraktovii ploshchi Kyieva ta perspektyvy yikh rekonstruktsii [The current state of tree plantations on the contract square of Kyiv and prospects for their reconstruction]. *Scientific Bulletin of the National Forestry and Technical University of Ukraine*. Vol. 28, No. 7. P. 60–65. DOI: <https://doi.org/10.15421/40280713> [in Ukrainian]

25. Shlapak, V. P., Tysiachnyi, O. P., Vitenko, V. A., Koval, S. A., Maslovata, S. M. (2019). Taksonomichni sklad derevnykh i kushchovykh nasadzhen Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva [Taxonomic structure of tree and shrub plantations of the Uman National University of Horticulture]. *Scientific Bulletin of the National Forestry and Technical University of Ukraine*. Vol. 29, No. 7. P. 9–12. DOI: <https://doi.org/10.15421/40290701> [in Ukrainian]

26. International project. URL: <https://biology.udau.edu.ua/ua/international-project.html>. (Accessed 03 Oktober 2023).

27. Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/>. (Accessed 03 Oktober 2023).

**М. Ю. Осіпов**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри садово-паркового господарства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Черкаська обл., Україна)
E-mail: m3dsad@gmail.com

ПРОФЕСІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ САДІВНИКА: АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ І ПЕРСПЕКТИВ ДЛЯ ЕКСПЕРТІВ У ГАЛУЗІ САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

У статті досліджено еволюцію та сучасний стан професії садівника, проаналізовано історичні аспекти садівництва, підкреслюючи його перехід від традиційних методів до сучасних підходів з використанням новітніх технологій, висвітлено важливість садово-паркового господарства в створенні екологічно чистих та естетично привабливих середовищ, а також розглянуто різні напрями діяльності у цій сфері, включаючи проектування, створення, розмноження рослин і догляд за зеленими просторами. Основна увага приділена ролі садівника в сучасному урбаністичному ландшафті та його здатності впливати на екологічну стійкість і культурне збагачення міського середовища. Стаття демонструє, як садівництво впливало на ландшафт та як, у свою чергу, ландшафт формував людське суспільство.

Підкреслюються зміни в ландшафтному дизайні та садівництві, зумовлені технологічним прогресом та екологічними проблемами. Окреслено навички та компетенції, необхідні для сучасних садівників, згідно з українським стандартом вищої освіти для спеціальності «Садово-паркове господарство». До них відносяться знання в спеціалізованих галузях науки, вміння проектувати, створювати та утримувати паркові об'єкти. Наголошується на необхідності володіння сучасними технологіями, екологічними підходами до дизайну та розуміння комплексності роботи з рослинами у міських і сільських середовищах. Проаналізовано різні напрями садово-паркового господарства, зокрема розмноження декоративних рослин, проектування, створення і комплексний догляд за садово-парковими об'єктами.

Висвітлюються ключові відмінності між садівниками XVIII–XIX століть і сучасними садівниками, підкреслюється потреба останніх у ширшому наборі навичок, технологічних знаннях та екологічному підході. Зосереджена увага на важливості ландшафтної архітектури в міському плануванні та її внесок у створення здорового, сталого середовища.

Стаття підсумовує, що сучасна сфера садово-паркового господарства відіграє ключову роль у створенні сталого, зеленого, комфортного середовища для людей та природи, висвітлюючи важливість співпраці між різними фахівцями для досягнення цієї мети.

Ключові слова: садово-паркове господарство, ландшафтна архітектура, ландшафтний дизайн, садівник, озеленення, експерт.

M. Yu. Osipov

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Garden and Park Management,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
Email: m3dsad@gmail.com

PROFESSIONAL ACTIVITY OF A GARDENER: ANALYSIS OF CRITERIA AND PROSPECTS FOR EXPERTS IN THE FIELD OF GARDEN AND PARK MANAGEMENT

The article explores the evolution and current state of the gardening profession, analyses the historical aspects of gardening, emphasising its transition from traditional methods to modern approaches using the latest technologies, highlights the importance of gardening in creating environmentally friendly and aesthetically pleasing environments, and considers various areas of activity in this field, including design, creation, propagation of plants and care of green spaces. The main focus is on the role of the gardener in the modern urban landscape and his or her ability to influence the environmental sustainability and cultural enrichment of the urban environment. The article demonstrates how gardening has influenced the landscape and how, in turn, the landscape has shaped human society.

Changes in landscape design and gardening caused by technological progress and environmental issues are emphasised. The skills and competencies required for modern gardeners, according to the Ukrainian standard of higher education for the

speciality "Gardening", are outlined. These include knowledge in specialised fields of science, the ability to design, create and maintain park facilities. The need for mastery of modern technologies, ecological approaches to design, and an understanding of the complexity of working with plants in urban and rural environments is emphasised. Various areas of landscape gardening are analysed, including the propagation of ornamental plants, design, creation and comprehensive care of landscape gardening facilities.

Highlights the key differences between the gardeners of the 18th and 19th centuries and modern gardeners, emphasising the need for a broader set of skills, technological knowledge and an ecological approach. Attention is focused on the importance of landscape architecture in urban planning and its contribution to creating a healthy, sustainable environment.

The article concludes that the modern sphere of landscape gardening plays a key role in creating a sustainable, green, comfortable environment for people and nature, highlighting the importance of cooperation between different specialists to achieve this goal.

Key words: garden and park management, landscape architecture, landscape design, gardener, greening, expert.

Постановка проблеми. Озеленення – це один з давніх аспектів господарської діяльності людей. Стародавнє садівництво охоплювало створення садів двох типів: плодово-ягідних, які надавали продукти для харчування і приносили затишок та естетичне задоволення, та декоративних садів, які були призначені для оздоблення житла квітучими деревами, кущами і рослинами з приємними ароматами. З часом ведення господарства змінилося і перейшло на більш професійний напрямок [8]. Сучасне садово-паркове господарство і розвиток галузі змінило підхід до його ведення. Агротехнічні прийоми залишились сталими, але вимоги сьогодення і нові технології не могли не вплинути на фахівця садово-паркового господарства.

Садово-паркове господарство – це професійна сфера, яка відповідає створенню, дизайну та догляду за зеленими просторами, ландшафтами та садами з метою покращення якості життя та збереження природи. Ця галузь маючи важливе значення в сучасному світі, спрямована на створення екологічно чистих й естетично привабливих середовищ для людей та природи. Таким чином, фахівець ландшафтного дизайну повинен відповідати сучасним вимогам і бути обізнаним із усіма технологіями галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування стійких і довговічних паркових насаджень можливе з врахуванням усіх аспектів середовища. Людина протягом свого існування формує потрібний лише для неї ландшафт і створює комфортні умови для свого існування. У праці «Ландшафт людини: формування середовища від доісторії до наших днів», досліджується еволюція ландшафтного дизайну та його вплив на людське суспільство [1]. Автори відзначають, що людина впливала на ландшафт з часів доісторії і як ландшафт, в свою чергу, формував людську культуру та цивілізацію. Демонструється, як протягом століть людина використовувала та модифікувала природне середовище для своїх потреб, створюючи унікальні ландшафти, що відображають культурні, релігійні та естетичні погляди. Книга освітлює роль ландшафтного дизайну в сучасному міському плануванні і вклад фахівців в створення здорового та стійкого середовища для життя.

Значна увага приділялася історичним аспектам розвитку садово-паркового господарства [3, 5, 6, 7, 8], проте сучасний розподіл діяльності садово-паркових підприємств не отримав належної уваги.

Зниження якості екологічного середовища та втрата стійкості ландшафтних елементів привели до інтенсивного розвитку паркових зон, широко-масштабного озеленення доріг, пішохідних зон і майданів, що є частиною інтегрованої стратегії керування земельними, водними та біологічними ресурсами для їх збереження та сталого розвитку [4]. Тенденції проектування, ведення садово-паркового господарства постійно змінюються і сучасний фахівець ландшафтного дизайну має бути багатограним і орієнтуватись у екологічних, біологічних і технологічних та інших аспектах садово-паркового господарства.

Мета статті – проаналізувати вимоги до фахівців у сфері садово-паркового господарства та виокремити перспективи спеціальності.

Методика дослідження. Дослідницький підхід використовує як теоретичні, так і емпіричні методи, включаючи спостереження, аналіз та узагальнення, а також методи порівняння та синтезу. Ці методи використовуються для аналізу та узагальнення сучасних вимог, які пред'являються до фахівців садово-паркового господарства.

Основні результати дослідження. Садівники до середини ХХ і попередніх століть виконували схожі функції: посадка та обрізка дерев і кущів, догляд за газонним покриттям, боротьба зі шкідниками та хворобами, збір та обробка врожаю, догляд за садовим інвентарем та інструментом, догляд за водними об'єктами [8]. Лише деякі, головні садівники, великих замкових, монастирських та інших схожих комплексів займались проектуванням і керували створенням садово-паркових об'єктів. Також до їх обов'язків входило ведення садових журналів і записів.

Сучасний садівник повинен володіти розширеними вміннями і навиками, які б забезпечили його конкурентоспроможність на ринку праці. Так, у стандарті вищої освіти України за спеціальністю 206 «Садово-паркове господарство» для першого (бакалаврського) рівня освіти ступеня вищої освіти наведено такі компетентності для випускника:

1. Здатність застосовувати знання зі спеціалізованих підрозділів науки (екології, ботаніки, дендрології, фізіології рослин, генетики та селекції декоративних рослин, ґрунтознавства міських екосистем, агротехніки вирощування декоративних рослин, проектування, формування та експлуатації компонентів садово-паркових об'єктів, захисту декоративних рослин від шкідників та хвороб, механізації садово-паркових робіт тощо);

2. Здатність розмножувати та вирощувати посадковий матеріал декоративних рослин у відкритому і закритому ґрунті;

3. Здатність проектувати, створювати й експлуатувати об'єкти садово-паркового господарства;

4. Здатність формувати й підтримувати в належному стані газонний покрив об'єктів садово-паркового господарства;

5. Здатність застосовувати інженерно-технічне обладнання на об'єктах садово-паркового господарства;

6. Здатність оцінювати, інтерпретувати та синтезувати теоретичну інформацію і практичні, виробничі й дослідні дані у галузі садово-паркового господарства;

7. Здатність проектувати, створювати та експлуатувати компоненти рослинних угруповань на об'єктах садово-паркового господарства;

8. Здатність безпечно використовувати агрохімікати й пестициди, беручи до уваги їх хімічні і фізичні властивості та вплив на навколишнє середовище;

9. Здатність формувати композиційні ансамблі об'єктів садово-паркового господарства;

10. Здатність проводити інвентаризацію зелених насаджень;

11. Здатність зберігати та охороняти біологічне різноманіття на об'єктах садово-паркового господарства, підвищувати їх екологічний потенціал;

12. Здатність розробляти концептуальні та інноваційні проектні рішення з планування комплексних зелених зон міста, об'єктів ландшафтної архітектури та дизайну зовнішнього середовища [10].

Вміння фахівця другого (магістерського) рівня освіти є більш поглибленими [9].

Досліджуючи історію становлення і розвитку садово-паркового мистецтва [3, 5, 6, 7, 8] та тенденції сьогодення в ландшафтній архітектурі [2, 11], можна зробити висновок, що професія садівника зазнала значних змін протягом минулого століття, існуючи у різних соціокультурних і технологічних контекстах (рис. 1).

Головними відмінностями між садівником XVIII–XIX століття та сучасним садівником у XXI столітті є різний технологічний потенціал, сучасний екологічний спосіб ведення господарства та доступність до будь-якої спеціалізованої інформації різних часів.

Сучасний ландшафтний дизайн і ландшафтні роботи значно вирають, застосовуючи нові технології. Нині використовуються комп'ютерні програми для дизайну, автоматизовані системи поливу, датчики дощу, кислотності і вологості ґрунту, різні способи обробки інформації (3D зйомка території за допомогою дронів), стрижка газонів роботами-газонокосарками й керування віддалено ними, ручна механізація і велика механізація та інші технології для полегшення роботи та оптимізації результатів (рис. 2).

Наслідуючи історичний досвід і аналізуючи зміну клімату та екологічну ситуацію в місті, сучасні садівники уважні до екологічних аспектів і використовують методи, такі як органічне вирощування, застосування стійких технік і матеріалів для створення довговічних садово-паркових об'єктів. Також є вагомим активна участь громадськості у збереженості зелених зон міст і врахування особливих потреб усіх вікових категорій



Садівник XIX століття



Садівник XXI століття

Рис. 1. Візуальне зображення садівників XIX і XXI століття



Рис. 2. Стрижка газону роботом газонокосаркою (Королівський ботанічний сад, м. Мадрид, Іспанія)

населення і потреб конкретного міста, мікрорайону чи саду.

Сучасне садівництво приділяє більше уваги ландшафтному дизайну, враховуючи елементи структури, контрасту та екологічної відповідальності. Також значний вплив мають тенденції сьогодення, якими керуються фахівці садово-паркового господарства і які впливають на світогляд замовників.

Багатьом сучасним садівникам бракує формальної освіти в галузі садівництва, біології рослин та екології, яка б дозволила їм застосовувати більш методичні та наукові методи у своїй роботі. Однак цей недолік освіти часто компенсується практичним досвідом, що дає їм перевагу над дипломованими фахівцями.

Варто виокремити основні напрями сучасного ведення садово-паркового господарства (рис. 3).

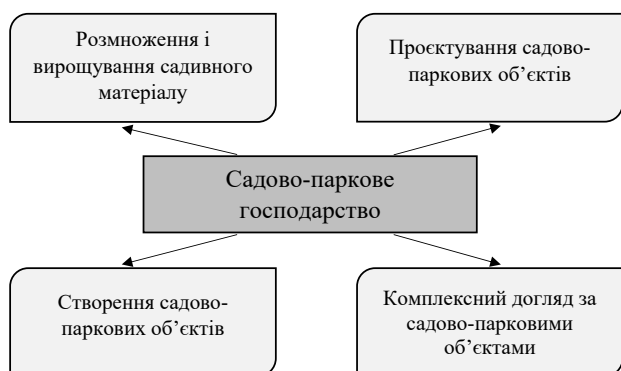


Рис. 3. Схема напрямів діяльності садово-паркового господарства

Кожен із цих напрямів діяльності має свої розгалуження, що доповнюють комплексність і можуть бути окремим видом послуг.

1. Розмноження і вирощування садивного матеріалу:

- вирощування садивного матеріалу в касетах (закритий ґрунт);
- вирощування садивного матеріалу в ґрунті (насіenneвий і вегетативний спосіб);

– вирощування квіткових і ґрунтопокровних рослин;

– вирощування рулонного газону;

– дорошування вкоріненого садивного матеріалу;

– дорошування крупномірного садивного матеріалу;

– топіарне формування рослин у декоративних розсадниках та інші напрями декоративного садівництва.

2. Проектування садово-паркових об'єктів:

– проектування на папері із використання художніх вмій ландшафтного дизайнера;

– комп'ютерне проектування;

– проектування систем водовідведення, автоматичного поливу, освітлення та інших спеціалізованих проектів, що вимагають інженерних розрахунків.

3. Створення садово-паркових об'єктів:

– комплексна реалізація ландшафтних проектів (проведення усіх етапів будівництва, монтажу і посадки);

– монтаж системи автоматичного поливу;

– монтаж системи освітлення;

– будівництво підпірних стінок і дорожньо-стежкової мережі (залучення будівельних організацій із спеціалізованою технікою);

– створення зон барбекю, влаштування скульптур, садових бесідок, пергол, арок та інших декоративних складових ландшафтного проекту;

– влаштування декоративних водойм та басейнів для купання;

– реконструкція запущених об'єктів та інші.

4. Комплексний догляд за садово-парковими об'єктами:

– сезонне обслуговування садово-паркового об'єкту (сезонні роботи на газоні, санітарна, омолоджуюча і формуюча стрижка рослин, боротьба із хворобами та шкідниками, удобрення);

– топіарна стрижка;

– захист саду від шкідників і хвороб;

– арбористи, професійний альпінізм (робота із великими деревами);

– збереження старовікових дерев;

– фітодизайн (догляд за рослинами в приміщенні) та інші професійні напрями.

Глобалізація спростила українським садівникам придбання різноманітного асортименту рослин, розширивши можливості для створення оригінальних дизайнів. Крім того, відбувається імпорт унікальних рослин з різних регіонів світу. Хоча ці рослини успішно інтегрувалися в ландшафтні проекти, ціни на них зросли через значні валютні коливання. Розвиток місцевого рослинного матеріалу в Україні сприяє створенню надійного запасу декоративних рослин для цілей озеленення. Зі зростанням кількості виробників садивного матеріалу посилюється ринкова конкуренція, що призводить до покращення якості цих матеріалів.

До 24 лютого 2022 року Україна переживала стрімке економічне зростання, яке позитивно вплинуло на всі її сектори. Значний прогрес

у будівельній галузі сприяв розвитку садово-паркового господарства. Сюди входило озеленення житлових районів, парків та приватних ділянок. Як наслідок, посилення уваги до сталого розвитку та екологічних міркувань спричинило зростання попиту на ландшафтні проекти, що інтегрують екологічні фактори. Ці проекти були спрямовані на створення зелених зон, сприятливих як для відпочинку, так і для роботи. Збільшена увага до управління ландшафтом вимагає створення рішень, які легко підтримувати та переглядати. Система автоматичного поливу, роботи газонокосарки, комплексна механізація, додатки для смартфона та інші технології полегшують комплексний догляд за садом.

Використання сучасних зелених технологій, таких як зелені дахи, вертикальні сади, сонячні батареї, підвищення енергоефективності та екологічної стійкості – все це сприяє постійному вдосконаленню садівника і ландшафтного архітектора.

Варто виділити ключові вимоги, якими повинен володіти фахівець садово-паркового господарства:

- дизайн і креативність – розробка дизайнерських концепцій та інноваційних рішень для ландшафтів будь-якої складності; розробка систем поливу, освітлення та інфраструктури для забезпечення комфорту та безпеки; просторове бачення території;

- знання біологічних та екологічних властивостей декоративних рослин; розуміння рослинного світу, вибір і догляд за рослинами відповідно до ґрунтово-кліматичних умов; уявлення просторового росту і розвитку рослин у майбутньому;

- агротехнічні прийоми формування декоративних рослин, знання методів і способів їх обрізки та формування потрібних форм; постійний моніторинг за станом рослин і обізнаність у засобах захисту від шкідників і хвороб;

- сучасні технічні вміння, які передбачають роботу зі спеціалізованим обладнанням, механізмами та системами автоматизації;

- встановлення зв'язку з клієнтами, врахування їх бажань та потреб під час створення ландшафтних проектів та подальшому догляді за ними;

- постійний розвиток у садово-парковій галузі, впровадження нових способів ведення господарства, інструменту, механізації та різних варіантів оптимізації будь-якого напрямку в ландшафті.

Оскільки фахівці в садово-парковому господарстві виконують різноманітні функції та завдання під час вирощування декоративних рослин, проектуванні, створенні садово-паркових об'єктів і догляду за ними, то вміння швидко приймати рішення і пристосовуватись до нових умов є важливою їхньою функцією.

Сучасні технології в розсадництві дозволяють ефективно використовувати кожний квадратний метр. Базовими знаннями для розмноження і вирощування садивного матеріалу слугують: знання біологічних і екологічних властивостей

декоративних рослин, методики зеленого живцювання і насінневого розмноження, способів ведення агротехніки в закритому і відкритому ґрунті, комплексних заходів боротьби із хворобами та шкідниками, орієнтація в асортименті вирощуваного посадкового матеріалу, способів зрошення, складу ґрунтосумішів і варіантів удобрення рослин.

Під час проектування садово-паркових об'єктів фахівець повинен знати стилі ландшафтного дизайну, біолого-екологічні властивості декоративних рослин, будівельні та проектні норми, комп'ютерні програми проектного напрямку, бути обізнаним у сучасних тенденціях ландшафтного дизайну та інших складових, які впливають на проектування. Ці вміння фахівців у ландшафтній архітектурі допомагають створити естетично привабливі, функціональні та екологічно стійкі ландшафти, що відповідають потребам сучасного суспільства.

Створення садово-паркових об'єктів – це процес реалізації проектів з озеленення, який включає в себе облаштування парків, садів, зелених зон і ландшафтів для відпочинку, естетики та екологічної збалансованості в міських і сільських середовищах. Даний процес потребує знання етапів проведення будівельних робіт, будівельних норм, інженерних вмінь монтажу системи автоматичного поливу, системи освітлення, водних елементів, малих архітектурних форм, декоративних скульптур, бесідок, пергол, трельяжів, агротехнічних заходів підготовки ґрунту, посадки рослин, влаштування газонних покриттів та знання біологічних потреб рослин і газону в перші тижні їх перебування на садово-парковому об'єкті. На етапі створення ландшафтного об'єкту вагоме місце відводиться вмінню фахівців орієнтуватись на ділянці, тобто проведення земляних робіт, розбивки території, виведення земляних рівнів і правильної організації робіт й доставки матеріалів.

Комплексний догляд за садово-парковими об'єктами включає: догляд за газонами – стрижка, аерація, видалення бур'янів, вичищення, підживлення, полив, заміна пошкоджених ділянок; догляд за декоративними деревами та кущами – це полив, регулярна стрижка, обрізка, підживлення, захист від шкідників і хвороб, догляд за ґрунтом, омолодження, висадження дерев та кущів; обслуговування і ремонт систем автоматичного поливу, водних об'єктів і декоративного освітлення; вміння вчасно планувати потрібні заходи поточного догляду і сезонного обслуговування.

Сфера садово-паркового господарства постійно розвивається, пристосовуючись до нових викликів і смаків. Фахівці в цій галузі повинні бути готові до навчання та вдосконалення, оскільки вона поєднує в собі елементи історії, мистецтва, науки та сучасних технологій.

Висновки. Сучасна сфера садівництва та ландшафтної архітектури відіграє важливу роль у створенні сталого, зеленого та комфортного середовища для людей та природи. Професійні

фахівці в цій галузі мають великий потенціал для вирішення сучасних питань, пов'язаних з викликом екології та життя. Співпраця між дизайнерами, садівниками, екологами, інженерами та будівельниками дозволяє вирішувати наявні проблеми.

Необхідно усвідомлювати, що зовнішній вигляд міста є відображенням рівня культурного розвитку та ефективності управлінських процесів, що, у свою чергу, впливає на інвестиційну привабливість будь-якої міської агломерації. Вагоме місце у цьому займають фахівці садово-паркового господарства.

Література

1. Geoffrey Alan Jellicoe, Susan Jellicoe. The Landscape of Man: Shaping the Environment from Prehistory to the Present Day. Thames and Hudson : London, 1995. 408 p.
2. Landscape&Architecture-2023: тренди, візії, виклики. Ландшафт і архітектура. № 1–2. Київ: ПП «КБ Ландшафт і архітектура», 2023. С. 10–11.
3. Білоус В. І. Садово-паркове мистецтво: коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. Київ : «Наук. Світ», 2001. 299 с.
4. Варивончик А. Тенденції та перспективи ландшафтного дизайну. *Вісник Київського університету культури і мистецтв*. Серія: Мистецтвознавство, 46, Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2022. С. 221–227. Режим доступу : <https://doi.org/10.31866/2410-1176.46.2022.258799>
5. Жирнов А. Д. Історія садово-паркового мистецтва. Від садів стародавнього Єгипту до пейзажних парків Англії. Львів: УкрДЛТУ, 1995. 28 с.
6. Крижановська Н. Я., Вотінов М. А., Смірнова О. В. Основи ландшафтно-архітектури та дизайну : підручник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 348 с.
7. Кучерявий В. П. Історія ландшафтно-архітектури : підручник. Львів: «Новий Світ-2000», 2018. 702 с.
8. Кучерявий В. П., Кучерявий В. С. Озеленення населених місць: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : «Новий Світ-2000», 2020. 666 с.
9. Стандарт вищої освіти України другого (магістерського) рівня освіти ступеня вищої освіти – бакалавр, галузі знань – 20 Аграрні науки та продовольство спеціальності – 206 Садово-паркове господарство. 2020. № 383. 20 с. Режим доступу : <http://surl.li/ndlk>
10. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти ступеня вищої освіти – бакалавр, галузі знань – 20 Аграрні науки та продовольство спеціальності – 206 Садово-паркове господарство. 2019. № 559. 19 с. Режим доступу : <http://surl.li/bizmy>
11. Участь науковців кафедри садово-паркового господарства у міжнародній виставці садової та ландшафтно-архітектури Gardenia 2021. Режим доступу : <http://surl.li/ndlms>

References

1. Geoffrey, A., Susan, J. (1995). The Landscape of Man: Shaping the Environment from Prehistory to the Present Day. London: Thames and Hudson
2. Landscape&Architecture-2023: trendy, vizii, vyklyky (2023). [Landscape&Architecture-2023: trends, visions, challenges]. Landshaft i arkhitektura. Kyiv: PP «KB Landshaft i arkhitektura» [in Ukrainian].
3. Bilous, V. (2001). Sadovo-parkove mystetstvo: korotka istoriia rozvytku ta metody stvorennia khudozhnikh sadiv. [Garden and park art: a brief history of development and methods of creating artistic gardens]. Kyiv: «Nauk. Svit» [in Ukrainian].
4. Varyvonchik, A. (2022). Tendentsii ta perspektyvy landshaftnoho dyzainu. [Trends and perspectives of landscape design]. Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu kultury i mystetstva. Serii: Mystetstvoznavstvo [in Ukrainian].
5. Zhynov, A. (1995). Istoriiia sadovo-parkovoho mystetstva. Vid sadiv starodavnoho Yehyptu do peizazhnykh parkiv Anhlii. [History of garden and park art. From the gardens of ancient Egypt to the landscaped parks of England]. Lviv: UkrDLTU [in Ukrainian].
6. Kryzhanovska, N., Votinov, M., Smirnova, O. (2019). Osnovy landshaftnoi arkhitektury ta dyzainu : pidruchnyk. [Basics of landscape architecture and design]. Kharkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova [in Ukrainian].
7. Kucheriavyi, V. (2018). Istoriiia landshaftnoi arkhitektury : pidruchnyk. [History of landscape architecture]. Lviv: «Novyi Svit-2000» [in Ukrainian].
8. Kucheriavyi, V., Kucheriavyi, V. (2020). Ozelenennia naselenykh mist: pidruchnyk dlia studentiv vyshchikh navchalnykh zakladiv [Landscaping of populated areas]. Lviv: «Novyi Svit-2000» [in Ukrainian].
9. Standart vyshchoi osvity Ukrainy druhoho (mahisterskoho) rivnia osvity stupenia vyshchoi osvity – bakalavr, haluzi znan – 20 Ahrarni nauky ta prodovolstvo spetsialnosti – 206 Sadovo-parkove hospodarstvo (2020). [The standard of higher education of Ukraine of the second (master's) level of education – bachelor's degree, fields of knowledge – 20 Agricultural sciences and food specialties – 206 Horticulture] [in Ukrainian].
10. Standart vyshchoi osvity Ukrainy pershoho (bakalavrskoho) rivnia osvity stupenia vyshchoi osvity – bakalavr, haluzi znan – 20 Ahrarni nauky ta prodovolstvo spetsialnosti – 206 Sadovo-parkove hospodarstvo. (2019). [The standard of higher education of Ukraine of the first (bachelor's) level of education – bachelor's degree, fields of knowledge – 20 Agricultural sciences and food specialties – 206 Horticulture] [in Ukrainian].
11. Uchast naukovtsiv kafedry sadovo-parkovoho hospodarstva u mizhnarodnii vystavtsi sadovoi ta landshaftnoi arkhitektury Gardenia. 2021. (2021) [Participation of scientists of the department of horticulture in the international exhibition of garden and landscape architecture Gardenia 2021] [in Ukrainian].

**I. М. Пушка**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри садово-паркового господарства,
Уманський національний університет садівництва (м. Умань, Україна)
E-mail: rekun.ira1979@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРКОВОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ НАСЕЛЕННЯ З ОБМЕЖЕНИМИ ФІЗИЧНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Основними соціальними потребами маломобільних груп населення (МГН) у міських конгломераціях є забезпечення можливості соціальної комунікації *face to face*, пересування та рекреація. Реалізація Національної стратегії зі створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року не можлива без облаштування пристосованого для пересування МГН зеленого простору в містах України. У статті окреслено проблеми адаптації та оптимізації сучасного міського паркового середовища Центрального лісостепу України з урахуванням потреб осіб з обмеженими фізичними можливостями, у тому числі й маломобільних груп населення. Для кращого розуміння проблеми побудови безбар'єрного паркового середовища розроблено карту доступності до тридцяти об'єктів рекреації Центрального лісостепу України, який включає Черкаську й Кіровоградську область, Білоцерківський район Київської області, пд.-сх. частину Вінницької області та Правобережну частину Дніпропетровської області (Криворізький район) за сімома показниками. Дані показники включають детальну характеристику об'єктів рекреації, а саме: зручне розташування під'їзних шляхів та паркувальних зон для громадського та приватного транспорту; наявність пандусів, доступність до громадських вбиралень, інфраструктури, розважальних локацій, тощо. Встановлено, що високий та частковий рівень доступності МГН до об'єктів рекреації становить 27,7%. При цьому, низький рівень доступності становить на рівні 72,3%, що свідчить про нагальну потребу реконструкції більшості парків та пристосування їх до потреб маломобільних груп населення.

Найвищим рівнем пристосованості досліджуваних рекреаційних зон до потреб МГН та інших людей з обмеженими фізичними властивостями є Білоцерківський район Київської області (28,9%) та Криворізький район Дніпропетровської області (27,3%). Слід відзначити, що парки та сквери побудовані, або реконструйовані в 2015–2022 рр. мають вищий рівень доступності порівняно з парками побудованими до 2014 р. за всіма основними показниками.

Зважаючи на проведений аналіз сучасної нормативно-правової бази та стану зеленого простору міського середовища (на прикладі Центрального регіону України) визначено низку проблем при облаштуванні зелених зон, а саме: проєктні, вербальні, ментальні. Визначені проблеми оптимізації зеленого простору об'єктів рекреації допоможе покращити рівень їх доступності для людей з особливими фізичними потребами.

Ключові слова: паркове середовище, маломобільні групи населення, доступність зеленого простору.

I. M. Pushka

Ph.D of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Landscape Gardening,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: rekun.ira1979@gmail.com

PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF THE PARK ENVIRONMENT TAKING INTO ACCOUNT THE NEEDS OF PEOPLE WITH DISABILITIES

The main social needs of people with limited mobility in urban conglomerations are to ensure the possibility of face-to-face social communication, transportation, and recreation. Implementation of the National Strategy for the Creation of Barrier-Free Space in Ukraine for the period up to 2030 is impossible without the arrangement of green space adapted for the movement of LMG in Ukrainian cities. The article outlines the problem of adaptation and optimization of the modern urban park environment of the Central Forest-Steppe of Ukraine, taking into account the needs of persons with disabilities, including low-mobility groups. To better understand the problem of building a barrier-free park environment, a map of accessibility to thirty recreational facilities in Cherkasy, Kirovohrad, Bila Tserkva districts of Kyiv Oblast, the southern part of Vinnytsia Oblast, and Kryvyi Rih district of Dnipro Oblast was developed using seven indicators. These indicators include a detailed description of recreational facilities, namely: convenient location of access roads and parking areas for public and private transport; availability of ramps,

accessibility to public restrooms, infrastructure, entertainment venues, etc. It was found that the high and partial level of accessibility of LMG to recreational facilities is 27.7%. At the same time, the low level of accessibility is 72.3%, which indicates an urgent need to reconstruct most parks and adapt them to the needs of people with reduced mobility.

The highest level of adaptation of the studied recreational areas to the needs of MHH and other people with disabilities is in Bila Tserkva district of Kyiv region (28.9%) and Kryvyi Rih district of Dnipro region (27.3%). It should be noted that parks and squares built in 2015–2022 have a higher level of accessibility compared to parks built before 2014 in terms of all key indicators.

Based on the analysis of the current regulatory framework and the state of green space in the urban environment (on the example of the Central region of Ukraine), a number of problems have been identified in the arrangement of green areas, namely: design, verbal, and mental. Identifying the problems of optimizing the green space of recreational facilities will help improve their accessibility for people with disabilities.

Key words: park environment, low-mobility groups, accessibility of green space.

Постановка проблеми. Відбудова України після закінчення воєнних дій має відбуватися з урахуванням потреб усіх верств населення, у тому числі й маломобільних. Створення комфортних умов для рекреації, відхід від стандартних, фейкових та прописаних лише на папері норм формування міського середовища має бути пріоритетним вектором розвитку та відновлення адміністративних територіальних громад які постраждали від війни. Наразі, в Україні постає гостра потреба забезпечення пересування громадян з особливими фізичними потребами, у тому числі з обмеженою мобільністю, малорухоливих груп населення, літніх людей з порушенням функції опорно-рухового апарату та батьків з дитячими візочками [4, 6].

Чинні нормативні документи, які визначають містобудівельні норми [1] не охоплюють усіх аспектів життєдіяльності маломобільних груп населення (МГН) не лише у великих мегаполісах, а й у малих та середніх містах України. При чому, йдеться не лише про відчуття людей з обмеженою мобільністю, яким держава має гарантувати право рівних серед рівних в доступному міському просторі, але й про задоволення інших, не менш важливих проблем [2].

Аналіз основних джерел та публікацій. Впровадження державної цільової програми «Національний план дій з реалізації Конвенції про права інвалідів» свідчить про зацікавленість органів державного управління у вирішенні проблем переміщення та рекреації МГН [5, 8].

ВООЗ вказує на низку основних бар'єрів з якими стикаються МГН, а саме:

- державна політика та стандарти, що не враховують потреби осіб з інвалідністю, або не застосовуються на практиці;

- ментальні бар'єри, які визначають упереджене ставлення населення до людей з обмеженими фізичними можливостями та сприяють створенню перешкод на шляху до повноцінного життя, спілкування, відпочинку, якісної освіти, зайнятості та участі у соціальному житті;

- проблеми з наданням послуг, їх доступності та фінансування;

- неадекватні інформація і комунікація людей з особливими потребами та їх опікунів;

- відсутність можливості впливу та прийняття рішень – більшість осіб з інвалідністю не приймає участь у процесах прийняття рішень з питань, що безпосередньо впливають на їх життя;

- відсутність даних і досвіду, а саме дефіцит точних і співставних даних про інвалідність,

а також досвіду здійснення ефективних програм спрямованих на осіб з інвалідністю;

- відсутність доступності, що значно обмежує фізичні, соціальні, освітні та економічні можливості особи з інвалідністю.

Забезпечення «доступності» має вирішальне значення для гарантування можливості користування особами з інвалідністю всім спектром прав людини [3, 8].

За для забезпечення норм визначених ВОЗ за ініціативи Олени Зеленської було розроблено Національну стратегію зі створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року, яка передбачає створення безбар'єрного простору в Україні за 6 основними напрямками: суспільна та громадянська безбар'єрність, освітня безбар'єрність, економічна, інформаційна, фізична та цифрова безбар'єрність [7].

Згідно прийнятих Державних будівельних норм України (ДБН В.2.2-40:2018) щодо інклюзивності будівель і споруд чітко визначені вимоги організації безпечного середовища для людей з обмеженими фізичними можливостями [1]. Однак, прийняті нормативні документи проектування міського середовища та місць рекреації населення не охоплюють усіх аспектів життєдіяльності МГН в сучасному місті та не можуть гарантувати задоволення усіх потреб.

Метою статті є окреслення проблеми адаптації та оптимізації сучасного міського паркового середовища з урахуванням потреб осіб з обмеженими фізичними можливостями, а саме маломобільних груп населення.

Методика досліджень. Для визначення доступності зеленого простору для МГН було розроблено шкалу оцінювання, що ділить зелений простір на три групи: високий рівень доступності включає створення усіх умов для пересування МГН, а саме, наявність громадського транспорту з можливостями перевезення МГН, паркувальні зони для МГН, пандуси, доступ до інфраструктури, до будівель та споруд (громадських вбиралень, розважальних локацій парку, тощо); часткова доступність включає обов'язкову наявність пандусів, обов'язковий доступ до громадських вбиралень та частковий до інфраструктури парку; низький рівень доступності визначається відсутністю елементарних умов для відвідування зони рекреації МГН.

Об'єкти досліджень. Проведено аналіз тридцяти об'єктів рекреації Центрального лісо-степу України, який включає Черкаську (парк

Перемоги, парк Долина троянд, природній парк-заказник Липівський (м. Черкаси), Центральний парк (м. Мошни), Святе Озеро, Садиба-парк М. Максимовича (сmt. Коробівка) парк-заповідник для активного відпочинку «Дельта», парк Тарасова гора (м. Канів), Національний парк Білоозерський, Козачий курінь сотника Олександра Кравченка, Регіональний ландшафтний парк Трахтемирів (с. Григорівка), Національний дендрологічний парк «Софіївка», Нова Софіївка, парк Т. Шевченка, набережна Осташівського ставу, екопарк Хаші, Гідропарк (м. Умань) й Кіровоградську (парк Перемоги, стадіон Юність, міський сад Кропивницький (м. Кропивницький)) області, Білоцерківський район Київської області (парк Олександрія, парк Т. Шевченка, центральний стадіон, парк Замкова гора, Wake Park (м. Біла Церква)), пд.-сх частину Вінницької області (Центральний парк (м. Гайсин), палац Потоцьких (м. Тульчин)) та Правобережну частину Дніпропетровської області (парк ім. Ф. Мершавцева, Гданський парк, парк Ювілейний (м. Кривий Ріг)).

Результати досліджень. Адаптація військовослужбовців та цивільних, які втратили, або отримали травми кінцівок в наслідок бойових дій в Україні значною мірою залежить від створення належних умов їх життєдіяльності в повоєнний період. При цьому основними соціальними потребами МГН у міських конгломераціях є доступність до системи обслуговування різних рівнів; забезпечення можливості соціальної комунікації *face to face*, пересування та рекреація. Реалізація Національної стратегії зі створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року не можлива без облаштування пристосованого для пересування МГН зеленого простору в містах України.

Для оцінки стану та кращого розуміння проблем побудови безбар'єрного паркового середовища нами створено карту, що характеризує доступність МГН до об'єктів рекреації об'єктів рекреації Центрального лісостепу

України, який включає Черкаську й Кіровоградську області, Білоцерківський район Київської області, пд.-сх. частину Вінницької області та Правобережну частину Дніпропетровської області (Криворізький район). На ній вказано об'єкти, які розподілено за зведеними показниками доступності паркового середовища на три рівні доступності (рис. 1).

Проведеним аналізом просторової організації зеленого простору Центрального регіону України виявлено, що високий та частковий рівень доступності МГН до об'єктів рекреації становить 27,7%. При цьому, низький рівень доступності становить на рівні 72,3% (рис. 2).

Встановлено, що найбільші труднощі у МГН є з доступом до громадських вбиралень у парковому середовищі. В середньому по досліджуваних районах даний показник становить 16,5% (табл. 1).

Пристосування зупинок громадського транспорту та пандусів для потреб МГН мають найвищі показники 34,1 та 33,14% відповідно.

Згідно проведених досліджень найбільш відвідуваних парків найвищим рівнем пристосованості рекреаційних зон до потреб маломобільних груп населення та інших людей з обмеженими фізичними властивостями є Білоцерківський район Київської області (28,9%) та Криворізький район Дніпропетровської області (27,3%). Слід відзначити, що парки та сквери побудовані, або реконструйовані в 2015–2022 рр. мають вищий рівень доступності порівняно з парками побудованими до 2014 р. за всіма основними показниками.

Висновки. Зважаючи на проведений аналіз сучасної нормативно-правової бази та стану зеленого простору міського середовища (на прикладі Центрального регіону України) визначено низку проблем при облаштуванні зелених зон, а саме: проектні, вербальні, ментальні.

Проектні: повна або часткова відсутність пандусів у пішохідних зонах де є східці; пандуси

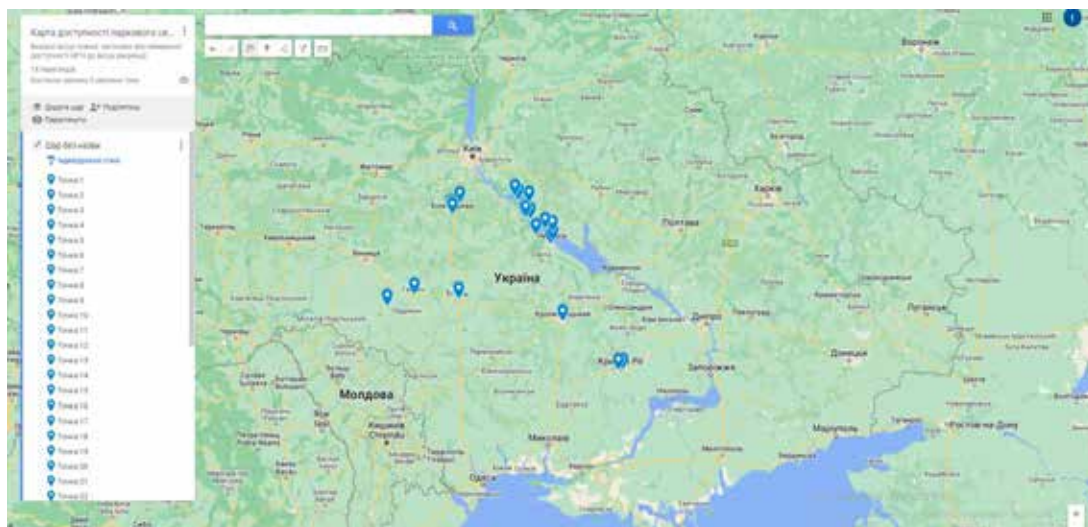


Рис. 1. Карта доступності МГН

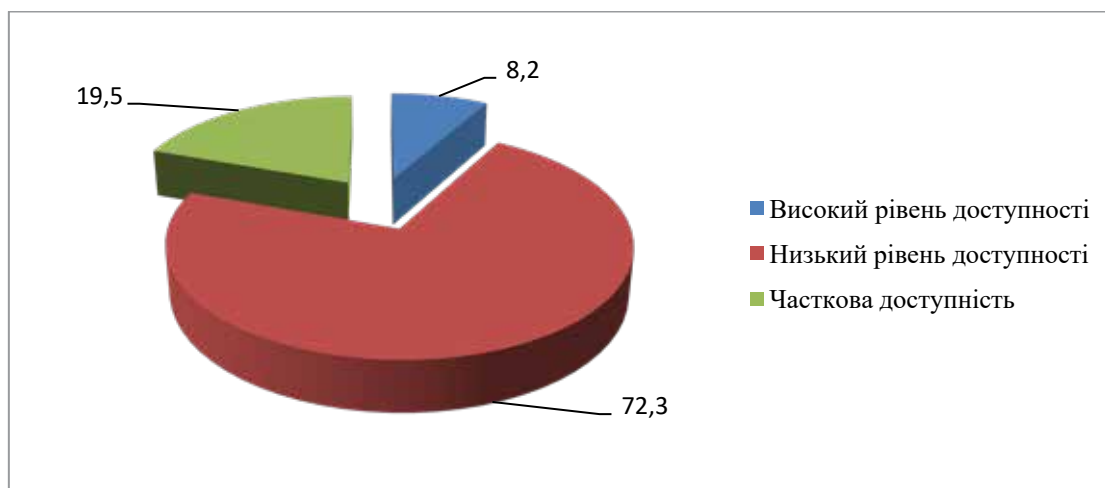


Рис. 2. Рівень доступності об'єктів рекреації Центрального регіону України, %

Таблиця 1

Зведені показники доступності паркового середовища Центрального лісостепу України, %

Показники	Черкаська обл.	Кіровоградська обл.	Білоцерківський район Київської обл.	Пд.-сх. частина Вінницької обл.	Криворізький район Дніпропетровської обл.
Зупинки громадського транспорту з можливостями перевезення МГН	31,6	33,1	36,5	40,6	28,9
Паркувальні зони для МГН	16,7	15,6	36,8	14,3	38,9
Пандуси	32,1	35,1	34,2	30,8	33,5
Доступ до інфраструктури МГН	19,6	18,2	23,4	25,9	19,2
Доступ до громадських вбиралень	15,3	16,9	18,6	11,7	20,2
Доступ до розважальних локацій	20,6	22,4	33,7	34,0	25,6
Таблички шрифтом Брайля	11,4	21,7	19,3	17,6	25,1

зі значним градусом ухилу, якими не можливо користуватися; багато сходів та високі бордюри, вузькі доріжки, які унеможливають пересування на інвалідному візку; відсутність паркувальних місць для інвалідів; відсутність можливості доступу до громадських вбиралень; відсутність ігрових майданчиків для дітей з обмеженою мобільністю.

Вербальні: відсутність вказівників шрифтом Брайля для людей з вадами зору та відсутність візуальної інформації для людей з проблемами мовлення та слуху.

Ментальні: відсутність роз'яснювальної роботи серед населення, у тому числі керівників державних та приватних установ органами державного самоврядування для вирішення потреб рекреації МГН та культивування системи ціннісного ставлення до людей з особливими фізичними потребами.

Отже, визначені проблеми оптимізації міського середовища допоможуть покращити рівень

доступності об'єктів рекреації для людей з особливими фізичними потребами.

Література

1. ДБН В.2.2-40:2018 Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. URL: https://uu.edu.ua/upload/Inclusiya/Bezbar'yernist/1832_DBN-v-2-2-40.pdf

2. Шостак Г.С. Вирішення завдань вдосконалення і розвитку безбар'єрних архітектурно-містобудівних просторів в структурі міста Харкова: *Містобудування та територіальне планування*. 2018. Вип. 67. С. 521–529.

3. Hanna S. Shostak. Barrier-free environment formation in the current urban landscape. *Space & Form: scientific journal. Polish Academy of Sciences and West Pomeranian University of Technology*. 2018. № 33. Р. 195–204.

4. Даниленко А. В. Вищинська О. А. Забезпечення доступного середовища для маломобільних груп населення у м. Одеса. *Науково-технічний збірник*

«Містобудування та територіальне планування». 2017. № 63. С. 88–94.

5. Конвенція про права осіб з інвалідністю: поточна редакція від 06.07.2016 р. *Офіційний вісник України*. 2010. № 17 / 101. С. 93.

6. Семигіна Т. В. Універсальний дизайн у містах України: обов'язки та можливості громади. *Регіональна політика: історія, політико-правові-засади, архітектура, урбаністика*. 2017. Ч. 2. С. 34–38.

7. Національна стратегія зі створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80/conv#Text>

References

1. DBN V.2.2-40: 2018 Budyanky i sporudy. Inkluzyvnist budivel i sporud. (2018) [SBC V.2.2-40: 2018 Buildings and structures. Inclusivity of buildings and structures: a textbook] Kyiv. 2018. [in Ukrainian].

2. Shostak H.S. Vyrishennia zavdan vdoskonalennia i rozvytku bezbarierynykh arkhitekturno-mistobudivnykh prostoriv v strukturі міста Kharkova [Solving the problems of improving and developing barrier-free architectural and urban planning spaces in the structure of the city of Kharkiv]: Kyiv. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*. 2018. Vyp. 67. S. 521–529. [in Ukrainian].

3. Hanna S. Shostak. Barrier-free environment formation in the current urban landscape. *Space & Form: scientific journal*. Polish Academy of Sciences and West Pomeranian University of Technology. Kharkiv, 2018. № 33. P. 195–204.

4. Danylenko A. V. Vyshchynska O. A. Zabezpechennia dostupnoho seredovyscha dlia malomobilnykh hrup naseleння u m. Odesa [Providing an accessible environment for people with limited mobility in Odesa] Kyiv. *Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk «Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia»*. 2017. № 63. S. 88–94 [in Ukrainian].

5. Konventsiia pro prava osob z invalidnistiu: potochna redaktsiia vid 06.07.2016 r. [Convention on the Rights of Persons with Disabilities: current version of 06.07.2016.] Kyiv. *Ofitsiinyi visnyk Ukrainy*. 2010. № 17 / 101. S. 93. [in Ukrainian].

6. Semyhina T. V. Universalnyi dizain u mistakh Ukrainy: obov'iazky ta mozhlyvosti hromady. [Universal design in Ukrainian cities: responsibilities and opportunities for the community] Kyiv. *Rehionalna polityka: istoriia, polityko-pravovi-zasady, arkhitektura, urbanistyka*. 2017. Ч. 2. S. 34–38. [in Ukrainian].

7. Natsionalna stratehiia zi stvorennia bezbarierynoho prostoru v Ukraini na period do 2030 roku [National Strategy for Creating a Barrier-Free Space in Ukraine for the period up to 2030] Kyiv. 2023. [in Ukrainian].

**В. П. Шлапак**

доктор сільськогосподарських наук, професор,
завідувач кафедри лісового господарства,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: shlapakwp@gmail.com

**А. В. Коджебаш**

викладач-стажист,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: anastasiia.vadumivna@gmail.com

**М. І. Парубок**

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: m.parubok69@gmail.com

ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ ПАРКУ «ПЕРЕМОГА» М. ЧЕРКАСИ

Досліджено розміщення, історію розвитку, та сучасний стан парку «Перемога» м. Черкаси. Проаналізовано склад насаджень, розподіл території парку за типами садово-паркових ландшафтів Л.І. Рубцова. Розраховано індекси видового різноманіття Уйткера, Сімпсона та Шеннона та оцінено санітарний стан зелених насаджень. Відзначено, що парк мав кілька етапів свого розквіту. Парк «Перемога» м. Черкаси був відкритий у 1975 році у Південно-Західному мікрорайоні міста (на той час це була околиця), до нього прилягають вулиці Смілянська та Зоологічна. У 1982-у р. парк отримав статус пам'ятки садово-паркового мистецтва. Площа парку на сучасному етапі складає 20,2 га. На території парку розміщені штучні пагорби та озеро з мережею струмків, є меморіальна, розважальна та пейзажна зона. Міський парк поєднаний з Черкаським зоологічним парком. Символом парку можна вважати літак СУ-7БКЛ, що було встановлено як пам'ятний знак на честь льотчиків 8-ї Гвардійської бомбардувальної авіаційної дивізії, яка визволила м. Черкаси від німецько-фашистських загарбників.

У свій час парк «Перемога» зазнав реконструкції. 1985-го р. парк відкривали повторно після оновлення партерної частини. На даний час парк охороняється, має мережу освітлення. Малі архітектурні форми також представлені садовими лавками для коротко- та довгострокового відпочинку, скульптурами, урнами для сміття, встановлено павільйони, атракціони.

Проведено аналіз зелених насаджень парку з розподілом зростаючих видів деревних і кущових рослин по відношенню до родів, родин та відділів. У парку «Перемога» росте 77 видів деревних рослин, які відносяться до 47 родів та 25 родин, з них до голонасінних відноситься 3 роди, що представлені 4-ма видами. Видове різноманіття деревних насаджень досить високе. Індекс Уйткера 1 становить 8,00, Уйткера 2 – 11,61, Шеннона – 1,22, Сімпсона – 12,34. При обстеженні дерев на пробній площі у 10000 м² у відповідності до санітарних норм було виявлено 270 дерев, що віднесено до 1 категорії, 96 – до другої, 25 – до третьої, 13 – до четвертої, 16 – до п'ятої та 1 до шостої. Насадження парку відносяться до ослаблених.

Ключові слова: історія створення, видовий склад, класифікація Рубцова, парковий тип ландшафту, видове різноманіття.

V. P. Shlapak

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Head of the Department of Forestry,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: shlapakwp@gmail.com

A. V. Kodzhebash

Trainee teacher,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: anastasiia.vadumivna@gmail.com

M. I. Parubok

PhD of Biological Sciences,
Associate Professor at the Department of Biology,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: m.parubok69@gmail.com

HISTORY AND MODERNITY OF PEREMOHA PARK IN CHERKASY

The location, history of development, and current state of the park "Peremoha" in Cherkasy are studied. Cherkasy, the composition of the plantation and the distribution of the park territory by types of landscape gardening landscapes according to L. I. Rubtsov are analyzed, the indices of species diversity by Whittaker, Simpson and Shannon are calculated, and the sanitary condition of the plantation is assessed. It was noted that the park had several stages of its heyday. Peremoha Park in Cherkasy. Cherkasy was opened in 1975 in the Southwestern neighborhood of the city (at that time it was an outskirts), adjacent to Smelyanska and Zoolohichna streets. In 1982, it received the status of a monument of landscape art. The park's current area is 20.2 hectares. The park features artificial hills and a lake with a network of streams. There is a memorial, entertainment and landscape area. The city park is connected to the Cherkasy Zoological Park. The symbol of the park is the SU-7BKL aircraft, which was installed as a memorial sign in honor of the pilots of the 8th Guards Bomber Aviation Division, which liberated Cherkasy from the Nazis. In 1985, the park was reopened after the renovation of the ground floor. Currently, the park is guarded and has a lighting network. Small architectural forms are also represented by garden benches for short and long term rest, sculptures, and garbage cans. There are pavilions and attractions. An analysis of the park's woody vegetation was carried out with the distribution of growing species in relation to genera, families and divisions. 77 species of woody plants belonging to 47 genera and 25 families grow in Peremoha Park. Species diversity of tree plantations is quite high. The Whittaker 1 index is 8.00, Whittaker 2 – 11.61, Shannon – 1.22, Simpson – 12.34. During the examination of trees on a trial area of 10,000 m², 270 trees were found in accordance with sanitary standards, which are classified as category 1, 96 – as category 2, 25 – as category 3, 13 – as category 4, 16 – as category 5, and 1 – as category 6, the park's plantations are weakened.

Key words: history of creation; species composition; Rubtsov's classification; park landscape type, species diversity.

Постановка проблеми. Парки є цінною частиною міста та життя людини. Паркові насадження позитивно впливають на архітектурно-просторовий вигляд міста, зменшують шум, покращують якості повітря, позитивно впливають на температурний режим.

Важливо знати створювалися та розвивалися садово-паркові об'єкти, який їх сучасний стан. Адже це допоможе в подальшій розробці дій щодо їх покращення, розумінню помилок, які можуть виникнути у майбутньому.

Об'єкт дослідження – парк «Перемога» міста Черкаси.

Предмет дослідження – особливості створення та розвитку парку «Перемога» м. Черкаси, його зелені насадження.

Мета досліджень – аналіз історії створення, розвитку та сучасного стану парку «Перемога», що має статус пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Матеріали та методика дослідження. Назви рослини подано за В. Я. Заячуком [4], а також за визначником рослин [1]. Латинські назви уточнювалися за міжнародною базою [18]. Видове різноманіття визначали за індексами Уїткера, Шеннона та Сімпсона [5, 12, 15–17]. Розрахунок індексу Уїткера здійснюється за формулою:

$$D = S / \lg A \text{ або } S / \lg N, \quad (1)$$

де D – індекс різноманітності; S – кількість видів у описі на ділянці стандартного розміру; A – площа облікової ділянки, м²; N – загальна кількість особин в описі.

Розрахунок індексу Шеннона здійснюють за формулою:

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \cdot \lg P_i, \quad (2)$$

де S – загальна кількість видів; P_i – частка особин i-го виду.

Розрахунок різноманітності Сімпсона (D), що запропонований біологом Є. Н. Сімпсоном у 1949 р. відбувається шляхом розрахунку для кожного виду частки його особин або біомаси в загальній кількості, або біомаси вибірки. Якщо частка i-го виду P_i, то індекс різноманіття Сімпсона:

$$D = 1 / \sum_{i=1}^S P_i^2, \quad (3)$$

де S – загальна кількість видів в угрупованні (тобто видове багатство).

Дерева до I–VI категорії відносили у відповідності до санітарних правил в лісах України [9]. Загальний показник стану дерев (інакше – показник санітарного стану насаджень) I за формулою [14]:

$$I = \sum_{i=1}^6 j \times n_i \div \sum_{i=1}^6 n_i, \quad (4)$$

де n₁, n₂, ..., n₆ – кількість дерев відповідної категорії санітарного стану.

Результати дослідження. Парк «Перемога», що знаходиться у Південно-Західному мікрорайоні міста Черкаси, віднесений до природно-заповідного фонду згідно рішення Обласного виконавчого комітету (ОВК) від 12.01.1982 р. № 12 [7, 8]. Він являє собою багатофункціональний міський парк [2, 6].

Незважаючи на свій досить молодий вік, парк «Перемога» вже кілька разів вступав у нову добу свого становлення – зазначає черкаський краєзнавець Б. Южно [13]. Проектне народження парку датується 1973-м роком, тоді фахівці Черкаського інституту «Укрдніпросад», на чолі з головним архітектором міста В. М. Холковським, головного архітектора Черкаської області О. С. Ренькаса, архітектора парку І. Щербини та групи дендрологів, серед них Є. Д. Смирнова, розробили проект, відповідно до якого площа зелених насаджень становила майже 22 га, зі створенням штучного озера (рис. 1–3) та пагорбів, тож вже у 1975 р. новостворений парк мав досить привабливий естетичний вигляд. За кілька років (у 1980-у р.), напередодні Дня Перемоги тут було урочисто відкрито пам'ятний знак на честь льотчиків 8-ї Гвардійської бомбардувальної авіаційної дивізії, а в 1982-у р. парк отримав статус пам'ятки садово-паркового мистецтва. У 1985 р. парк «Перемога» був відкритий повторно. Була оновлена партерна частина зони відпочинку від вулиці Смілянської (на той час вулиця Комсомольська): на місці занедбаного розарію з'явилися чорнобривці (*Tagetes* L.), цинія (*Zinnia* L.), гладіолуси (*Gladiolus* L.), півонії (*Paeonia* L.) [13]. У парку з'явилися нові атракціони (до наших днів він поповнюється та оновлюється).

На західній околиці парку розташований зоопарк, поблизу – станція юних натуралістів. Сам Черкаський зоопарк заснований на території парку «Перемога» 1 травня 1979 р. на базі зоокуточка станції юних натуралістів. Тоді його територія становила 3,7 га. До моменту відкриття колекція зоопарку налічувала 86 видів тварин, згодом – 124 види тварин і птахів, у тому числі 13 – занесених до Червоної книги України. Зоопарк є невід'ємним композиційним елементом парку, підкреслюючи його багатофункціональність та традиції комерційних парків кінця XIX – початку XX ст. [6]. У 2016 р. розпочалася реконструкція зоопарку, у 2017 р. відкрилися нові експозиційні ділянки. Потім, у 2021 році поруч з зоопарком відкрився популярний нині парк динозаврів, що займає площу близько 1 га.

У 2003 р., як відзначив Н. О. Діденко [3], був проведений конкурс серед подібних місць

відпочинку, розташованих в обласному центрі, у якому парк «Перемога» було визнано найкращим. Фактори, що сприяли цьому – це його вдале розташування, мальовничий ландшафт, асортимент паркових рослин. Тому на реконструкційні і будівельні роботи було виділено близько 70 тис. грн. Одними із перших об'єктів реконструкції стали озера. Вода з «Верхнього озера» стікає в «Нижнє озеро», що дало змогу зробити особливим мікроклімат для відпочиваючих. Завдяки введенню в дію водозбірної свердловини, поповнився каскад штучних водойм, який не працював десятиліттями (у «Верхнє озеро» вода подавалася із централізованої системи водопостачання міста, перетікаючи далі у «Нижнє озеро» за допомогою струмочків). Вода у свердловині згідно з санітарними нормами є питною. Втім, відновлення озера це лише частина масштабної реконструкції парку, яка була запланована на 2–3 роки і розділена на 3 етапи: I – відновлення роботи озер; II – запуск водонапірної вежі; III – декор парку казковими фігурами, спорудження огорожі, відродження екосистеми, прокладання доріжок та висадження дерев [11]. Варто зазначити, що станом на 2021 р. можна спостерігати активне встановлення різноманітних казкових фігур.

Насадження парку розросталися, парк набував довшеного вигляду. Через 30 років після виходу листівки вид на штучне озеро змінився (2017 р.) – дерева, що виростили приховали постамент з літаком та майже повністю «замаскували» багатопверхівки. Дерев зростають, змикають крони, тому в 2021 р. вигляд інший, що відмічено на фото (рис. 1).

Нині парк доглянутий, має мережу освітлення, встановлені лавки для відпочинку, спортивний майданчик, кав'ярню, багато нових атракціонів, торгівельні палатки з солодощами, туалет та інші елементи, що забезпечують якісний відпочинок відвідувачів.

Серед малих архітектурних форм у парку можна зустріти фігури тварин й казкових героїв виготовлених з бетону та дерева, а також дерев'яні скульптури, Дерев'яні скульптури з'явилися тут в останні роки. Нині поширено використання значної кількості подібних фігур, вони є актуальним і цікавим прикладом в оформленні парків,



Фрагмент листівки 1987 р. [13]



Фото 2017 р.



Вигляд, 2021 р.

Рис. 1. Фото парку «Перемога»

проте важливо використовувати їх у обмеженій кількості та не по всій території.

Парк розподілено на меморіальну, розважальну та пейзажну зони (рис. 2). У меморіальній знаходиться символ парку – літак СУ-7БКЛ, постамент з гарматою, танком та монументи загиблим воїнам, українським прикордонникам. У цій зоні передбачено регулярне планування території (рис. 4). У розважальній зоні влаштовано атракціони, торговельні палати, сценою для проведення різноманітних заходів тощо. Пейзажна зона являє собою територію з живописними зеленими насадженнями рослин, водоймами, струмками, стежками тощо.

Розроблено план з розподілом території за класифікацією Л. І. Рубцова – рис. 3. Встановлено, що лісовий тип садово-паркового ландшафту займає найбільшу частку – 55,9%, парковий – 43%, регулярний представлений 11%.

Дослідженням дендрофлори парку займався О. В. Спрягайло [10], проте минуло вже 10 років і склад деревних порід дещо змінився. На основі літературних даних та проведених маршрутних обстежень встановлено, що у парку «Перемога» зростає 77 видів деревних рослин, які відносяться до 47 родів та 25 родин, з них до голонасінних відноситься 3 роди, що представлені 4-ма видами.

Проведено розрахунок індексів видового різноманіття шляхом закладання пробних ділянок загальною площею 10000 м². За формулою $D = S / \lg A$ або $S / \lg N$ (1) та розраховано індекси різноманіття Уїткера: $D1 = 32 / \lg 10000 = 8,00$; $D2 = 32 / \lg 572 = 11,61$.

Для підрахунку індексу Шеннона складена таблиця 1, а для індексу Сімпсона таблиця 2.

Індекс Шеннона для насаджень парку «Перемога» м. Черкаси становить 1,223.

За оцінкою санітарного стану дерев на пробних ділянках загальною площею 10000 м² у парку виявлено всохлі дерева у кількості 17 штук. Особливо великий відпад серед дерев берези повислої (*Betula pendula* Roth.). Відмічено напівпаразита омелу білу (*Viscum album* L.), яка оселилася на деревах лише поодинокі. При обстеженні дерев на пробній площі у відповідності до «Санітарних правил у лісах» виявлено 270 дерев, що віднесено до 1 категорії, 96 – до другої, 25 – до третьої, 13 – до четвертої, 16 – до п'ятої та 1 до шостої. Виходячи з цих даних було розраховано показник санітарного стану за формулою

$$I = \sum_{i=1}^6 j \times ni \div \sum_{i=1}^6 ni \quad (4), \text{ який становить } 1,60. \text{ Цей}$$

показник вказує на те, що зелені насадження парку відносяться до категорії ослаблені.

Висновок. Парк «Перемога» за час свого існування мав кілька етапів розвитку, що супроводжувалися занепадом та розквітом. Нині парк розвивається: проводиться догляд, утворюються нові локації, він набуває все більших рис розважального характеру. Встановлено, що лісовий тип садово-паркового ландшафту займає найбільшу частку – 55,9%, парковий – 43%, регулярний представлений 11%. У парку відмічено 77 видів деревних рослин, які відносяться до 47 родів та 25 родин. Видове різноманіття деревних



Рис. 2. Зони парку «Перемога» (зліва направо: меморіальна, розважальна, пейзажна)

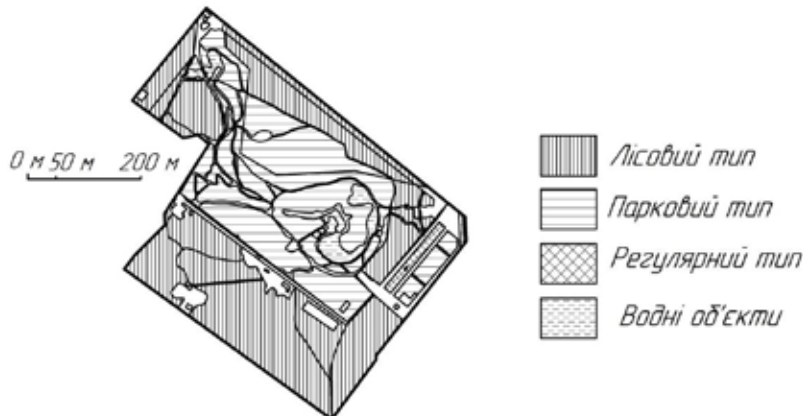


Рис. 3. План-схема розподілу території парку за типами ландшафтів Л. І. Рубцова

Таблиця 1

Розрахунок індексу Шеннона для насаджень парку

Назва виду	Кількість, шт.	Частка особин i -го виду (P_i)	$\lg(P_i)$	$P_i * \lg(P_i)$
Туя західна (<i>Thuja occidentalis</i> L.)	25	0,04371	-1,35946	-0,059
Ялина європейська (<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.)	58	0,10140	-0,99397	-0,101
Ялина колюча (<i>Picea pungens</i> Engelm)	4	0,00699	-2,15534	-0,015
Ялівець козацький (<i>Juniperus sabina</i> L.)	60	0,10490	-0,97924	-0,103
Береза повисла (<i>Betula pendula</i> Roth.)	57	0,09965	-1,00152	-0,100
Вербка біла (<i>Salix alba</i> L.)	8	0,01399	-1,85431	-0,026
В'яз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	2	0,00350	-2,45637	-0,009
В'яз шорсткий (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)	15	0,02622	-1,5813	-0,041
Вишня повстиста (<i>Prunus tomentosa</i> Thunb.)	1	0,00175	-2,7574	-0,005
Гіркокаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	9	0,01573	-1,80315	-0,028
Дерен справжній (<i>Cornus mas</i> L.)	3	0,00524	-2,28027	-0,012
Горіх чорний (<i>Juglans regia</i> L.)	6	0,01049	-1,97924	-0,021
Горіх грецький (<i>Juglans regia</i> L.)	2	0,00350	-2,45637	-0,009
Береза паперова (<i>Betula papyrifera</i> Marshall)	7	0,01224	-1,9123	-0,023
Черемха пізня (<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Agardh.)	1	0,00175	-2,7574	-0,005
Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	5	0,00874	-2,05843	-0,018
Дуб червоний (<i>Quercus rubra</i> L.)	39	0,06818	-1,16633	-0,080
Катальпа чудова (<i>Catalpa speciosa</i> (Warder) Engelm.)	3	0,00524	-2,28027	-0,012
Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.)	39	0,06818	-1,16633	-0,080
Клен цукристий (<i>Acer saccharinum</i> L.)	30	0,05245	-1,28027	-0,067
Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.)	11	0,01923	-1,716	-0,033
Явір (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	22	0,03846	-1,41497	-0,054
Липа дрібнолиста (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	95	0,16608	-0,77967	-0,129
Липа європейська (<i>Tilia europaea</i> L.)	37	0,06469	-1,18919	-0,077
Шипшина зморшкувата (<i>Rosa rugosa</i> Thunb.)	1	0,00175	-2,7574	-0,005
Тополя тремтяча (<i>Populus tremula</i> L.)	2	0,00350	-2,45637	-0,009
Тополя біла (<i>Populus alba</i> L.)	3	0,00524	-2,28027	-0,012
Скрупія звичайна (<i>Cotinus coccugria</i> Scop.)	3	0,00524	-2,28027	-0,012
Шовковиця біла (<i>Morus alba</i> L.)	4	0,00699	-2,15534	-0,015
Яблуня ягідна (<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.)	2	0,00350	-2,45637	-0,009
Яблуня домашня (<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.)	13	0,02273	-1,64345	-0,037
Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	5	0,00874	-2,05843	-0,018
Разом:	572	1		-1,223

Таблиця 2

Розрахунок індексу різноманітності Сімпсона

Назва виду	Кількість, шт.	Частка особин i -го виду (P_i)	P_i^2
1	2	3	4
Туя західна (<i>Thuja occidentalis</i> L.)	25	0,04	0,00191024
Ялина європейська (<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.)	58	0,10	0,010281676
Ялина колюча (<i>Picea pungens</i> Engelm)	4	0,01	4,89021E-05
Ялівець козацький (<i>Juniperus sabina</i> L.)	60	0,10	0,011002983
Береза повисла (<i>Betula pendula</i> Roth.)	57	0,10	0,009930192
Вербка біла (<i>Salix alba</i> L.)	8	0,01	0,000195609
В'яз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	2	0,00	1,22255E-05
В'яз шорсткий (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)	15	0,03	0,000687686
Вишня повстиста (<i>Prunus tomentosa</i> Thunb.)	1	0,00	3,05638E-06

1	2	3	4
Гіркокаштан звичайний (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	9	0,02	0,000247567
Дерен справжній (<i>Cornus mas</i> L.)	3	0,01	2,75075E-05
Горіх чорний (<i>Juglans regia</i> L.)	6	0,01	0,00011003
Горіх грецький (<i>Juglans regia</i> L.)	2	0,00	1,22255E-05
Береза паперова (<i>Betula papyrifera</i> Marshall)	7	0,01	0,000149763
Черемха пізня (<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Agardh.)	1	0,00	3,05638E-06
Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	5	0,01	7,64096E-05
Дуб червоний (<i>Quercus rubra</i> L.)	39	0,07	0,00464876
Катальпа чудова (<i>Catalpa speciosa</i> (Warder) Engelm.)	3	0,01	2,75075E-05
Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.)	39	0,07	0,00464876
Клен цукристий (<i>Acer saccharinum</i> L.)	30	0,05	0,002750746
Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.)	11	0,02	0,000369822
Явір (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	22	0,04	0,00147929
Липа дрібнолиста (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	95	0,17	0,027583867
Липа європейська (<i>Tilia europaea</i> L.)	37	0,06	0,00418419
Шипшина зморшкувата (<i>Rosa rugosa</i> Thunb.)	1	0,00	3,05638E-06
Тополя тремтяча (<i>Populus tremula</i> L.)	2	0,00	1,22255E-05
Тополя біла (<i>Populus alba</i> L.)	3	0,01	2,75075E-05
Скүмпія звичайна (<i>Cotinus coggygria</i> Scop.)	3	0,01	2,75075E-05
Шовковиця біла (<i>Morus alba</i> L.)	4	0,01	4,89021E-05
Яблуня ягідна (<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.)	2	0,00	1,22255E-05
Яблуня домашня (<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.)	13	0,02	0,000516529
Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	5	0,01	7,64096E-05
Разом:	572	1,0	0,081040026
Індекс різноманіття Сімпсона			12,3396

насаджень досить високе. Індекс Уїткера 1 становить 8,00, Уїткера 2 – 11,61, Шеннона – 1,22, Сімпсона – 12,34. Розраховано показник санітарного стану насаджень парку, який становить 1,60, що вказує на ослаблені насадження.

Література

1. Визначник рослин України : учбовий посібник. Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР, А. І. Барбарич, Є. М. Брадїс, О. Д. Вісюлін, М. І. Котов та ін.; Редкол.: Відп. ред. Д. К. Зеров. вид. друге, виправлене і доповнене. Київ : Урожай, 1965. 875 с.
2. Гонца Ф. А. Садово-паркова та ландшафтна архітектура Черкаської області кінця XVIII- XX ст. Черкаси: 2008. 83 с.
3. Діденко Н. О. Сади та парки Черкащини: огляд-бесіда для читачів. Черкаська обласна бібліотека для дітей. Черкаси (ЧОБ для дітей), 2009. 36 с.
4. Заячук В. Я. Дендрологія : підручник. Львів : Вид-во «Апріорі», 2008. 656 с.
5. Коджебаш А.В. Визначення видового різноманіття рослинних угруповань на прикладі парку с. Іванівка Уманського району. *Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва*: матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Умань, 18 квіт. 2018 р.). Умань, 2018. С. 42–45.
6. Парк «Перемога». Черкаський міський парк культури та відпочинку ім. 30-ї річниці Перемоги у Великій Вітчизняній війні URL: http://www.landarchitecture.org.ua/doku.php/objects/cherkasy_30 (дата звернення 18.09.2023)
7. Природа Черкащини: стан, проблеми раціонального природокористування та охорони в контексті виживання / Мороз П. І., Косенко І. С., та ін., Николаїв: АТ «СІМАО», Одеса: ОКФА, 1996. 400 с.
8. Природно-заповідний фонд Черкаської області / Укл. Коноваленко Т. Ф., Баріло О. С., Карастан І. М. Черкаси: «Вертикаль», видавець ПП Кандич С. Г., 2006. 196 с.
9. Санітарні правила в лісах України : Затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення: 20.09.2023)
10. Спрягайло О. В. Культивована дендрофлора Середнього Подніпров'я та перспективи її оптимізації автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України. Київ, 2013. 22 с.
11. Черкаський парк Європейського зразка : Про реконструкцію парку 30-річчя Перемоги в Черкасах. Партнер-Черкаси. 2006. № 9. С. 30.
12. Чумаєв, В. О., Дербаль, О. Ф., Різун, В. Б. та ін. Фауністичне різноманіття узлісся ялинового лісу. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*. 2007. Вип. 18. С. 72–82.
13. Юхно Б. Парки міста: м. Черкас. Черкаські містериї. Черкаси, 2011. С. 215–239.

14. Юхновський В. Ю., Проценко І. А., Хрик В. М. Санітарний стан соснових насаджень на рекультивованих землях. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 11. С. 55–59. Yukhnovskiy, V. Yu., Protsenko, I. A., & Khryk, V. M. (2018). Sanitary state of pine plantations on reclaimed land. Scientific Bulletin of UNFU, 28(11), 55–59. URL: <https://doi.org/10.15421/40281110>

15. Lakicevic M., Reynolds K. M., Orlovic S., Kolarov R. Measuring dendrofloristic diversity in urban parks in Novi Sad (Serbia) Trees, Forests and People Volume 8, June 2022, URL: <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100239>

16. Shannon, C. E., & Weaver W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana, IL The University of Illinois Press, 1949. P. 1–117.

17. Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. Nature, 1963, 688.

18. WFO Plant List: snapshots of the taxonomy, URL: The WFO Plant List | World Flora Online (дата звернення: 23.10.23).

References

1. Vyznachnyk roslyn Ukrainy : uchbovyi posibnyk. A. I. Barbarych, Ye. M. Bradis, O. D. Visiulin, M. I. Kotov ta in. (1965). [Key to the plants of Ukraine: a textbook]. Instytut botaniky im. M. H. Kholodnoho AN URSSR, Vidp. red. D. K. Zerov. vyd. druhe, vypravlene i dopovnene. Kyiv : Urozhai. 875 p. [in Ukrainian].

2. Hontsa F. A. (2008). Sadovo-parkova ta landshaftna arkhitektura [Gardens and parks of Cherkasy region: a review and discussion for readers]. Cherkaskoi oblasti kintsia XVIII- XX st. Cherkasy. 83 p. [in Ukrainian].

3. Didenko N. O. (2009). Sady ta parky Cherkashchyny: ohliad-besida dlia chytachiv [Gardens and parks of Cherkasy region: a review and discussion for readers]. Cherkaska oblasna biblioteka dlia ditei. Cherkasy (ChOB dlia ditei). 36 p. [in Ukrainian].

4. Zaiachuk V. Ya. (2008). Dendrolohiia : pidruchnyk. [Dendrology: a textbook.]. Lviv : Vyd-vo «Apriori». 656 p. [in Ukrainian].

5. Kodzhebash A. V. (2018). Vyznachennia vydovoho riznomanittia roslynnykh uhrupuvan na prykladi parku s. Ivanivka Umanskoho raionu [Determination of species diversity of plant communities on the example of Ivanivka village park in Uman district]. Aktualni problemy sadovo-parkovoho mystetstva: materialy Mizhnarodnoi nauk.-prakt. internet-konf. (Uman, 18 kviten 2018). Uman. P. 42–45. [in Ukrainian].

6. Peremoha Park. Cherkaskyi miskyi park kultury ta vidpochynku im. 30-yi richnytsi Peremohy u Velykii Vitchyznianskii viini [Peremoha Park. Cherkasy City Park of Culture and Recreation named after the 30th anniversary of the Victory in the Great Patriotic War]. URL: http://www.landarchitecture.org.ua/doku.php/objects/cherkasy_30 (Last accessed: September 18, 2023) [in Ukrainian].

7. Moroz P. I., Kosenko I. S., ta in., (1996). Pryroda Cherkashchyny: stan, problemy ratsionalnoho pryrodokorystuvannia ta okhorony v konteksti vyzhyvannia [Nature of Cherkasy region: state, problems of rational nature management and protection in the context of survival]. Mykolaiv: AT „SIMAO“, Odesa: OKFA. 400 p. [in Ukrainian].

8. Konovalenko T. F., Barylo O. S., Karastan I. M. (2006) Pryrodno-zapovidnyi fond Cherkaskoi oblasti [Nature Reserve Fund of Cherkasy region]. Cherkasy: «Vertykal», vydavets PP Kandych S.H. 196 p. [in Ukrainian].

9. Sanitarni pravyla v lisakh Ukrainy : Zatv. Postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 26 zhovtnia 2016 r. № 756 [Sanitary rules in the forests of Ukraine: Approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (Last accessed: September 20, 2023) [in Ukrainian].

10. Spriahailo O. V. (2013). Kulytovana dendroflora Serednoho Podniprovia ta perspektyvy yii optymizatsii avtoref. dys. ... kand. biol. nauk : 03.00.05 [Cultivated dendroflora of the Middle Dnipro and prospects for its optimization thesis abstract]. Natsionalnyi botanichniy sad im. M. M. Hryshka NAN Ukrainy. Kyiv. 22 p. [in Ukrainian].

11. Cherkaskyi park Yevropeiskoho zrazka : Pro rekonstruktsiiu parku 30-richchia Peremohy v Cherkasakh (2006). [Cherkasy Park Peremoha of the European model: On the reconstruction of the 30th anniversary of the Park in Cherkasy]. Partner-Cherkasy. P. 30 [in Ukrainian].

12. Chumak V. O., Derbal O. F., Rizun V. B. ta in. (2007). Faunistychni riznomanittia uzlissia yalynovoho lisu [Faunal diversity of spruce forest edges]. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii Biolohiia. P. 72–82 [in Ukrainian].

13. Iukhno B. (2011). Parky mista : m. Cherkas. Cherkaski misterii [City parks: Cherkasy. Cherkasy mysteries]. Cherkasy. P. 215–239 [in Ukrainian].

14. Iukhnovskiy V. Yu., Protsenko I. A. & Khryk V. M. (2018). Sanitarnyi stan sosnovykh nasadzhen na rekulyvovanykh zemliakh [Sanitary condition of pine plantations on reclaimed lands]. Naukovyi visnyk Natsionalnoho liso-tekhnicnoho universytetu Ukrainy t. 28, № 11. P. 55–59 URL: <https://doi.org/10.15421/40281110> [in Ukrainian].

15. Lakicevic M., Reynolds K. M., Orlovic S. & Kolarov R. (2022) Measuring dendrofloristic diversity in urban parks in Novi Sad (Serbia) Trees, Forests and People. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100239>

16. Shannon, C. E., & Weaver W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. Urbana, IL The University of Illinois Press. P. 1–117.

17. Simpson, E. H. (1963). Measurement of diversity. Nature P. 688

18. WFO Plant List: snapshots of the taxonomy, URL: The WFO Plant List | World Flora Online (Last accessed: October 23, 2023)

ВІСНИК

Уманського національного університету садівництва

Випуск 2

Коректура • Ірина Миколаївна Чудеснова

Комп'ютерна верстка • Наталія Сергіївна Кузнєцова

Формат 60×84/8. Гарнітура Verdana.
Папір офсет. Цифровий друк. Ум. друк. арк. 13,72. Замов. № 1223/755. Наклад 300 прим.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»

вул. Інглєзі, 6/1, м. Одєса, 65101

Тел. +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08

E-mail: mailbox@helvetica.ua

Свідєцтво суб'єкта видавничєї справи

ДК № 7623 від 22.06.2022 р.