

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»  
ТАДЖИКСЬКИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. ШІРИНШО ШОХТЕМУР (РЕСПУБЛІКА ТАДЖИКИСТАН)  
ФЕДЕРАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ (АВСТРІЯ)**



**Матеріали  
міжнародної науково-практичної конференції**

# **АГРАРНА ОСВІТА ТА НАУКА: ДОСЯГНЕННЯ, РОЛЬ, ФАКТОРИ РОСТУ**

**«Інноваційні технології в агрономії,  
землеустрої, електроенергетиці, лісовому  
та садово-парковому господарстві»**

**26 жовтня 2023 року**

Біла Церква  
2023

УДК 378:63:001(063)

**Редакційна колегія:**

**Шуст О.А.**, д-р екон. наук, професор.  
**Варченко О.М.**, д-р екон. наук, професор.  
**Димань Т.М.**, д-р с.-г. наук, професор.  
**Мірзоєв Т.К.**, канд. с.-г. наук, доцент.  
**Аріас Р.**, д-р філософії, доцент.  
**Гассемі Нейжад Ж.**, д-р філософії, доцент.  
**Хахула В.С.**, канд. с.-г. наук, доцент.  
**Панченко Т.В.**, канд. с.-г. наук, доцент.  
**Качан Л.М.**, канд. с.-г. наук, доцент.  
**Ластовська І.О.**, канд. с.-г. наук.  
**Олешко О.Г.**, канд. с.-г. наук, доцент.

Відповідальна за випуск – **Олешко О.Г.**, канд. с.-г. наук.

**«Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві»:** матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 26 жовтня 2023 року. – Біла Церква: БНАУ. – 97 с.

Збірник підготовлено за авторською редакцією доповідей учасників конференції без літературного редагування. Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

Ел. адреса: <http://science.btsau.edu.ua/>

УДК 635.64:631.164.6

**ШЕПЕЛЬ А.В.**, канд. с.-г. наук

*Херсонський державний аграрно-економічний університет*

andrey.inessa\_shepel@ukr.net

## **БЕЗРОЗСАДНІ ТОМАТИ – АЛЬТЕРНАТИВА РОЗСАДНІЙ КУЛЬТУРИ ПІСЛЯ ЗНИЩЕННЯ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Умови, які склалися після знищення Каховського водосховища, вимагають від товаровиробників томатів на півдні України кардинально змінювати свої стратегії збереження потенціалу заради подальшого розвитку.

**Ключові слова:** безрозсадні та розсадні томати, зайнятий пар, краплинне зрошення.

**SHEPEL A.**, Candidate of agricultural sciences

*Kherson State Agrarian and Economic University*

## **SEEDLESS TOMATOES – AN ALTERNATIVE TO SEEDLING CULTURE AFTER THE DESTRUCTION OF THE KAKHIV RESERVOIR**

The conditions that developed after the destruction of the Kakhov reservoir require tomato producers in the south of Ukraine to radically change their strategies for preserving potential for further development.

**Key words:** seedless and seedling tomatoes, employed steam, drip irrigation.

Томати, як відомо, можливо вирощувати як розсадним, так і безрозсадним способом. При розсадному отримують високі врожаї в ранні, середні та пізні терміни, що дає можливість створити конвеєр безперервного надходження продукції на переробку. Безрозсадне вирощування дешевше (на 30–35 %), проте урожай при цьому отримують на 2–3 тижні пізніше [1]. Широко відомі переваги вирощування томатів безрозсадних (посівних) порівняно з технологією вирощування їх через розсаду при краплинному зрошенні. Серед цих переваг треба відмітити наступні: 1) Виключаються всі трудомісткі процеси вирощування розсади – заготівля землі або закупівля ґрунтосуміши, посів, пікіровка, полив та інші; 2) завдяки зменшенню кількості трудомістких операцій, собівартість продукції значно знижується; 3) Безрозсадні або посівні томати виростають загартованими, адаптованими до умов вирощування. В подальшому такі рослини будуть більш витривалими і стійкими до хвороб; 3) Вирощена в умовах знеструмлення електромереж і відповідно нестачі світла розсада не завжди буває гарної якості, що надалі може позначитися на врожаї. Безрозсадний спосіб допомагає вирішити проблему ослабленої, витягнутої розсади. Томати, висіяні безпосередньо в ґрунт, виростають міцними і кремезними; 4) Вирощені у полі без пікіровки рослини відрізняються потужною кореневою системою стрижневого типу. Коріння у таких томатів йде глибоко в ґрунт, до 1,5 метрів. Такі рослини зможуть обійтися без поливу, але потрібно підібрати сорти для таких умов; 5) Безрозсадні (посівні) томати, особливо які вирощені без зрошення, мають у 2–2,5 рази вищий вміст сухих речовин у зібраних плодах, порівняно з поливними. 6) Безрозсадний спосіб вирощування томату дає змогу збільшити виробництво дешевої пізньої продукції, продовжити період споживання плодів та використання збиральних комплексів.

У південних районах України розсаду починають висаджувати на початку травня, коли мине загроза заморозків. Оптимальний термін висіву насіння – коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до температури не нижче 13 °С, що за природним календарем і фенологічними спостереженнями збігається з початком цвітіння вишні. Сіють в добре підготовлений ґрунт на глибину 1 см, але не глибше 2 см, так як при більш глибокому закладенні і недостатній енергії проростання виникають проблеми з польовою схожістю.

Дослідження з вивчення продуктивності томата на суходолі займалися вчені Інституту зрошуваного землеробства НААН на початку 2000-х років [2]. Проведені дослідження показали, що кращим попередником при вирощуванні томата без поливу був зайнятий пар. Дослідниками було встановлена оптимальна густина вирощування томата на суходолі в південному регіоні України – 25 тисяч рослин на гектар. Запропонована технологія вирощування культури на неполивних землях дозволяла зменшити витрати основних ресурсів на 15–20 %, порівняно з базовою технологією, при рівні урожайності 22–30 т/га.

Для порівняння представлені попередні розрахунки ефективності вирощування розсадних томатів при краплинному зрошенні та безрозсадних (посівних) томатів по зайнятому пару (табл. 1). Дані розрахунки наведені для творчої дискусії науковців.

Таблиця 1 – Порівняльна ефективність вирощування поливного розсадного і неполивного безрозсадного томату на півдні України

Показники	Технологія вирощування томатів	
	Розсадні	Безрозсадні
1. Урожайність, т/га	110	25
2. Вміст сухих речовин, %	4,0	7,0
3. Умовний вихід сухих речовин, кг/га	4400	1750
4. Витрати на вирощування культури, тис. грн./га	58000	23000
5. Собівартість 1 кг сухих речовин, грн	13,2	13,1

Як бачимо, собівартість умовного виходу 1 кг сухих речовин при різних технологіях вирощування томатів є однаковою, тільки валовий збір неполивої культури з 1 гектару у 2,5 рази менший, порівняно з поливною.

Таким чином, умови, які склалися після знищення Каховського водосховища, вимагають від товаровиробників томатів на півдні України кардинально змінювати свої стратегії збереження потенціалу для подальшого розвитку.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ільїнова Є.М. Особливості безрозсадного способу вирощування томатів. URL: <https://www.pro-of.com.ua/osoblivosti-bezrozsadnogo-sposobu-viroshhuvannya-tomativ/>
2. Люта Ю.О. Історія і короткі підсумки роботи лабораторії овочівництва. Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць. 2010. Вип. 62. С.91-93.

УДК: 581.4:57.063.8]:582.570.2:712.3-045.43

**КАЛЮЖНА Л.В.**, здобувач ступеня доктора філософії

[liliana15kalygna@ukr.net](mailto:liliana15kalygna@ukr.net)

**ПОЛІЩУК В.В.**, д-р с.-г. наук

[valentyn7613@gmail.com](mailto:valentyn7613@gmail.com)

*Уманський національний університет садівництва*

#### **МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ КВІТКИ ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ ТЮЛЬПАНА (*TULIPA L.*) ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНУ**

Досліджено та проведено порівняльну характеристику морфологічних особливостей будови квітки тюльпанів групи середньоквітучі: класів Дарвінові гібриди (5 сортів–Golden Apeldoorn, World’s Favorite, Salmon Impression, Nakuun, Oxford Wonder) та Триумф-тюльпанів (6 сортів–Shirley dream, Memphis, Alibi, Holland Beauty,

Dynasty, Carola) на дослідній ділянці кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва впродовж 2021–2023 рр.

**Ключові слова:** тюльпани, декоративність, базальна тичинкова нитка, дистальна тичинкова нитка, забарвлення квітки RHS, озеленення.

**KALYUZHNA L.V.**, PhD student

[liliana15kalygna@ukr.net](mailto:liliana15kalygna@ukr.net)

**POLISHCHUK V.V.**, Doctor of agricultural sciences

[valentyn7613@gmail.com](mailto:valentyn7613@gmail.com)

*Uman National University of Horticulture*

## **MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE FLOWER STRUCTURE OF THE STUDIED TULIP (TULIPA L.) VARIETIES AND THEIR IMPORTANCE FOR LANDSCAPE DESIGN**

The investigates and carries out a comparative characteristic of the morphological features of the flower structure of medium-flowering tulips: Darwin hybrids (5 varieties – Golden Apeldoorn, World's Favorite, Salmon Impression, Hakuun, Oxford Wonder) and Triumph tulips (6 varieties – Shirley dream, Memphis, Alibi, Holland Beauty, Dynasty, Carola) at the experimental plot of the Department of Gardening and Park Management of the Uman National University of Horticulture during 2021–2023 years.

**Key words:** tulips, decorativeness, basal stamen filament, distal stamen filament, RHS flower color, landscaping.

Тюльпани – трав'янисті багаторічники, які відносяться до сімейства *Liliaceae*, класу однодольні. На даний час існує безліч різновидів сортів тюльпану, серед них виділяють 114 основних видів і величезну кількість гібридів. Завдяки наявності цибулини і кореневища, всі представники Лілійних відносяться до багаторічних рослин, які стійкі до змін погоди. Звичайно, якщо при цьому не пошкодити кореневу систему рослини, адже вона закладається всього один раз і після ушкодження не відновлюється. Завдяки тому, що тюльпани багаторічні і не вимагають особливого догляду, їх висаджують в промислових масштабах. Широкий асортимент сортів тюльпана дозволяє створювати різноманітні композиції, які часто використовуються в садово-парковому господарстві [1, 2, 3]. Масове вирощування сортів тюльпанів вимагає постійного дослідження морфологічних, декоративних та господарських ознак. Тому дане питання є актуальним для подальшого втілення нових сортів в ландшафтному дизайні.

Мета дослідження – аналіз та вивчення морфологічних особливостей будови квітки тюльпанів групи середньоквітучі: класів Дарвінові гібриди та Триумф-тюльпанів. Виділення найбільш перспективних сортів для використання у ландшафтному дизайні та аналіз їх господарського значення.

Дослідження проведено з використанням 11 сортів тюльпанів групи середньоквітучі: класів Дарвінові гібриди (5 сортів) та Триумф тюльпани (6 сортів) впродовж 2021–2023 рр. на дослідній ділянці кафедри садово-паркового господарства УНУС відповідно до загально прийнятої Методики проведення експертизи сортів рослин групи декоративних на відмінність, однорідність і стабільність [4]. Опис морфологічних ознак сортів здійснювався методом візуальної оцінки та за допомогою вимірювань і підрахунків. Проведено морфологічний аналіз квіток сортів тюльпана групи середньоквітучі.

Під час проведення досліджень 11 інтродукованих генотипів тюльпана (*Tulipa L.*) групи середньоквітучих, класів Дарвінові гібриди, а саме сортів: *Golden Apeldoorn*, *World's Favorite*, *Salmon Impression*, *Hakuun*, *Oxford Wonder* та Триумф-тюльпанів – *Shirley dream*, *Memphis*, *Alibi*, *Holland Beauty*, *Dynasty*, *Carola* на дослідній ділянці кафедри садово-паркового господарства УНУС, було визначено декоративні властивості та основні морфологічні ознаки квітки вищезазначених сортів тюльпана.

Характеризуючи *таблицю 1* слід зазначити, що квітки тюльпанів класів Дарвінові гібриди та Тріумф-тюльпани істотно не відрізняються за висотою та діаметром квітки, маючи при цьому різне антоціанове забарвлення основного та вторинного забарвленням (*RHS Colour Chart*). Відповідно до методики проведення досліджень класу Тріумф-тюльпанів кількість кольорів тичинкових ниток була одною. У сортів класу Дарвінові гібриди цей показник коливався від одного до двох. Відмічено, що в середньому для сортів *Memphis*, *Alibi*, *Dynasty*, *Carola* – забарвлення базальної та дистальної половини ниток тичинок було чорне. У сорту *Holland Beauty* кольорові нитки тичинки були білого кольору, що, значно підвищує його декоративність. У сорту *Shirley dream* забарвлення мало синій колір. З синьою тичинковою ниткою був також сорт *Salmon Impression* класу Дарвінові гібриди. Базальна половина нитки тичинки помірно- жовтого кольору а дистальна темно-жовтого спостерігалася у сорту *Hakuun*. У сортів *Golden Apeldoorn*, *Oxford Wonder* та *World's Favorite* спостерігалася чорне забарвлення тичинкових ниток, хоча у останнього сорту дистальна половина нитки була темно-жовтого кольору.

Відомо, що у ландшафтному дизайні сорти тюльпана Дарвінові гібриди та Тріумф-тюльпани мають значну цінність. Декоративність даних класів визначається гарними квітконосами, великими квітками, морозостійкістю та відносно довгими термінами цвітіння [2, 5, 6]. В середньому, найвищі показники декоративності мали сорти *Golden Apeldoorn*, *Salmon Impression* та *Oxford Wonder* з висотою квітки 12 см та діаметром – 6см. Під час проведених досліджень у сортів *World's Favorite* і *Hakuun* висота квітки становила 11см, у той час коли діаметр сорту *World's Favorite* склав шість сантиметрів, а у сорту *Hakuun* – на два сантиметри більше.

Тріумф-тюльпани характеризувалися дещо меншими розмірами квітки в порівнянні з Дарвіновими гібридами. Однак, слід зазначити, у досліджуваних сортів збереглися високі декоративні характеристики. У сортів *Alibi* та *Carola* висота квітки становила 7 см, діаметр – 5 см.

Однакова висота квітки була у *Holland Beauty* і *Dynasty*. Найбільшу висоту квітки було встановлено у сорту *Shirley dream* – 9 см, а діаметр квітки мав середнє значення – 5 см. Найменший діаметр квітки виявився у сорту *Memphis* – 4 см, хоча висота становила – 7 см.

Такі параметри, як основне та вторинне забарвлення квіток мають важливе значення і впливають на формування загального враження від об'єкту озеленення [7, 8, 9]. При дослідженні та аналізі сортів групи Дарвінові гібриди виявлено, що пелюстки зазвичай бувають таких відтінків: червоного, білого, помаранчевого, рожевого і жовтого кольорів. Нерідко зустрічаються двоколірні тюльпани, при цьому фіолетові відтінки зустрічаються вкрай рідко. Це зумовлено генетичними особливостями даних сортів. Тому, саме Дарвінові гібриди домінують практично в будь-яких композиціях, а також ідеально підходять на різ.

Колірна палітра Тріумф-тюльпанів складається зі всіляких відтінків червоного, фіолетового, жовтого, рожевого, оранжевого кольорів. Під час проведених досліджень сорти даного класу мали різноманітні відтінки різної насиченості і соковитості, також зустрічалися однотонні і з облямівкою.

Таблиця 1 – Морфологічні параметри квітки сортів тюльпану групи середньоквітучі класів Дарвінові гібриди і Тріумф-тюльпани (2021–2023 рр.)

Назва сорту	Кількість кольорів нитки тичинки	Забарвлення базальної половини нитки тичинки	Забарвлення дистальної половини нитки	Висота квітки	Діаметр квітки	Основне забарвлення квітки RHS	Вторинне забарвлення квітки RHS
<i>Golden Apeldoorn</i>	1	чорне	чорне	12 см	6 см	помірно-жовте	-
<i>World's Favorite</i>	2	чорне	темно-жовте	11 см	6 см	оранжево-червоне	помірно -жовте
<i>Salmon Impression</i>	1	синє	синє	12 см	6 см	світло-рожеве	близьке до білого
<i>Hakuun</i>	2	помірно-жовте	темно-жовте	11 см	8 см	біле	-
<i>Oxford Wonder</i>	1	чорне	чорне	12 см	6 см	помірно-жовте	оранжево-червоне
<i>Shirley dream</i>	1	синє	синє	9 см	5 см	біле	помірно-пурпурове
<i>Memphis</i>	1	чорне	чорне	7 см	4 см	помірно-рожеве	близьке до білого
<i>Alibi</i>	1	чорне	чорне	7 см	5 см	помірно-пурпурове	-
<i>Holland Beauty</i>	1	біле	біле	8 см	6 см	темно-пурпурове	-
<i>Dynasty</i>	1	чорне	чорне	8 см	5 см	помірно-рожеве	близьке до білого
<i>Carola</i>	1	чорне	чорне	7 см	5 см	пурпурове	-

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В.І. Садово-паркове мистецтво. Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. Київ: Наук. світ, 2001. 299 с.
2. Андрик Є.Й., Крічфалушій В.В. Біолого-морфологічні особливості *Fritillaria meleagris* L. (*Liliaceae* Juss.) на Притисянській низовині. Укр. ботан. журнал. 1994. Т. 51. № 6. С. 30–39.
3. Бочанцева З.П. Тюльпани. Морфологія, цитологія і біологія. Ташкент: Видавництво Академії наук Узбекистану, 1962. 17 с.
4. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних на відмінність, однорідність і стабільність. Київ. 2016. 1125 с.
5. Баранова М.В. Цибулинні рослини сімейства Лілійних. СПб.: Наука, 1999. 229 с.
6. Кобозева Е.А. Онтогенез *Lilium martagón* (Liliaceae). Бот. журн., 2009. Т. 94. №2. С. 200–211.
7. Коваленко В.О. Біологічні особливості *Scilla sibirica* Haw. і *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz (Liliaceae Juss.) в умовах південного сходу України. Київ, 2009. 22 с.
8. Лях. В.Г. Грунти і добрива для тюльпанів. Квітникарство. 2007. № 5. С. 22–23.
9. Довідник квітникаря-любителя / Т.М. Червченко та ін. Київ: Урожай, 1994. 368 с.

УДК 634.11:631.542:3:631.542.1

МУЛЄНОК Я. О., канд. с.-г. наук

[kravczova.190691@ukr.net](mailto:kravczova.190691@ukr.net)

ЛЕУС В.В., канд. с.-г. наук

[vitaliyleus79@gmail.com](mailto:vitaliyleus79@gmail.com)

Державний біотехнологічний університет

## ВПЛИВ МЕХАНІЗОВАНОГО ОБРІЗУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ТОВАРНОЇ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ

Наведено матеріали, щодо вивчення впливу механізованого (контурного) обрізування на товарний вигляд плодів яблуні в Правобережному Лісостепу України. Встановлено, кращу товарну якість плодів вищого і першого товарних сортів із запровадженням саме за механізованого обрізування сортів Гала, Голден Делішес та Джонаголд.

**Ключові слова:** яблуня, сорти, механізоване обрізування, строки обрізування, товарна якість.

MULIENOK Y., Candidate of agricultural sciences

LEUS V., Candidate of agricultural sciences

State Biotechnological University

## INFLUENCE OF MECHANISED PRUNING ON THE FORMATION OF PRODUCT QUALITY INDICATORS OF APPLE FRUITS

Materials are presented on the study of the impact of mechanized (contour) pruning on the marketable condition of apple fruits in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. It has been established that the best marketable quality of the fruits of the highest and first marketable varieties is the result of mechanized pruning of the Gala, Golden Delicious and Jonagold varieties.

**Key words:** apple tree, varieties, mechanized pruning, pruning time, product quality.

Одним із основних високорентабельних напрямів розвитку сільського господарства є садівництво. Але для продукції садівництва важливим елементом є вихід товарної продукції, яка залежить від помологічного сорту, розміру і маси плодів, а також агротехніки, зокрема способу і строку обрізування [1, 2]. В сучасних ринкових умовах, якість плодів яблуні має дуже велике значення для реалізації продукції за високою ціною. Згідно з європейськими дослідженнями, споживачі звертають перш за все увагу на розмір плодів, їх колір, щільність та смакові якості [3, 4].

Під час реалізації плодів яблуні першочергове значення мають їх розмір і товарний вигляд, зокрема найбільш цінної фракції продукції – яблук вищого і першого товарних сортів. Важливий аспект запровадження механізованого (контурного) обрізування плодової стіни – досягнення високої якості плодів завдяки можливості механічного проріджування квіток і зав'язі [5]. Завдяки якому досягаються регулярне плодоношення, висока товарність і оптимальні розміри плодів, добре їх забарвлення і більш рівномірне досягнення а також оптимальне співвідношення листків і числа плодів [6].



Поперечний діаметр плоду є основним показником вимірювань, який регламентує товарні якості плодів яблуні в Україні, згідно до ДСТУ 8133:2015 [7]. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання, повинні мати розмір за найбільшим поперечним діаметром не менше 75–65 мм, плоди першого і другого класів – не менше 65–50 мм.

Механізоване (контурне) обрізування (з доробкою міждеревного простору вручну) не знижує виходу якісних плодів яблуні. Таким чином, у наших дослідженнях плоди всіх сортів за розміром повністю відповідали вимогам ДСТУ. Залежно від маси (розміру плоду) визначалися товарні сорти. Сумарний вихід вищого і першого товарного сорту складав більшу частину отриманого врожаю впродовж досліджуваних років.

У досліді з вивчення впливу механізованого (контурного) обрізування на силу росту і урожайність яблуні було виявлено, що насадження із застосуванням механізованого (контурного) обрізування у фазу рожевий конус та після збирання врожаю формували плоди більшого розміру порівняно з насадженнями, в яких застосовувався традиційний (вручну) спосіб обрізування взимку. Пересічно за роки досліджень, найбільший вихід плодів вищого і першого товарних сортів зафіксовано за контурного обрізування насаджень сорту Джонаголд – 85 % і Голден Делішес (84 %) і найменший за традиційного обрізування сорту Гала взимку та під час цвітіння (57 %).

Сумарний вихід товарних яблук вищого і першого сортів істотно різнився з найбільшим значенням у 2017 р. (78 %), що на 15 % перевищило показник, отриманий у 2016 р., та на 5 % – у 2018–му. Товарність плодів сорту Джонаголд на 4 % перевищила показник сорту Голден Делішес і на 10 % – Гала. Порівняно з традиційним ручним обрізуванням, за контурного вихід плодів вищого і першого сортів на 20 % вищий (на 13 % за обрізування після збирання врожаю). В насадженнях досліджуваних сортів контурне обрізування сприяло поліпшенню покривного забарвлення яблук, що, згідно діючого стандарту, відповідали вищому сорту.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дубровський В.І., Величко Ю.А., Ходаківський О.П. Продуктивність яблуні та якість її плодів в інтенсивних насадженнях залежно від схеми садіння, способів обрізування дерев і нормування врожаю. Садівництво. 2001. Вип. 53. С. 173–181.
2. Гаврилук О.С., Кондратенко Т.Є., Мазур Б.М. Товарна якість плодів яблуні колоноподібного типу. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування. 2022. № 2 (96). 1 с. DOI: [10.31548/dopovidi2022.02](https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.02)
3. Blažek J., Hlušičková I., Varga A. Changes in quality characteristics of Golden Delicious apples under different storage conditions and correlations between them. Horticultural Science (Prague). 2003. Vol. 3. № 3. P. 81–89.
4. Ali M.A., Raza H., Khan M.A., Hussain M. Effect of different periods of ambient storage on chemical composition of apple fruit. International Journal of Agriculture and Biology. 2004. Vol. 6. No 2. P. 568–571.
5. Мелехова І.О. Зав'язь проріджують механічно. Новини садівництва. 2007. № 1. С. 21–22.
6. Skordas K., Papastergios G., Filippidis A. Major and trace element contents in apples from a cultivated area of central Greece. Environmental Monitoring and Assessment. 2013. 185(10). P. 8465–8471. URL: 10.1007/s10661-013-3188-1
7. ДСТУ 8133:2015. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 5 с.

УДК 632.4:635.63

**ПКОВСЬКИЙ М.Й.**, д-р с.-г. наук

**КРУКОВСЬКИЙ Р.Д.**, магістрант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

[evtruslan@gmail.com](mailto:evtruslan@gmail.com)

#### **ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІЗОЛЯТИВ ГРИБА *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *CUCUMERINUM* OWEN – ЗБУДНИКА ФУЗАРІОЗНОГО В'ЯНЕННЯ ОГІРКА**

У роботі досліджено екологічні особливості збудника фузаріозного в'янення огірків – гриба *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen. Отримані результати можна використовувати для створення штучного інфекційного фонду.

**Ключові слова:** огірок, фузаріозне в'янення, ізолят гриба, температура, інтенсивність спороношення.

**PIKOVSKIY M.**, Doctor of agricultural sciences  
**KRUKOVSKIY R.**, master's student  
*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

## **ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ISOLATES OF THE FUNGUS *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *CUCUMERINUM* OWEN IS THE CAUSE OF FUSARIUM WILT OF CUCUMBER**

In this work, the ecological features of the causative agent of fusarium wilt of cucumbers – *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen. The obtained results can be used to create an artificial infectious background.

**Key words:** cucumber, fusarium wilt, fungus isolate, temperature, intensity of sporulation.

Огірок звичайний (*Cucumis sativus* L.) є важливою овочевою культурою, річний світовий обсяг якого складає 9,76 мільярдів доларів США [4]. В Україні культура посідає четверте місце серед овочів з посівною площею понад 50 тис. га [1]. Часто причиною зниження урожайності та погіршення якості огірка є ураження збудниками хвороб різної природи [2, 3]. Одна з найбільш шкідливих патологій культури – фузаріозне в'янення, яке зумовлюється грибом *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen [6]. Основними симптомами фузаріозу є в'янення та засихання рослин. У молодих рослин також відбувається загнивання коріння та кореневої шийки. У місцях ураження тканини буріють, стебло зтоншується, листя жовтіє. Втрати врожаю залежно від інтенсивності розвитку хвороби можуть становити від 40 до 70 % [5].

На ріст і розвиток фітопатогенних грибів, у тому числі *Fusarium* spp., значний вплив мають різні абіотичні екологічні фактори, зокрема температура, склад поживного субстрату тощо. Для розробки заходів захисту рослин від фузаріозу, зокрема оцінки стійкості гібридів (сортів), важливим є різнобічне вивчення збудника хвороби. Водночас в умовах України недостатньо досліджено екологічні особливості ізолятів *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. Різноманітність результатів, отриманих у різних країнах, свідчить про доцільність вивчення збудників хвороб ізольованих в умовах конкретного регіону.

Метою роботи було вивчення екологічних особливостей ізолятів гриба *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum*, вилучених з рослин огірка.

Дослідження проводили в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії «Мікології і фітопатології» кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна НУБіП України. Ізоляти гриба *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* (Fo1, Fo2, Fo3, Fo4) були вилучені з уражених рослин огірка в умовах захищеного ґрунту. Динаміку їх росту та інтенсивність спороношення вивчали на картопляно-глюкозному середовищі. Температура інкубування становила +20 °С.

Досліджені ізоляти *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* (Fo1, Fo2, Fo3 та Fo4) проявляли відмінності у швидкості міцеліального росту. Зокрема на третю добу культивування їх діаметр становив від 14,0 (ізолят Fo4) до 26,5 мм (Fo1). Відмічена тенденція зберігалася й надалі. На дев'яту добу інкубування найбільший діаметр колоній був у варіанті з ізолятом Fo1 – 84,0 мм, а найменшою швидкістю росту характеризувався ізолят Fo4. Діаметр колоній ізолятів Fo2 і Fo3 становив відповідно 66,0 та 57,5 мм.

Вивчення інтенсивності спороутворення ізолятів гриба *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* засвідчило їх здатність продукувати від 3,14 до 6,28 млн шт./см<sup>2</sup> конідій. Найбільшу кількість макро- та мікроконідій продукував ізолят *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Fo4, що на 1,46–3,14 млн шт./см<sup>2</sup> більше порівняно з іншими досліджуваними ізолятами гриба.

Отже, досліджені ізоляти гриба *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen характеризувалися різною швидкістю міцеліального росту та інтенсивністю спороутворення. Ізолят *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Fo4 формував максимальну кількість пропагул і може в перспективі використовуватися для створення штучного інфекційного фону.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Яровий Г.І., Лебединський І.В., Сергієнко О.В. та ін. Технології вирощування огірка: монографія. Харків: ХНАУ, 2018. 190 с.
2. Resistance of breeding material of gherkins to downy mildew. Modern trends in agricultural science: problems and solutions: monograph / S. Bondarenko et al. Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn: Teadmus OÜ, 2023. P. 6–25.

3. Kyryk M.M., Pikovskyi M.Y., Azaiki S. Diagnostic signs of diseases of vegetable crops and potato: monograph. Kyiv, 2012. 175 p.
4. Changes in soil microbial diversity and control of *Fusarium oxysporum* in continuous cropping cucumber greenhouses following biofumigation / L. Meng et al. Emirates Journal of Food and Agriculture. 2018. Vol. 30. No 8. P. 644–653.
5. Sharma D., Shukla A. Fusarium Wilt of Cucumber. International Journal of Economic Plants. 2021. Vol. 8. No 4. P. 193–200.
6. Sultana N., Shorif S. B., Akter M. A dataset for successful recognition of cucumber diseases. *Data in Brief*. 2023. Vol. 49. 109320.

### **УДК 332.2:332.3**

**ЛОБУНЬКО А.В.**, канд. екон. наук

*Головне управління Держгеокадастру у Хмельницькій області*

lobunkoanton@ukr.net

**ЛОБУНЬКО Ю.В.**, канд. екон. наук

*Подільський державний університет*

maljukkr\_777@ukr.net

**ТРЕТЯК Н.А.**, канд. екон. наук

*Інститут демографії та проблем якості життя НАН України*

tretiaknatalia@ukr.net

### **УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ: УКРАЇНСЬКІ ПРОБЛЕМИ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД**

Обґрунтовано, що своєчасне ухвалення законодавства, яке регулює землекористування, ще не є гарантією збереження цінних земель та ландшафтів. Констатовано, про необхідне належне управління землекористуванням.

**Ключові слова:** управління земельними ресурсами, землеустрій, планування розвитку землекористування.

**LOBUNKO A.**, Candidate of Economic Sciences

*State Geocadaster in Khmelnytskyi region*

**LOBUNKO Yu.**, Candidate of Economic Sciences

*Podolsk State University*

**TRETIAK N.**, Candidate of Economic Sciences

*Institute for demography and life quality problems of the National Academy of Sciences of Ukraine*

### **MANAGEMENT OF LAND RESOURCES: UKRAINIAN PROBLEMS AND WORLD EXPERIENCE**

It is justified that the timely adoption of legislation regulating land use is not yet a guarantee of preserving valuable lands and landscapes. Proper land use management is necessary.

**Key words:** management of land resources, land organization, land use development planning.

Протягом періоду здійснення земельної реформи в країні була зруйнована стара система управління земельними ресурсами, які були повністю державною власністю, а нові відносини власності на землю досі остаточно не сформовані та і не осмислені концептуально [1]. Поки що немає однозначних теоретичних і практичних відповідей на питання: «яку роль має відігравати державна власність у сучасній економіці?», «до якої структури власності прагне Україна?», «яку систему управління нею необхідно формувати?». При переході до багатоукладності власності на землю потрібно подолати монополію державної власності, проте це не означає применшення значення останньої. Вона і в ринкових умовах виконує найважливіші функції, тому необхідне ефективне управління землекористуванням державної власності. Воно ж, у свою чергу, має дві складові: з одного боку, управління трансформацією державної власності на землю у приватну власність до раціонального рівня, з іншого управління її відтворенням та використанням. Як наслідок, незважаючи на те, що нині стоїть

велика кількість завдань, спрямованих на скорочення зайвої присутності держави в економіці та підвищення якості управління держвласністю, питання управління землею як об'єктом державного землекористування залишаються нагальними та затребуваними.

Найактуальнішим у зв'язку з цим є використання зарубіжного досвіду з вивчення систем управління земельними ресурсами. Добровільні керівні принципи [2], покликані вдосконалити управління користуванням землею та іншими природними ресурсами, є викладом норм та прийнятих у міжнародній практиці стандартів діяльності держави у сфері землеволодіння та землекористування. Цей документ визначає рамки, в яких державою розробляється стратегія, політика, відповідні закони та програми з метою розширення доступу найменш забезпечених верств населення до земельних та інших природних ресурсів, охорони навколишнього середовища, підтримки економічного розвитку на національному та місцевому рівні. Управління земельними ресурсами та регулювання земельних відносин є найважливішими складовими аграрної та продовольчої політики. Аналіз цих проблем має першорядне значення також у діяльності провідних міжнародних організацій. В даний час комплексні дані про земельні ресурси, їх стан, якість, залучення до загальносвітового виробництва сільськогосподарських та продовольчих ресурсів є ключовою інформацією для прогнозування тенденцій розвитку світової економіки.

Багато проблем, пов'язаних із доступом до землі та гарантованим користуванням нею, виникають через слабкість управління, оскільки успіх спроб вирішити проблеми землекористування залежить від якості управління. Слабкість управління землекористуванням може поставити людей під загрозу втрати своїх земельних ділянок селянських та фермерських господарств. І навпаки, відповідальне управління захищає права на землю і є важливою частиною зусиль щодо сприяння продуктивним інвестиціям з боку землекористувачів та сталого використання бази природних ресурсів. Викладена ідея відповідає моделі земельного ринку з урахуванням виділення підходів, що забезпечують: створення земельного ринку; підтримку земельного ринку; регулювання земельного ринку. Підходи, що забезпечують створення земельного ринку, включають інституційні засади та інструменти, які гарантують законне право на землю. До них належать земельна реформа, приватизація, управління землекористуванням, наприклад, у Східній Європі, реституція земельної власності колишнім власникам, реєстрація земельної власності, кадастр та управління державним землекористуванням. Підходи, що забезпечують підтримку земельного ринку, надають особливої уваги питанням визначення вартості земельних ділянок.

Методи регулювання земельного ринку поширюються на землекористування та землеустрій, тобто такі моменти, як просторове планування, укрупнення земельних ділянок, перерозподіл земель, земельні банки, система видачі дозволів на будівництво, контроль землекористування та ін. Таким чином, при оцінці ситуації на земельному ринку та виробленні заходів щодо вдосконалення доступу до земельних ресурсів охоплюються такі основні аспекти: право власності, реєстрація земельних ділянок та прав на них, управління державним землекористуванням, оцінка земельних ділянок, просторове планування, землеустрій, дозволи на будівництво та контроль.

Інституційні основи та інструменти земельного ринку можуть бути оцінені з погляду політичної волі, законодавчих рамок, правил та процедур, технології та реалізації. Реалізація в цьому випадку передбачає потенціал, дієвість, прозорість, відповідальність, неупередженість та справедливість, участь громадськості та ефективність. Кожен із перелічених вище аспектів дозволяє отримати корисну інформацію про становище у сфері управління землекористуванням. При цьому кожен аспект можна оцінити незалежно від інших. Основний урок, засвоєний за результатами перехідного періоду у Східній Європі, полягає в тому, що система регулювання землекористування та землеустрою має бути створена до проведення приватизації та ніяк інакше. У східній частині Німеччини до проведення реституції були введені в дію всі закони, що регулюють землекористування: це були норми колишньої Західної Німеччини, які набули чинності у східній частині країни під час об'єднання. І, тим не менш, через кілька років на півдні колишньої Східної Німеччини можна було спостерігати абсолютно безладну і нічим не виправдану забудову зон, виділених під торгіві підприємства. Проблема

полягала в тому, що кожен муніципалітет розробив власний план використання муніципальних земель, не узгодивши його з сусідніми муніципалітетами, в умовах відсутності будь-якого керівництва з боку інститутів вищого рівня. Коли, нарешті, було впроваджено систему районного планування, вже було втрачено чудові культурні ландшафти, а поля, де ґрунт відрізнявся високою родючістю, зникли під шаром асфальту. Розміри виділених під торгівлі підприємства ділянок були настільки великі, що більша їх частина досі не освоєна. Управління землекористуванням у Східній Європі виділяло на периферії існуючих поселень великі житлові зони: з надією швидко вирішити житлову проблему, сільськогосподарські землі були перетворені на ділянки під котеджне будівництво. Очевидно, що землевпорядна діяльність усередині існуючих поселень зайняла б більше часу і зажадала б великих вкладень. Результатом такого зонування стало постійне падіння привабливості житлових зон усередині багатьох міст, що супроводжувалося втратою земель сільськогосподарського призначення у передмістях: назвати такий розвиток стійким було б неправильно.

Таким чином, своєчасне ухвалення законодавства, що регулює землекористування, ще не є гарантією збереження цінних земель та ландшафтів. Необхідне належне управління, яке здійснюється кваліфікованими службовцями під керівництвом досвідчених керівників, наділених владою приймати рішення та захищають суспільні інтереси сьогодишніх та майбутніх поколінь.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики: монографія / А.М. Третяк та ін. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 227 с.
2. Добровольные руководящие принципы ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности. ФАО. Рим. 2013. 47 с.

УДК 574.476

**КОРОТУН А.Ю.**, здобувач вищої освіти  
**ПОЛІВЧУК В. Ю.**, здобувач вищої освіти  
**БОБКОВ М.О.**, здобувач вищої освіти  
**ПЩІЛЬ А.О.**, канд. с.-г. наук  
*Поліський національний університет*  
[Pitsil.uk@gmail.com](mailto:Pitsil.uk@gmail.com)

#### ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗАГАЛЬНОГО САНІТАРНОГО СТАНУ ЛІСІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Узагальнені показники загального санітарного стану лісів Житомирської області. Проаналізовані причини погіршення санітарного стану, наведені частки основних лісоутворюючих порід, у балансі розладнання, площі осередків шкідників, площі хвороб.

**Ключові слова:** екологічна оцінка, моніторинг лісів, всихання, шкідники, хвороби.

**KOROTUN A.**, applicant for higher education  
**POLIVHUK V.**, applicant for higher education  
**BOBKOV M.**, applicant for higher education  
**PITSIL A.**, Candidate of agricultural sciences  
*Polissia National University*

#### ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION OF OLEV DISTRICT ZHYTOMYR REGION (ON THE EXAMPLE OF SOSNIVKA VILLAGE)

Generalized indicators of the general sanitary condition of the forests of the Zhytomyr region. The reasons for the deterioration of the sanitary condition are analyzed, the shares of the main forest-forming species in the balance of disturbance, the area of pest centers, and the area of diseases are given.

**Key words:** ecological assessment, forest monitoring, drying, pests, diseases.

У тезах розглянуто лісопатологічний стан лісів Житомирської області у 2021–2022 роках. З'ясовані можливі фактори, що призводять до причин погіршення основних лісоутворюючих порід регіону, серед яких потрібно акцентувати увагу на кліматичних, біологічних (зростання кількості шкідників) та антропогенних. Незважаючи на впровадження заходів з поліпшення санітарного стану лісів, площі осередків хвороб залишаються досить значними. Подібні умови спостерігаються в лісових біомах на всіх континентах у помірних кліматичних зонах Північної півкулі. Особливо згубно це в хвойних лісах. Так, суха площа темнохвойних порід в Північній Америці вимірюється мільйонами гектарів. Не набагато краща ситуація і в Європі, де за останні 20 років відбулося масштабне всихання сосни звичайної та ялини європейської [1, 2].

У більшості випадків процеси всихання основних лісівничих видів у лісах Північної півкулі мають схожі ознаки і викликані спалахами масового розмноження, біологія яких схожа на стовбурові шкідники.

Причини всихання до кінця не вивчені, але одночасне виникнення осередків десикації та їх поширення на великі території свідчить про глобальний характер процесів, що призводять до десикації. Швидше за все, це пов'язано з взаємопов'язаними циклічними планетарними процесами, посиленими антропогенним впливом, що проявляється підвищенням температури та зменшенням кількості опадів на більшій частині земної кулі в останні десятиліття [1, 2].

Лісопатологічний стан лісів зони Житомирської області у 2021–2022 роках продовжував залишатись надзвичайно критичним. Як і у минулі роки, починаючи з 2010 років, спостерігається тенденція де відбувається масове всихання ряду основних лісоутворюючих порід серед яких сосна, ялина, ясен, береза та дуб. Всихання сосняків, ялинників та ясеневих насаджень набули ознак епіфітотію, а у останні роки, до них приєднались береза та клен .

Внаслідок впливу вищезгаданих процесів, в останні роки спостерігається зниження рівня ґрунтових вод і зсув термінів початку вегетаційних періодів на більш ранні дати. А це, в свою чергу, пригнічує синхронність сезонного розвитку дерев та призводить до їх стресу та створює передумови для спалахів масового розмноження шкідливих організмів. Все це зменшує стійкість лісів здатність чинити опір проникненню патогенів.

Значний вплив на загальний санітарний стан лісів в останні роки мали хронічні осередки хвороб та хвоєгризучих шкідників.

Кліматичні особливості останніх років призвели до виникнення незвичайних погодних явищ, які викликають механічні пошкодження лісових насаджень (ожеледь/сніжки, майже постійні буревії в лісах, посухи), що призводять до виникнення пожеж.

Вибірка пошкодженої деревини з 1 га на СРС (Санітарні рубання суцільні) в середньому по області складає 209 м<sup>3</sup>/га.

Частки основних лісоутворюючих порід у балансі розладнаних насаджень наступні:

- сосна звичайна –1274,4 га (91 %);
- ялина європейська –87,5 га (6 %);
- дуб звичайний –21,4 га (2 %);
- береза повисла – 12,8 га (1 %);
- вільха чорна – 3,3 га (менше 1 %);

За останній рік площа осередків шкідників, що стоять на обліку збільшилась на 19 % і станом на 1.01.2021 року становить 15716 га. В т.ч. вимагає заходів – 9435 га.

Площі осередків шкідників за видовим складом відносяться до наступних екологічних груп:

- хвоє-листогризучі шкідники – 6369 га в т. ч.: хвоєгризучі – 5973 га; листогризучі – 396 га. інші шкідники – 9347 га в т.ч: хрущ травневий – 82 га; короїд верхівковий – 6422 га; короїд шестизубий – 13 га; короїд типограф – 765 га; вусач чорний ялиновий – 3 га; пагінов'юн – 9 га; - сосновий підкорний клоп – 53 га.

Як і в попередні роки, одним із основних факторів, що продовжує негативно впливати на загальний санітарний стан лісонасаджень Житомирської області, залишаються хвороби

лісових насаджень. Незважаючи на заходи щодо поліпшення санітарного стану лісів, осередки захворювань залишаються досить великими.

Станом на 01.01.2022 р. в лісових насадженнях області зафіксовано осередки хвороб на загальній площі 23128 га. Це на 785 га, або на 3,3 % менше ніж в минулому році (23955 га). Згідно даних осінньої інвентаризації, 3728 га осередків потребують лісгосподарських заходів.

Найбільшу частку від загальної площі хвороб займають коренева губка – 13075 га, трутовики осики – 4956 га, комплексна дія короїдів та офіостомових грибів (трахеомікоз сосни) – 721 га, поперечний рак дуба – 1245 га, стовбурові гнилі – 930 га, трутовики дуба – 577 га, опеньок осінній – 790 га, соснова губка – 241 га та інші – 587 га.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мешкова В.Л., Туренко В.П., Байдик Г.В. Адвентивні шкідливі організми в лісах України. Вісник Харківського національного аграрного університету. Фітопатологія та ентомологія. 2014. № 1–2. С.112–121.
2. Lohinova, S., Khaietskyi, H. Violation of the structure of the forest biocenosis under the action of stem pests and methods of controlling their numbers. Scientific Horizons. 2020. 23(12). P. 46–57.

**УДК 633.34:631.5:631.8**

**ДУШКО П.М.**, канд. с.-г. наук

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

[pdushko@hotmail.com](mailto:pdushko@hotmail.com)

### **ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ АПАРАТ РОСЛИН СОЇ**

В умовах проведення досліджень найбільше накопичення сухої речовини було за використання мінеральних добрив в дозі  $N_{15}P_{30}K_{30}$ , приорювання побічної продукції і біомаси сидерату та з інокуляцією насіння в період фізіологічної стиглості було накопичено 4,79 т/га.

**Ключові слова:** соя, мінеральні добрива, інокулянт, фотосинтетичний потенціал, суха речовина.

**DUSHKO P.M.**, Candidate of agricultural sciences

*Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS*

### **THE INFLUENCE OF FERTILIZATION SYSTEMS ON THE PHOTOSYNTHETIC POTENTIAL OF SOYBEAN PLANTS**

In the conditions of conducting research, the largest accumulation of dry matter occurred due to the use of mineral fertilizers in the dose of  $N_{15}P_{30}K_{30}$ , the introduction of side products and biomass of siderate, as well as the inoculation of seeds during the period of physiological maturity of 4.79 t/ha. ha was accumulated.

**Key words:** soybean, mineral fertilizers, inoculant, photosynthetic potential, dry matter.

Одним із найважливіших показників, що характеризує ріст і розвиток рослин сої та свідчить про ефективність роботи фотосинтетичного апарату є накопичення сухої маси за фазами розвитку. Аналіз динаміки накопичення сухої маси в період вегетації сої має важливе інформативне значення про перебіг процесів формування урожаю, що відбуваються в рослині [1, с. 56–62].

Накопичення більшої сухої маси та формування вищого рівня врожаю можливе за створення оптимальних умов живлення рослин, що веде до більш раціонального використання добрив [2, с. 61–66].

Так на проведених нами дослідях на сірому лісовому ґрунті встановлено, що накопичення сухої маси рослинами сої відбувалось на протязі всього вегетаційного періоду до фізіологічної зрілості.

І саме в період фізіологічної зрілості відмічено максимальне накопичення сухої маси рослин – від 7,82 до 11,4 г/рослину.

Застосування різних систем удобрення сої призводило до збільшення накопичення сухої маси рослин сої в період фізіологічної зрілості щодо абсолютного контролю від 0,6 до 3,6 г/рослину, або на 8,1 і 46,1 % відповідно.

Мінімальний приріст сухої маси рослин сої – 0,6 г/рослину, або 8,1 % відмічено за пріорювання побічної продукції без проведення інокуляції насіння штамом бульбочкових бактерій. За пріорювання побічної продукції і проведення інокуляції приріст сухої маси рослин складав 2,1 г/рослину, що на 26,4 % більше, ніж накопичилось на абсолютному контролі.

Внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  збільшувало кількість сухої маси на 2,4–3,0 г/рослину, або на 31,1–38,3%.

Застосування мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  з пріорюванням побічної продукції забезпечило приріст сухої маси 2,9–3,5 г/рослину, або на 37,3–44,4 %. За внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$  та пріорювання побічної продукції приріст сухої маси становив 3,2 г/рослину, що на 40,8 % більше абсолютного контролю. Збільшення доз мінеральних добрив з  $N_{30}P_{60}K_{60}$  до  $N_{45}P_{90}K_{90}$  на фоні пріорювання побічної продукції та проведення інокуляції перед посівом було неефективним.

Відомо, що майже 95 % сухої речовини рослини формують за рахунок фотосинтезу, тому аналіз динаміки приросту сухої маси агроценозом сої на 1 га в період вегетації дасть можливість оцінити ефективність роботи фотосинтетичного апарату та визначити особливості перебігу формування продуктивності посіву за фазами росту та розвитку [3, с. 114–121].

В наших дослідях достовірно збільшення накопичення сухої речовини за використання добрив спостерігалось вже на початкових етапах розвитку рослин. Кількість сухої маси, накопиченої посівами сої в фазу появи першого трійчастого листка на абсолютному контролі становила 0,37 т/га, а за різних систем удобрення – від 0,40 до 0,53 т/га в варіантах без інокуляції насіння перед посівом та від 0,46 до 0,59 т/га з проведенням інокуляції.

Найінтенсивніший приріст сухої речовини надземної біомаси агроценозом сої від застосування добрив відбувався в період наливу бобів, коли було синтезовано 80 % її кількості від загального накопичення (рис.).

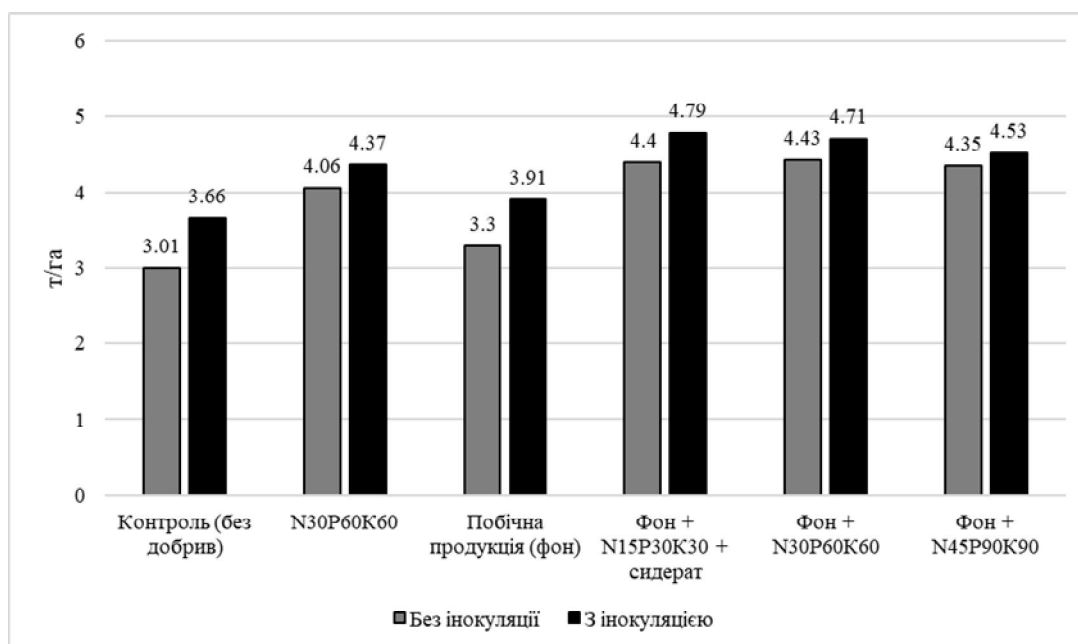


Рис. Накопичення сухої речовини фітомаси рослин сої, у фазі наливу бобів, т/га.

В період фізіологічної стиглості мінеральні добрива в дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  з пріорюванням побічної продукції попередника та інокуляції насіння перед посівом забезпечили приріст сухої речовини надземної біомаси агроценозом сої до абсолютного контролю – 56,4 %, або 1,70 т/га. Від збільшення доз мінеральних добрив до  $N_{45}P_{90}K_{90}$  на фоні пріорювання побічної продукції приріст накопичення сухої речовини був нижчим і становив 50,3 %, або 1,52 т/га.

Найбільше накопичення сухої речовини було за використання мінеральних добрив в дозі  $N_{15}P_{30}K_{30}$ , пріорювання побічної продукції і біомаси сидерату та з інокуляцією насіння в



період фізіологічної стиглості було накопичено 4,79 т/га сухої речовини надземної біомаси агроценозом сої, що на 59,0 % більше абсолютного контролю.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заболотний Г.М., Циганська О.І. Роль мінерального живлення у формуванні фотосинтетичного потенціалу сої в умовах Лісостепу правобережного. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Т. 58. № 2. С. 56–62
2. Influence of foliar top-dressing on the yield of soybean varieties / O. Milenko et al. Scientific Horizons. 2022. № 25 (4). P. 61–66. DOI: 10.48077/scihor.25(4).2022.61-66.
3. Вожегова Р.А., Мельник М.А. Особливості накопичення сирової маси та сухої речовини, фотосинтетична діяльність сої при вирощуванні в умовах Півдня України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип. 4 (81). С. 114–121.

**УДК 684.4.04**

**ГЕРАСИМЧУК В.П.**, здобувач вищої освіти

**ОНИЩЕНКО О.В.**, здобувач вищої освіти

**НІКІТЮК Р.М.**, здобувач вищої освіти

**МОРГУН В.В.**, здобувач вищої освіти

**ЗАСТАВНИЙ А. Ю.**, здобувач вищої освіти

**КУЛЬМАН С.М.**, канд. техн. наук

*Поліський національний університет*

[s\\_kulman@ukr.net](mailto:s_kulman@ukr.net)

#### **ПРОГНОЗУВАННЯ ШВИДКОСТІ РОСТУ РОСЛИН З УРАХУВАННЯМ ДОБОВИХ КОЛИВАНЬ ЗРОСТАННЯ ФІТОМАСИ**

У цьому дослідженні деякі моделі динаміки зростання дерев були досліджені. У роботі представлено створену базову кінетичну модель зростання саджанців. Проведено оцінку адекватності моделі та на підставі цього зроблено висновки.

**Ключові слова:** павловнія енерджі, кінетична модель зростання саджанців.

**GERASIMCHUK V.**, applicant for higher education

**ONISHCHENKO O.**, applicant for higher education

**NIKITYUK R.**, applicant for higher education

**MORGUN V.**, applicant for higher education

**ZASTAVNY A.**, applicant for higher education

**KULMAN S.**, Candidate of technical sciences

*Polissia National University*

#### **FORECASTING THE SPEED OF PLANT GROWTH TAKING INTO ACCOUNT THE DAILY FLUCTUATIONS OF PHYTOMASS GROWTH**

In this study, some models of tree growth dynamics were investigated. The work presents the created basic kinetic model of seedling growth. An assessment of the adequacy of the model was carried out and conclusions were drawn based on this.

**Key words:** kinetic model of seedling growth.

У існуючих оглядах моделювання зростання дерев детально розглядалися емпіричні рівняння росту. Динамічне моделювання зростання дерев, яке почалося наприкінці 1960-х років, розглядалося в оглядах без особливого поділу моделей дерева та деревостану. Однак правильніше було б виділити з моделей для порівняння ті частини (підмоделі), в яких описуються однакові явища.

У зв'язку з цим метою нашого дослідження є побудова та верифікація нелінійної динамічної моделі зростання окремого дерева, а поки що тільки саджанців швидкоростучої породи *Paulownia energy*.

Об'єкт дослідження – саджанці дерева, що швидко зростає, *Paulownia energy*.

Предмет дослідження – моделювання та оптимізація швидкості їх вирощування.

Методи – математичне моделювання фізико-хімічних процесів, що відбуваються у разі зростання саджанців; обчислювальний та натурний експерименти для оцінки адекватності створеної моделі.

Як фазова змінна була прийнята загальна маса рослини, яка включає масу листя, стовбура, коріння та горщика із ґрунтом. Модель описує зростання індивідуального дерева, під час якого відбувається постійна зміна у часі загальної маси рослини. При цьому зміна загальної маси буде визначатися основним кінетичним рівнянням, яке відображає закон збереження маси [1]:

$$dW(t) = dW^+(t) - dW^-(t) \quad (1)$$

де  $dW^+(t)$  – збільшення загальної маси за рахунок фотосинтезу та асимілятів (прихід), у проміжок часу  $d(t)$ , кг;  $dW^-(t)$  – зменшення загальної маси за рахунок дихання рослини та випаровування ґрунту, (витрати) у проміжок часу  $d(t)$ , кг.

Враховуючи фізико-хімічні процеси, що супроводжують зростання, можна записати:

$$dW^+(t) = dW_{ph}^+(t) + dW_{ass}^+(t) \quad (2)$$

де  $dW_{ph}^+(t)$  – збільшення фітомаси внаслідок фотосинтезу, кг;

$dW_{ass}^+(t)$  – збільшення фітомаси внаслідок асиміляції речовин, що надходять із ґрунту, кг.

$$dW^-(t) = dW_{br}^-(t) + dW_{li}^-(t) + dW_{ev}^-(t) \quad (3)$$

де  $dW_{br}^-(t)$  – зменшення фітомаси внаслідок дихання (breath), кг;

$dW_{li}^-(t)$  – зменшення фітомаси внаслідок опадів (leaf litter), кг;

$dW_{ev}^-(t)$  – зменшення фітомаси внаслідок випаровування вологи з ґрунту горщика (evaporation), кг.

Прийmemo як початкову гіпотезу про те, що швидкість збільшення фітомаси та швидкість зменшення фітомаси пропорційні величині самої фітомаси. Ця гіпотеза добре підтверджується у багатьох випадках моделювання динаміки розвитку популяцій живих істот чи інших складних динамічних систем.

Дотримуючись цієї гіпотези можна записати:

$$\frac{dW^+(t)}{dt} = k_1 \cdot W(t) \quad (4)$$

$$\frac{dW^-(t)}{dt} = k_2 \cdot W(t) \quad (5)$$

$$\frac{dW(t)}{dt} = k_3 \cdot W^+(t) - k_4 \cdot W^-(t) \quad (6)$$

При цьому початковими умовами проведення експерименту будуть такі обмеження:

$$t = 0: W(t) = W_0; W^+(t) = 0; W^-(t) = 0. \quad (7)$$

де  $k_1(t)$  – швидкість збільшення фітомаси внаслідок фотосинтезу та асимілятів, кг/с;  $k_2(t)$  – швидкість зменшення фітомаси внаслідок дихання, опадів та всихання ґрунту, кг/с.  $k_3(t)$  – швидкість зміни фітомаси внаслідок фотосинтезу та асимілятів, кг/с;  $k_4(t)$  – швидкість зміни фітомаси внаслідок дихання, опадів та всихання ґрунту, кг/с.

У загальному випадку величини швидкостей зміни фітомаси не можуть бути постійними величинами. Вони залежать від багатьох факторів, що впливають на зростання. Це температура, рівень сонячної радіації, вологість тощо. Всі ці величини є постійними. Однак у першому наближенні, щоб отримати якісну картину кінетики процесу і мати у своїй можливість якісного аналізу інтегральних кривих ми прийmemo їх постійними.

Для того, щоб краще зрозуміти тенденцію розвитку, краще користуватися безрозмірними величинами, тому що вони найбільш інформативні і не прив'язані до систем відліку.

Щоб мати можливість порівнювати і вивчати кінетику зростання кількох саджанців, що одночасно спостерігаються, які при цьому мають різну початкову масу, введемо нові безрозмірні величини вимірювань фітомаси, а саме – безрозмірну фітомасу:

$$CB(t) = \frac{W(t)}{W_0} \quad (8)$$

Тоді, враховуючи початкові умови (7), можна записати їх у вигляді:

$$t = 0: CB(0) = 1; CA(t) = 0; CC(t) = 0. \quad (9)$$

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульман С.М., Бойко Л.М., Хилевич Р.А. Базова кинетична модель зростання дерев. Пріоритетні напрямки розвитку науки та освіти: матеріали IV Міжнародної научно-практичної конференції м. Львів, 9–10 лютого 2022 року. Львів, Львівський науковий форум, 2022. С. 49–52.

**УДК 629.7.014-519:63(045)**

**ЮХИМУК В.В.**, д-р філософії

**ТОКАРЕНКО Ю.О.**, здобувач вищої освіти

*Інститут фізіології рослин і генетики НАН України*

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

yuhymuk.v@ukr.net

## **ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У СУЧАСНОМУ СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Для отримання максимального врожаю потрібно інтенсифікувати сільське господарство. Цього не можливо зробити без використання нових сучасних методів та технологій, одним із пріоритетних напрямів у вирішенні даного питання може бути використання безпілотних літальних апаратів. Їхнє використання різноманітне, вони можуть широко використовуватися у картографуванні полів та посівів, для визначення рівня забур'янення, поширення хвороб, шкідників та посухи.

**Ключові слова:** сільське господарство, нові технології, дрони, БПЛА, моніторинг.

**YUKHYMUK V.**, PhD

**TOKARENKO Y.**, applicant for higher education

*Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

## **USAGE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN MODERN AGRICULTURE**

A In order to obtain the maximum harvest, it is necessary to intensify agriculture. This cannot be done without the use of new modern methods and technologies, one of the priority directions in solving this issue may be the use of unmanned aerial vehicles. The uses are diverse, they can be widely used in mapping fields and crops, to determine the level of pollution and the spread of diseases, pests and drought.

**Key words:** agriculture, new technologies, drones, UAV, monitoring.

Застосування нових технологій у сільському господарстві збільшується з кожним роком. Для отримання максимального ефекту та для зменшення вартості продукції фермери вивчають та впроваджують нові технології. Одним із напрямків, які активно розвиваються, є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА, дрони) у сільському господарстві. Тому що з часом вартість та функціональні можливості використання БПЛА розширилися.

БПЛА у сільському господарстві мають досить багато шляхів використання. При картографуванні полів за допомогою БПЛА вони мають переваги порівняно із супутниками у якості отримуваних фото, адже за допомогою БПЛА можна отримати фото кращої якості навіть у хмарні дні [1]. Застосування БПЛА знайшло своє місце у точному сільському господарстві, картографуванні та геодезичних дослідженнях [2]. Широко використовувати БПЛА можна також для: визначення рівня посухи, оцінки біомаси а також для визначення засміченості посівів, пошкодження шкідниками та хворобами [2, 3, 4, 5, 6]. Частину перерахованих робіт можна робити використовуючи літаки, але однією із основних переваг застосування БПЛА порівняно із літаками є їхня простота в обслуговуванні та легкість при налаштуванні та використанні [7].

БПЛА бувають двох типів: із фіксованим крилом та багатороторні, всі вони мають свої переваги, але розуміння їх відмінностей може допомогти визначитися який саме тип підходить вам краще. БПЛА із фіксованим крилом використовуються більше для картування та огляду рослин, у садах, так як вони можуть літати на великих територіях [8]. Однак вони мають

суттєві недоліки а саме: вони менш маневрені, можуть нести невелику кількість корисного вантажу. В той же момент вони ефективні на великих площах.

Багатороторні БПЛА найбільш поширені, вони частіше використовуються для обробки полів пестицидами чи для внесення добрив, найпопулярнішими є БПЛА із чотирма роторами. Основним недоліком багатороторних БПЛА є те що у них обмежена зона покриття, вищий рівень шуму та через їхню більшу технічну складність вони можуть частіше ламатися, що може нести більші витрати на амортизацію [9].

На сьогодні основним напрямком застосування БПЛА є їх використання для внесення пестицидів та добрив, особливо на полях де використання звичайної сільськогосподарської техніки було б складне або майже неможливе. Водночас використання БПЛА для внесення пестицидів має свої недоліки, які можуть бути зв'язані із нерівномірним обприскуванням полів або перекриттям обприсканих ділянок. Для вирішення цих питань працюють як науковці, так і команди операторів БПЛА [10]. Дана тема широко зацікавила дослідників, про що свідчить стрімкий ріст публікацій починаючи із 2011 року [11], це може свідчити також і про ширше впровадження БПЛА у сільському господарстві в майбутньому.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. On the use of unmanned aerial systems for environmental monitoring / S. Manfreda et al. Remote sensing. 2018. Vol. 10, No. 4. 641 p. DOI: 10.3390/rs10040641
2. Panday U.S., Pratihast A.K., Aryal J., Kayastha R.B. A review on drone-based data solutions for cereal crops. Drones. 2020. Vol. 4, No. 3. 41 p. DOI: 10.3390/drones4030041
3. Estimating biomass of barley using crop surface models (CSMs) derived from UAV – based RGB imaging / J. Bendig et al. Remote sensing. 2014. Vol. 6, No. 11. P. 10395–10412. DOI: 10.3390/rs61110395
4. Gašparović M., Zrinjski M., Barković Đ., Radočaj D. An automatic method for weed mapping in oat fields based on UAV imagery. Computers and Electronics in Agriculture. 2020. Vol. 173. 105385 p. DOI: 10.1016/j.compag.2020.105385.
5. Inoue Y. Satellite-and drone-based remote sensing of crops and soils for smart farming—a review. Soil Science and Plant Nutrition. 2020. Vol. 66, No. 6. P. 798–810. DOI: 10.1080/00380768.2020.1738899
6. Wheat yellow rust monitoring by learning from multispectral UAV aerial imagery / J. Su et al. Computers and electronics in agriculture. 2018. Vol. 155. P. 157–166. DOI: 10.1016/j.compag.2018.10.017
7. Tsouros D.C., Bibi S., Sarigiannidis P.G. A review on UAV-based applications for precision agriculture. Information. 2019. Vol. 10, No. 11. 349 p. DOI: 10.3390/info10110349
8. Elijah T., Jamisola R. S., Tjiparuro Z., Namoshe M. A review on control and maneuvering of cooperative fixed-wing drones. International Journal of Dynamics and Control. 2021. Vol. 9. P. 1332-1349. doi.org/10.1007/s40435-020-00710-2
9. Agriculture multi rotor vs. Fixed wing drones: Which to use?. LinkedIn. URL: [https://www.linkedin.com/pulse/agriculture-multi-rotor-vs-fixed-wing-drones- which-use-avirtech](https://www.linkedin.com/pulse/agriculture-multi-rotor-vs-fixed-wing-drones-which-use-avirtech)
10. Panjaitan S. D., Dewi Y. S. K., Hendri M. I., Wicaksono R. A., Priyatman H. A drone technology implementation approach to conventional paddy fields application. IEEE Access. 2022. Vol. 10. P. 120650–120658. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3221188
11. Rejeb A., Abdollahi A., Rejeb K., Treiblmaier H. Drones in agriculture: A review and bibliometric analysis. Computers and electronics in agriculture. 2022. Vol. 198. 107017 p. DOI: 10.1016/j.compag.2022.107017

**УДК 631.2; 631.461.61**

**ПРИМАК І.Д.**, д-р с.-г. наук

**ВОЙТОВИК М.В., ЄЗЕРКОВСЬКА Л.В., КАРАУЛЬНА В.М., ПАНЧЕНКО О.Б., ОБРАЗЖІЙ С.В.**, кандидати с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[zemlerobstvo\\_@ukr.net](mailto:zemlerobstvo_@ukr.net)

#### **СТРУКТУРА МІКРОБІОТИ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ**

Трирічними дослідженнями Білоцерківського НАУ встановлено, що в орному шарі ґрунту чисельність денітрифікаторів, нітрифікаторів і грибів найвища за полицево – дискового обробітку; фосформобілізуючих бактерій і бактерій на ПГАП – за чисельно – дискового; актиноміцетів, целюлозоруйнучих бактерій, азотобактера і бактерій на МПА – за дискового; бактерій на КАА – за диференційованого обробітку.

**Ключові слова:** сівозмінна, ґрунт, обробіток, добрива, мікробіота.

**PRIMAK I.D.**, Doctor of agricultural sciences

**VOITOVYK M.V., YEZERKOVSKA L.V., KARAUINA V.M., PANCHENKO O.B., OBRAZHIY S.V.**, Candidates of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## THE MICROBIOTA STRUCTURE OF TYPICAL BLACK SOIL UNDER DIFFERENT SYSTEMS OF MAIN CULTIVATION AND FERTILIZATION IN CROP ROTATION

Three-year studies of the BNU established that the number of denitrifiers, nitrifiers and fungi in the arable soil layer is the highest under shelf-disc cultivation; phosphorus-mobilizing bacteria and bacteria on PGAP – for chisel-disc; actinomycetes, cellulose-destroying bacteria, azotobacter and bacteria on MPA – for disk; of bacteria on KAA – for differentiated processing.

**Key words:** crop rotation, soil, cultivation, fertilizers, microbiota.

Мікробіотичний моніторинг українських чорноземів обов'язковий, оскільки дає об'єктивне уявлення про стан біоти та її структуру (бактеріального і грибного компонентів) залежно від ґрунтової відміни. На сьогодні ж він зводиться переважно лише до оцінки агрофізичних і агрохімічних показників родючості, забур'яненості та забруднення важкими металами, залишками пестицидів і радіоактивними елементами (цезієм – 137 і стронцієм – 90). Мікробіотична ж діагностика агробіоценозів відтворює фактично екологічний стан ґрунтового покриву, є основою розробки агрозаходів регулювання біологічної активності ґрунтової біоти.

З оптимізацією параметрів кількості і структури мікробіоти пов'язується надія вчених на біологічне саморозпушування ґрунту за впровадження прямої сівби, зокрема, No-till технології. "Оживлення" і "здоров'я" ґрунтів, особливо орних, в першу чергу залежить від мікробіоти, діяльність якої повинна запобігти їх деградації [1].

Мета досліджень – встановити найбільш ефективне поєднання систем основного обробітку ґрунту і удобрення в короткоротаційній зерновій сівозміні, що забезпечує оптимальну структуру мікробіоти чорнозему типового і продуктивність гектара ріллі 5 т зерна, 6 т кормових одиниць і 0,45 т перетравного протеїну товарної продукції агрофітоценозів.

Дослідження проведені впродовж 2020–2022 рр. в стаціонарній польовій зерновій п'ятипільній сівозміні на чорноземі типовому глибокому середньосуглинковому дослідного поля Білоцерківського НАУ. Повторність триразова, площа облікових ділянок становить 112 м<sup>2</sup>. Вивчали чотири варіанти обробітку (таблиця) і чотири – удобрення: перший – без добрив, другий 6 т/га гною + N<sub>64</sub>P<sub>54</sub>K<sub>58</sub>, третій – 6 т/га гною + N<sub>98</sub>P<sub>66</sub>K<sub>92</sub>, четвертий – 6 т/га гною + N<sub>126</sub>P<sub>82</sub>K<sub>116</sub> (таб. 1). Кількість еколого – трофічних груп мікробіоти визначали методом висіву суспензії ґрунту на стандартні поживні середовища.

Табл. 1 – Схема дослідів

№ поля	Варіанти основного обробітку чорнозему типового				
		I	II	III	IV
	Культура сівозміни	Полицево – дисковий (контроль)	Чизельно (безполицево-дисковий)	Диференційований (полицево – чизельно – дисковий)	Дисковий (мілкий)
Глибина (см) і засоби проведення основного обробітку ґрунту *					
1	Горох	18–20 (п)	18–20 (г)	18–20 (г)	10–12 (д.б.)
2	Пшениця озима	8–10 (д.б.)	8–10 (д.б.)	8–10 (д.б.)	8–10 (д.б.)
	Гірчиця біла на сидерат	10–12 (д.б.)	10–12 (д.б.)	10–12 (д.б.)	10–12 (д.б.)
3	Кукурудза	25–27 (п)	25–27 (г)	25–27 (п)	10–12 (д.б.)
4	Гречка	10–12 (д.б.)	10–12 (г)	10–12 (г)	10–12 (д.б.)
5	Пшениця озима	6–8 (д.б.)	6–8 (д.б.)	6–8 (д.б.)	6–8 (д.б.)
	Гірчиця біла на сидерат	10–12 (д.б.)	10–12 (д.б.)	10–12 (д.б.)	10–12 (д.б.)

Системи основного обробітку чорнозему типового у сівозміні

Примітка: п – плуг ПЛН-5-35, д.б. – дискова борона БДВ – 3,0, г – глибокорозпушувач (чизель) ГР 3,4.

Мікробіота орного (0–30 см) шару чорнозему типового представлена на 0,2–0,4 % грибами, 10–23 % – актиноміцетами, 79–95 % – бактеріями.

Системи обробітку ґрунту, істотно впливаючи на структуру мікробіоти, формують гетерогенний орний шар, за якого спостерігається закономірне зниження її чисельності з глибиною, що пов'язано із підвищенням об'ємної маси, погіршенням повітряного, теплового і поживного режимів.

За чизельно – дискового і дискового обробітків локалізація рослинних решток і добрив у верхній частині орного шару (0–10 см) стимулювала розвиток мікробіоти, а у нижній частині (20–30 см) зафіксована зворотня закономірність. Чисельність нітрифікуючих бактерій, целюлозоруйнуючих бактерій, грибів, актиноміцетів, мікробіоти, що використовує мінеральні (на КАА) і органічні (на МПА) сполуки ґрунтового азоту у шарі 0–10 см більша відповідно на 33, 43, 44, 36, 88 і 54 % за дискового та 25, 27, 29, 24, 28 і 16 % за чизельно – дискового обробітків, а в шарі ґрунту 20–30 см менше відповідно на 62, 43, 42, 63, 6 і 40 % за дискового та 48, 36, 34, 39, 11 і 38 % за чизельно – дискового обробітків, ніж на контролі.

Підвищення норм внесення добрив посилює профільну диференціацію орного шару за чисельністю мікробіоти в різних його частинах на другому і четвертому варіантах обробітку. Чисельність бактерій, що споживають органічний азот, а також актиноміцетів і грибів зростає в 1,4–1,9 рази на удобрених, ніж неудобрених ділянках.

В орному шарі ґрунту мікробіоти на КАА більше за безполицево – дискового обробітку удобрених ділянок лише на 1,8 % (на неудобрених цього не зафіксовано); за постійного дискування цей показник підвищувався на неудобрених і удобрених варіантах відповідно на 2,5 і 6,0 %; за диференційованого обробітку зростання на 3,0 % спостерігалось лише на неудобрених варіантах.

Бактерій на МПА менше за безполицево – дискового і дискового обробітків (відповідно на 3–5 і 4–7 %) та більше на 4–9 % за диференційованого, ніж полицево – дискового обробітку.

Більш широке співвідношення чисельності бактерій на КАА до МПА за безполицево – дискового і особливо дискового (відповідно 2,51 і 2,65) обробітків свідчить про зміну напрямку трансформації органічної речовини чорнозему типового в бік прискореної мінералізації ґрунтового гумусу. Коефіцієнт мінералізації гумусу (КАА: МПА) орного шару на 5-6% нижчий за диференційованого, ніж полицево – дискового обробітку.

Загортання рослинних решток плугом в нижню частину орного шару ґрунту спричиняє підвищення цього показника у шарі 0–10 см чорнозему типового, в якому на кінець вегетації культур сівозміни майже відсутня свіжа органічна речовина – джерело поживи бактерій на МПА.

У нижній частині орного шару співвідношення КАА:МПА між варіантами полицевого обробітку вирівнюється. За дискового і безполицево – дискового обробітків тут спостерігається підвищення цього показника.

Актиноміцетів в орному шарі за полицево – чизельно – дискового обробітку на 6–9 % більше, а за чизельно – дискового і дискового – відповідно на 4–5 і 7–11 % нижче, ніж на контролі.

Амоніфікуючих бактерій найбільше в орному шарі за полицево – дискового обробітку: на неудобрених і удобрених найвищою нормою ділянках відповідно 30 і 78 тис. особин/г сухого ґрунту. За диференційованого, чизельно-дискового і дискового обробітків цей показник знижувався відповідно на 3, 9 і 11 %. А грибної мікрофлори найвища чисельність за дискового обробітку – відповідно 16 і 27 тис. особин/г сухого ґрунту, найнижча на контролі – 12 і 22 тис. особин/г сухого ґрунту.

Локалізація рослинних решток у шарі ґрунту 0–10 см, а також зростання гідролітичної і зменшення обмінної кислотності чорнозему типового під впливом систематичного застосування фізіологічно кислих мінеральних туків за чизельно – дискового і дискового обробітків спричиняють прискорений розвиток грибів.

В орному шарі целюлозорозкладаючих бактерій на неудобрених ділянках відповідно на 5, 2 і 9 % менше за безполицево – дискового, диференційованого і дискового обробітків, ніж на контролі. На удобрених варіантах спостерігалася аналогічна закономірність, проте більш виражена. А денітрифікуючих і нітрифікуючих бактерій за чизельно – дискового, диферен-

ційованого і дискового обробітків неудобрених ділянок відповідно на 7, 3 і 8 % більше, ніж на контролі; на добрених варіантах ця різниця підвищувалася в 1,4–1,9 рази.

Коефіцієнт педотрофності (співвідношення бактерій на пептонно – глюкозному і м'ясо – пептонному агарі) на одному рівні за полицево – дискового і диференційованого обробітків та на 13 і 19 % нижчий відповідно за дискового і безполицево – дискового обробітків.

В орному шарі ґрунту азотобактера найбільше за полицево – дискового, найменше – за дискового обробітку. У шарі 0–10 см його чисельність за безполицево – дискового і дискового обробітків нижча відповідно на 23 і 16 %, а за диференційованого – на 8 % вища, ніж на контролі. У шарі 20–30 см цей показник найбільший за полицево-дискового, а найнижчий за дискового обробітку.

На неудобрених ділянках чисельність фосформобілізуючих бактерій на першому, другому, третьому і четвертому варіантах обробітку становила відповідно 32,5; 31,2; 33,6 і 34,2 тис. особин/г сухого ґрунту.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богатир Л.В. Вплив основного обробітку ґрунту та удобрення на біологічну активність осушуваних органоґенних ґрунтів під посівами кукурудзи. Зб. наук праць Уманського національного університету садівництва. Умань: УНУС, 2015. Вип. 87. Ч. 1. Агронія. С. 111–118.

УДК 633.111.5:631.547

**ЗАЙКА Н.В.**, здобувач ступеня доктора філософії

**КАРПУК Л.М.**, д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[sashaplusnatasha11@gmail.com](mailto:sashaplusnatasha11@gmail.com)

#### **ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ (*TRITICUM SPÉLTA L.*) ЗА ВНЕСЕННЯ ГУМАТИВ Й РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН**

Виявлено вплив елементів технології вирощування сортів спельти на формування якості зерна в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України.

Ключові слова: сорт, гумати, регулятор росту рослин, якість зерна.

**ZAİKA N.**, PhD student

**KARPUK L.**, Doctor of agricultural sciences

*Bils Tserkva National Agrarian University*

lesya\_karpuk@ukr.net

#### **FORMATION OF SPELTA (*TRITICUM SPÉLTA L.*) GRAIN QUALITY WITH THE ADDITION OF HUMATICS AND PLANT GROWTH REGULATORS**

The influence of the elements of the technology of growing spelta cultivars on the formation of grain quality in the conditions of unstable moisture in the forest-steppe of Ukraine was revealed.

**Key words:** cultivar, humates, plant growth regulator, grain quality.

Глобальні виклики сьогодення, зокрема постійне зростання населення планети й неминучі зміни клімату, спонукають до оптимізації аграрного виробництва, а саме вирощування зернових колосових культур [1]. Наразі, у світі, в рази зріс інтерес до півчастих видів пшениці, таких як (*Triticum spelta L.*). Завдяки стійкості до збудників хвороб й наявності додаткових лусок, що унеможливають пошкодження шкідниками, спельта активно вирощується в умовах органічного землеробства. Спельта значно стійкіша до несприятливих чинників й умов вирощування й здатна сформувати вищий рівень продуктивності, порівняно з класичними пшеницями, які зазвичай не досить стійкі до стресових й різко зменшують свою урожайність [2–4].

Рослини спельти стійкіші до впливу низьких температур на різних етапах свого розвитку, що дозволяє отримати дружні сходи, за сівби у жовтні-листопаді. Також важливою

характеристикою є зимостійкість спельти, особливо в умовах перезимівлі в малозасніжені зими, коли температура в зоні точки росту опускається до небажаних для пшениці озимої значень [5, 6].

Попри наявні переваги є ряд недоліків, які необхідно враховувати у плануванні технології вирощування спельти. Оскільки, висота рослин сучасних сортів перебуває у межах від 100 до 170 см, тому варто обережно вносити азотне удобрення, щоб не спровокувати вилягання рослин. Плівчастість насіння ускладнює, як сівбу так і обмолот зерна, оскільки необхідно ретельно підбирати передзбиральну вологість, коли власне зернівка найкраще відділяється від решти рослин [7, 8].

Оцінка сортового потенціалу спельти, порівняно з м'якою озимою пшеницею, вказує на те, що її урожайність сягає 80 % урожаю озимих сортів. Спельта має відмінні якісні характеристики, оскільки вміст клейковини в її зерні може доходити до 50%, протеїну до 25 %, при цьому амінокислотний склад на 50 % вищий, порівняно з пшеницею м'якою озимою [9].

Дослідження проводилися у 2019–2022 рр. в умовах дослідної ділянки НВЦ Білоцерківського НАУ. Експериментальну частину досліджень проводили згідно методик польового досліду та методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

У дослідженні виявлено, що вплив позакореневого підживлення рослин пшениці в пізній фазі розвитку, спрямований на отримання кращих якісних характеристик зерна.

Застосування гуматів для позакореневого підживлення впливало істотно на якісні показники зерна спельти і за внесення гумату калію ГК-17 в фазу колосіння в сорту Зоря України натура зерна була 646 г/л, а за обробки гуматом калію ГК-17 в фазу молочної стиглості – 652 г/л. Аналогічно в сорту Європа натура склала 665 г/л та 671 г/л, а в сорту Аттергауер Дінкель 746 г/л та 750 г/л відповідно.

Комплексне застосування позакореневого підживлення гуматом калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно молочної стиглості сприяло збільшенню показника натури зерна і в сорту Зоря України ми отримали середню натуру 661 г/л, в сорту Європа 679 г/л, а в сорту Аттергауер Дінкель 757 г/л.

Якщо аналізувати застосування стимулятора Agriflex Amino, то на варіанті гумату внесеного в фазу молочної стиглості натура зерна спельти сорту Зоря України була на 6 г/л, в сорту Європа 7 г/л, а в сорту Аттергауер Дінкель 5 г/л кращою чим у варіанті застосування з гуматом внесеним в фазу колосіння. А от краща натура зерна спельти спостерігалась за застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазі молочної стиглості за поєднання його з внесенням Agriflex Amino в фазу колосіння. За таких умов натура зерна сорту Зоря України становила 663 г/л, в сорту Європа 680 г/л, а в сорту Аттергауер Дінкель 758 г/л.

Кращі показники вмісту білку в зерні спельти спостерігалась за застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазі молочної стиглості за поєднання його з внесенням Agriflex Amino в фазу колосіння. За таких умов в сорту Зоря України отримано вміст на рівні 18,55 %, в сорту Європа 18,27 %, а в сорту Аттергауер Дінкель 14,70 %.

Досліджено що в середньому по досліді в сорту Зоря України вміст сирової клейковини становив 48,3 %, Європа – 40,6 %, а Аттергауер Дінкель – 31,3 %. А от за внесення гумату калію ГК-17 в фазу колосіння в сорту Зоря України вміст сирової клейковини становив 48,1 %, а за обробки гуматом калію ГК-17 в фазу молочної стиглості – 48,3 %. Аналогічно в сорту Європа вміст клейковини був 40,2 % та 40,6 %, а в сорту Аттергауер Дінкель 30,6 % та 31,2 % відповідно. Тоді як за комплексного застосування позакореневого підживлення гуматом калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазу молочної стиглості в сорту Зоря України ми отримали вміст клейковини 48,7 %, в сорту Європа 41,3 %, а в сорту Аттергауер Дінкель 32,8 %.

Кращі показники вмісту клейковини отримано за застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазі молочної стиглості за поєднання його з внесенням Agriflex Amino в фазу колосіння. За таких умов в сорту Зоря України сформовано вміст клейковини на рівні 48,8 %, в сорту Європа 41,6 %, а в сорту Аттергауер Дінкель 33,0 %.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Johnson A.N., Tseng K.T., Padilla J. Managing agricultural systems for improved global food security. Food Security. 2020.



2. Заболотна І.Р. Характеристика зразків спельти озимої за елементами продуктивності колосу. Генетика і селекція: досягнення і проблеми присвячену 170 річчю УНУС (18–20 березня 2014 р.): тези доповідей міжнародної наукової конференції. С. 40–41.
3. Марченко В. У древньої пшениці спельти – нове життя. Народний оглядач. URL: <https://www.ar25.org/article/u-drevnoyi-pshenyuci-spelty-nove-zhyttya.html>.
4. Шелепов В.В., Маласай В.М., Пензев А.Ф. Морфологія, біологія, господарська цінність пшениці. Мироновка, 2004. 524 с.
5. Хансуель Дірауер, Райнер Закс. Органічна пшениця: посібник Сільськогосподарські культури. Дослідний інститут органічного сільського господарства. 16 с. URL: [http://www.ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/Booklets/pshenucja\\_A4.pdf](http://www.ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/Booklets/pshenucja_A4.pdf).
6. Ткаченко І.Ю. Оптимізація азотного живлення пшениці спельти на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України: автореф. канд. с.-г. наук: 06.01.04. Харків, 2015. 21 с.
7. Господаренко Г.М., Любич В.В., Полянецька І.О., Возіян В.В. Хлібопекарські властивості зерна спельти залежно від удобрення. Вісник Уманського УНУС. 2015. № 1. С. 11–14.
8. Ружицька О.М., Борисова О.В. Ріст, продуктивність та якість зерна озимої спельти за умов Півдня Степової зони України. Вісн. ОНУ. Біологія. 2015. Т. 20. Вип. 1 (36). С. 47–58.
9. Andruszczak S., Kwiecińska-Poppe E., Kraska P., Pałys E. Yield of winter cultivars of spelt wheat (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) cultivated under diversified conditions of mineral fertilization and chemical protection Acta Sci. Pol. Agric. 2011. 10. P. 5–14.

**УДК 633.174:330.131.5**

**ТІТАРЕНКО О.С.**, асистент

**КАРПУК Л.М.**, д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[titarenkoo1103@ukr.net](mailto:titarenkoo1103@ukr.net)

## **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО**

Визначено економічну оцінку ефективності елементів технології вирощування гібридів сорго зернового.

**Ключові слова:** сорго зернове, економічна оцінка, базові витрати, урожайність, прибуток.

**TITARENKO O.**, assistant

**KARPUK L.**, Doctor of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

[titarenkoo1103@ukr.net](mailto:titarenkoo1103@ukr.net)

## **ECONOMIC EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF GRAIN SORGHUM GROWING**

The economic assessment of the effectiveness of the elements of the technology of growing grain sorghum hybrids was determined.

**Key words:** grain sorghum, economic assessment, basic costs, yield, profit.

Сорго за обсягами виробництва займає четверте місце в світі, тому ефективність його вирощування на загальносвітовому рівні доведена беззаперечно [1–5]. Однак, в умовах України наявні відмінності в технологіях вирощування, засобах та власне паритет цін, що можуть вплинути на ефективність вирощування досліджуваної культури [6–9].

Причому застосування додаткових засобів та агрозаходів дозволяє суттєво збільшити прибуток [10–13]. Зокрема, за даними [14] кращий прибуток отримано в гібридів Довіста і Гулівер за міжрядь 45 см, густоти 250 тис. шт./га та обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) + позакореневе застосування у фазу кущення (0,5 л/га) – становив 29,2 та 26,6 тис. грн/га, а збір енергії 94,67 та 89,56 ГДж/га.

Експеримент виконували впродовж 2019–2021 рр. в умовах дослідної ділянки навчально-виробничого центру (НВЦ) Білоцерківського національного аграрного університету (Білоцерківський НАУ) із застосуванням різних методів, а саме розрахункового та статистичного. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили із застосуванням варіаційних, дис-

персійних, кореляційних і регресійних методів з використанням прикладної комп'ютерної програми Statistica-6 [15].

Для визначення реального паритету цін економічну ефективність вирощування сорго зернового розраховували згідно з технологічними картами та в цінах 2022 року.

Для розрахунку базових витрат користувалися технологічними картами вирощування сорго зернового, що застосовують виробничники в умовах Київської області. Також за визначення витрат опирались на показники контрольних варіантів сорго зернового різних досліджуваних нами гібридів.

Основні відмінності в продуктивності рослин різних гібридів отримано у зв'язку з тим, що гібрид Ютамі має на 10–15 діб довший період вегетації, а отже більш ефективно використовує сонячну енергію.

Попри те, що використання сонячної енергії та інших ресурсів навколишнього середовища сприяє формуванню гібридом Ютамі на контрольних варіантах вищого рівня урожайності, його продуктивність має бути забезпечена і кращими показниками мінерального живлення. Тому на цьому варіанті ми передбачали застосування аміачної селітри в дозі N<sub>60</sub>, по вегетації рослин сорго. Хоча в досліді і не проводили додаткового підживлення, опираючись на принцип єдиної відміни варіантів досліді.

З огляду на більші витрати на технологію вирощування сорго зернового за урожайності 7,88 т/га, повна собівартість однієї тонни зерна становила 5149,9 грн, тим часом за урожайності 6,65 т/га всього 5067,1 грн.

За вирощування гібрида сорго Брігга кращі параметри урожайності зерна було отримано на варіанті позакореневого удобрення мікродобривом Альфа-Гроу-Екстра, 2 л/га (1 обробка – 5 листків, 2–9 листків, 3 – викидання волоті) в поєднанні з регулятором росту Стимпо, 20 мл/га у фазу 5 листків – 7,48 т/га. За вирощування гібрида сорго Ютамі на варіанті застосування позакореневого удобрення мікродобривом Альфа-Гроу-Екстра, 2 л/га (1 обробка – 5 листків, 2–9 листків, 3 – викидання волоті) в комбінації з обома регуляторами росту отримано мінімальну різницю та максимум урожайності – 8,89 та 8,88 т/га.

Серед складових елементів витрат на технологію вирощування в гібрида Брігга насіння коштувало 1984 грн/га, у гібрида Ютамі – лише 1357 грн/га. Такі відмінності були пов'язані з меншою масою насіння останнього гібрида, тобто за фіксованої ціни кілограма насіння можна було засіяти більше площі.

Варіанти застосування додаткових препаратів – позакореневого підживлення мікродобривами відрізнялись відповідно до схеми проведення досліджень та були однаковими для обох досліджуваних гібридів сорго зернового.

Загалом розраховали, що на одиницю площі, суто на технологію вирощування, витрачали від 21322 до 22697 грн, без врахування орендної плати за землю та інших додаткових платежів. Що за вартості виробленої продукції від 53227 до 70921 грн/га показує економічну вигідність вирощування сорго зернового навіть за сучасних умов господарювання.

При цьому собівартість отриманої тонни зерна сорго зернового була найнижчою за вирощування гібрида Ютамі – як такого, що формував вищий рівень урожайності за практично рівних витрат на технологію вирощування – 2530–2762 грн/т.

Щодо прибутку, то за вирощування гібрида сорго Брігга було отримано на варіанті позакореневого удобрення мікродобривом Альфа-Гроу-Екстра, 2 л/га (1 обробка – 5 листків, 2–9 листків, 3 – викидання волоті) в поєднанні з регулятором росту Стимпо, 20 мл/га у фазу 5 листків – 39638 грн/га. За умови культивування гібрида Ютамі на варіанті позакореневого удобрення мікродобривом АльфаГроу-Екстра, 2 л/га (1 обробка – 5 листків, 2–9 листків, 3 – викидання волоті) в поєднанні з регулятором росту Стимпо, 20 мл/га у фазу 5 листків отримано прибуток 48550 грн/т, а за аналогічного застосування мікродобрива та регулятора росту Регоплант, 50 мл/га у фазу 5 листків – 48622 грн/т.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В.Г., Ходаківська Л.О. Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур у різних зонах України. Економіка АПК. 2015. № 4. С. 5–14.
2. Васильчук В.А., Дерикало Н.В. Економічна ефективність вирощування сорго зернового на під-

- приємствах Полтавської області. Економіка та управління агропромисловим виробництвом. 2017. № 4(2). С. 50–57.
3. Барановський О.І. Технологічні аспекти вирощування сорго в Україні. Зернові та технічні культури. 2018. № 6. С. 15–25.
  4. Ковальчук В.І., Кіцан М.І. Економічна ефективність вирощування сорго зернового на південь України. Агроінженерія. 2014. № 11. С. 30–35.
  5. Лазарев О.В., Савчук В.М. Вплив агротехнічних заходів на економічну ефективність вирощування сорго зернового. Аграрна наука. 2017. № 6. С. 40–45.
  6. Вітковська Л.М., Степаненко Н.М. Економічна ефективність вирощування сорго в умовах різних агротехнічних заходів. Вісник аграрної науки. 2016. № 3. С. 37–42.
  7. Мельник М.О., Шевчук Л.В. Розвиток вирощування зернового зерна як стратегічний напрям розвитку зернової галузі України. Аграрна економіка та право. 2018. № 3. С. 100–108.
  8. Федорчук М.В., Карпенко О.В. Економічна ефективність вирощування сорго зернового в умовах зміни середнього клімату. Аграрний вісник Причорномор'я. 2015. № 2. С. 23–28.
  9. Сінкевич М.С., Чорний В.М. Економічна ефективність вирощування сорго зернового в умовах зміни кліматичних умов. Агроекологічний журнал. 2016. № 1. С. 65–70.
  10. Білоконь С.В. Ефективність вирощування сорго зернового в умовах зміни клімату. Агроекологічний журнал. 2017. № 1. С. 17–22.
  11. Деркач В.О., Буряк С.М. Економічна ефективність вирощування сорго зернового на підприємствах Полтавської області. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 2. С. 56–63.
  12. Савчук В.С. Методика оцінювання ефективності вирощування сорго зернового в аграрних підприємствах. Аграрна економіка. 2018. № 12. С. 42–49.
  13. Подолян Г.П. Економічний ефект вирощування сорго зернового з використанням інноваційних технологій. Актуальні проблеми інноваційної економіки. 2018. № 4. С. 103–108.
  14. Сторожик Л.І., Музика О.В. Ефективність вирощування сорго цукрового для переробки на біопаливо. Таврійський науковий вісник: науковий журнал. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. Вип. 106. С. 100–110. DOI: 10.32851/2226-0099.2019.108.14.
  15. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica – 6: метод. вказівки. Київ, 2007. 55 с.

**УДК 631.52.02:633.63:57.087.1:536.485**

**ПЕТРАКОВА О.О.**, здобувач ступеня доктора філософії

**КАРПУК Л.М.**, д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[pettrakkova@gmail.com](mailto:pettrakkova@gmail.com)

## **ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ХОЛОДОСТІЙКИХ РОСЛИН НАСІННИКІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА *DIRECT METHOD* (БЕЗВИСАДКОВОГО МЕТОДУ)**

Досліджено формування біометричних показників холодостійких рослин насінників буряків цукрових в осінньо-зимовий період за *direct method* (безвисадкового методу) в умовах нестійкого зволоження Лісостепу Правобережного.

**Ключові слова:** біометричні показники, параметри холодостійкості, ріст й розвиток рослин, насінники буряків цукрових, збереженість рослин.

**PETRAKOVA O.**, PhD student

**KARPUK L.**, Doctor of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

[pettrakkova@gmail.com](mailto:pettrakkova@gmail.com)

## **FORMATION OF BIOMETRIC PARAMETERS OF COLD-RESISTANT PLANTS OF SUGAR BEET SEEDS BY DIRECT METHOD**

The formation of biometric indicators of cold-resistant plants of sugar beet seeds in the autumn- winter period by the direct method (no-planting method) in the conditions of unstable moisture of the Pravoberezhny Forest-Steppe was studied.

**Key words:** biometric indicators, cold resistance parameters, plant growth and development, sugar beet seeds, plant preservation.

Вирощування насіння буряків цукрових за *direct method* (безвисадковим методом) має низку переваг: агрокліматичні умови в зв'язку із змінами клімату є сприятливими для успішної

перезимівлі рослин; відпадає необхідність зимового зберігання й садіння, що суттєво знижує загальні витрати на вирощування насіння; рослини краще використовують весняні запаси вологи, раніше відростають квітконосні пагони. Головною перевагою *direct method* (безвисадкового методу), порівняно з висадковим методом є вирощування та отримання якісного насіння. Однак в окремі роки можливе істотне вимерзання маточників.

Для чіткого розуміння динаміки формування врожайності коренеплодів й насіння, їх технологічних та посівних якостей необхідно вивчити будову, динаміку росту, тривалість вегетаційного періоду, продуктивність фотосинтезу вегетативних органів. Насамперед детальне вчення цих складових є необхідною передумовою моделювання сучасних технологій вирощування фабричних, маточних коренеплодів й насінників буряків цукрових [2, с. 48].

За безвисадкового способу вирощування насіння цукрових буряків сівбу проводять в останню декаду серпня – перша декада вересня. За таких умов ріст й розвиток рослини відбувається по-іншому, ніж за висадкового способу вирощування насіння. Всі заходи обробітку ґрунту спрямовані на одержання рослин дрібноклітинної будови з добре розвиненою провідною судинною системою, тобто дрібних коренеплодів із ксероморфною структурою. Характеризуються такі рослини наступними біометричними параметрами стану розвитку: висота рослин 30–50 см, діаметр головки коренеплоду 0,5–2,5 см, 10–12 добре розвинутих листків, довжина листків 28–30 см, високий вміст сухих речовин й цукрів та маса коренеплодів 10–20 г із ксероморфною структурою їх клітин.

Дані досліджень свідчать про те, що залежно від умов вирощування більшою мірою змінювалися розміри коренеплоду, ніж листковий апарат. Досліди показали, що вміст цукрів й сухих речовин в коренеплодах масою 7–30 г був вищий, ніж в коренеплодах масою менше 7 г і більше 30 г, тому й стійкість їх до низьких температур в зимовий період більш висока [3]. У сприятливих для збереження безвисадкових насінників роки фракційний склад коренеплодів після перезимівлі змінювався мало. Як й перед зимівлею основну масу складали коренеплоди масою 7–30 г, зменшувалася кількість коренеплодів масою 7 г і вище 30 г. В екстремальних зимових умовах спостерігалася більш значна зміна фракційного складу коренеплодів. Коренеплоди масою 20–30 г й вище 30 г повністю гинули. Найвища збереженість – 97 % відзначалася у коренеплодів фракцій масою 7–10 і 10–20 г [3].

За вирощування безвисадкових насінників цукрових буряків листковий апарат виконує дві функції. По-перше це “посередник” між сонячною енергією та рослинами, в результаті чого проходить утворення хлорофілу, аскорбінової кислоти й в подальшому сухої речовини як в листках, так і в коренеплодах. Друга функція листового апарату – це прямий “захист” від дії низьких температур. За даними НДІ землеробства і тваринництва західних районів України, зі скошуванням листків перед зимівлею спостерігалася стовідсоткова загибель рослин, а за наявності листків висотою 30–40 см в кількості 8–10 пар на одну рослину збереглося до 40–50 % зимуючих рослин, які дали з кожного гектара по 1,3–1,4 т/га насіння. Такі листки є ніби “подушкою”, забезпечують збереження всієї рослини в зимовий період [3].

Найменшу зимостійкість мають рослини буряків цукрових за пізніх строків сівби: перед входом в зиму такі рослини слабкорозвинуті, погано проходять загартовування й взимку гинуть від морозів, а ранньою весною – вони випираються із ґрунту [4].

Дослідження проводилися впродовж 2021–2023 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, Білоцерківського району, Київської області в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу. Експеримент проводили згідно методик польового дослідження та методики Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України.

Виявлено, що формування біометричних показників рослин буряків цукрових залежали від строків сівби.

Дослідження 2021 року показали, що за першого строку сівби (20 серпня) діаметр коренеплодів та їх цукристість були значно вищими, ніж за другого строку й відповідали параметрам холодостійких рослин. Маса коренеплодів також була вищою за першого строку сівби але за обох строків вона була вищою, ніж у холодостійких рослин.

За дефіциту вологи у період сівби та отримання сходів в другий строк (1 вересня) сходи рослин та їх розвиток були нерівномірними, що призвело до їх випадання й, в кінцевому результаті, до їх часткової загибелі в осінньо-зимовий період. Збереженість до весни безвисадкових насінників першого строку сівби була високою й становила у ЧС компоненту

70,1 %, багатонасінного запилювача – 39,4 %, що цілком достатньо для отримання насіння, другого строку – відповідно, 64,9 та 35,8 %.

За результатами досліджень 2022 року, за першого строку сівби маса, діаметр, цукристість та вміст сухих речовин коренеплодів відповідали параметрам холодостійких рослин, відсоток збереженості рослин безвисадкових насінників першого строку сівби становив ЧС компоненту – 80 %, багатонасінного запилювачів – 75 %.

За другого строку сівби (1 вересня), через значну загущеність рослин маса коренеплодів була меншою й залежала від їх густоти посівів. Так, ЧС компонент за масою коренеплоду, діаметром голівки відповідав параметрам холодостійких рослин, тоді як маса коренеплоду, вміст сухих речовин багатонасінного запилювача були нижчими за цими параметрами, що призвело до загибелі рослин взимку. Збереженість рослин у ЧС компоненту складала 71 %, багатонасінного запилювача – 36 %.

За даних критеріїв формувалися оптимальні за розміром та вмістом сухих речовин коренеплоди, здатні витримувати критичні температури перезимівлі в умовах Правобережного Лісостепу України та їх збереженість в зимовий період й, відповідно, – отримання високого врожаю насіння. Результати досліджень показують перспективність використання *direct method* (безвисадковим методом) вирощування буряків цукрових в умовах Правобережного Лісостепу України.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Косенко Н.П. Урожайність і якість насіння буряку столового за безвисадкового способу вирощування. “Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки”: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої видатному вченому, викладачу, організатору сільськогосподарського виробництва, засновнику Херсонського земського сільськогосподарського училища, кандидату сільського господарства і лісівництва К.І. Тархову. м. Херсон, 22 травня 2020 року. 62 с.
2. Городецький О.С., Качан Л.М., Вахній С.П., Хахула В.С. Технічні культури: навч. посібник. Біла Церква, 2018. 288 с. URL: [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3009/1/tehnichni\\_kultury.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3009/1/tehnichni_kultury.pdf)
3. Доронін В.А., Турченок С.М. Продуктивність безвисадкових насінників залежно від норм і строків сівби. Цукрові буряки. 2007. № 6. С. 10–12.
4. Балан В.М. Зимостійкість безвисадкових насінників цукрових буряків. Цукрові буряки. 2007. № 4. С. 4–6. URL: <https://journal.udau.edu.ua/assets/files/95/Agro/14.pdf>

УДК 577.213.3:582.711.712

**ДИМАНЬ Н.О.**, здобувач ступеня доктора філософії  
**КАРПУК Л.М.**, д-р с.-г. наук  
*Білоцерківський національний аграрний університет*  
[nathalie.dyman@gmail.com](mailto:nathalie.dyman@gmail.com)

#### ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТРАКЦІЇ ДНК ІЗ БІОМАТЕРІАЛУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *RUBUS L.*

На основі аналізу літературних джерел визначено особливості виділення нуклеїнових кислот із листя малини звичайної. Розмаїтий хімічний склад цього біоматеріалу позначається на ефективності екстракції з нього ДНК і чистоті препарату.

**Ключові слова:** *Rubus L.*, малина, екстракція ДНК, полімеразна ланцюгова реакція.

**DYMAN N.**, PhD student  
**KARPUK L.**, Doctor of agricultural sciences  
*Bila Tserkva National Agrarian University*  
[nathalie.dyman@gmail.com](mailto:nathalie.dyman@gmail.com)

#### FEATURES OF DNA EXTRACTION FROM BIOMATERIAL OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *RUBUS L.*

Based on the analysis of literature sources the peculiarities of the isolation of nucleic acids from the raspberry leaves were determined. The diverse chemical composition of this biomaterial affects the efficiency of DNA extraction from it and the purity of DNA preparations.

**Key words:** *Rubus L.*, raspberry, DNA extraction, polymerase chain reaction.

За оцінками різних систематиків, рід *Rubus* L. включає приблизно 750 видів, поширених на всіх континентах за винятком Антарктиди та аридних територій. Єдина думка щодо обсягів та чисельності видів роду *Rubus* донині відсутня [7]. Один із найбільш перспективних видів для культивування в умовах України – малина, яка є комерційно важливою, цінною харчовою та лікарською культурою. Сучасний сортимент малини в Україні налічує понад 30 сортів [3], 10 з них занесено до Державного реєстру сортів України [1].

З огляду на високу актуальність культури постає проблема сертифікації колекційного та посадкового матеріалу і колекцій *in vitro* на основі сучасних молекулярно-біологічних та генетичних методів, розроблення протоколів проведення аналізу і його стандартизації.

Базовими методами в численних молекулярно-біологічних підходах, що використовують під час вивчення рослинних організмів, є методи виділення тотальної ДНК. Ці методи різняться модифікаціями прийомів руйнування клітинної стінки, стадій лізису клітинних компонентів та очищення ДНК і потребують різної кількості часу для виконання.

Хоча екстракція ДНК вже стала рутинною процедурою і розроблено протоколи для великої кількості видів рослин, різних рослинних тканин і органів, вирішення проблеми ізолювання чистої недеградованої ДНК із рослинних об'єктів все ще залишається визначальним першим етапом у будь-якій сфері використання молекулярно-генетичних підходів для вивчення рослинних організмів.

З огляду на те, що хімічний склад тканин представників різних таксонів, а іноді й одного роду рослин, істотно різниться, оптимального універсального протоколу виділення ДНК, на жаль, не існує.

Метою нашого дослідження було з'ясування специфіки виділення нуклеїнових кислот із малини звичайної.

Основною метою різних методів виділення ДНК є розроблення відносно швидкого, недорогого та прийняттого протоколу для виділення великої кількості високоякісної ДНК. Простота й відтворюваність – важливі характеристики методу екстракції ДНК. Отримана чиста ДНК має бути «доступна» для ферментів рестрикції та реакцій ампліфікації, відповідати вимогам подальшого клонування, секвенування, гібридизації та ін.

Рослини різних видів характеризуються певними біохімічними особливостями, присутністю низки речовин, які утворюють домішки в препаратах нуклеїнових кислот (полісахаридів, танінів, поліфенолів та їх хінон-окиснених продуктів). Фізико-хімічні властивості таких речовин можуть перетинатися з властивостями нуклеїнових кислот, що ускладнює їх повне відділення від ДНК і в подальшому перешкоджає перебігу полімеразної ланцюгової реакції.

Аналіз літературних даних щодо хімічного складу малини звичайної показав, що основним об'єктом її хімічного вивчення є листя. Зі 120 речовин, виявлених у всіх органах рослини, в листі виявлено 71 речовину, що мають здебільшого фенольну природу [4].

Відповідно до даних С.О. Мамедової [2], в листі малини містяться стероїди, тритерпени, полісахариди, органічні кислоти, поліфеноли, жирні кислоти, флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, амінокислоти. Такий розмаїтий хімічний склад листя малини зумовлює певні труднощі з виділенням із них ДНК.

Основним принципом виділення ДНК є руйнування клітинної стінки, клітинної мембрани та ядерної мембрани для вивільнення високоінтактної ДНК у розчин з подальшим осадженням ДНК та видаленням забруднювальних біомолекул. Передбачається, що під час екстракції ДНК із листя малини необхідно буде не тільки дезактивувати клітинні ферменти, а й «вилучити» запасні речовини і вторинні метаболіти, оскільки ці речовини заважатимуть екстрагуванню ДНК і негативно впливатимуть на її якість. Наприклад, певні групи полісахаридів у процесі виділення ДНК утворюють з нею в'язку желеподібну масу. Окиснювачі різної біохімічної природи мають сильну пошкоджувальну дію. Зокрема, фенольні сполуки в листі малини будуть хелатувати йони металів, включаючи йони магнію, що призведе до інгібування ампліфікації. Поліфеноли здатні також утворювати перехресні зв'язки з нуклеїновими кислотами, що змінює властивості останніх й обумовлює непридатність до

ампліфікації [5, 6]. Зазначені вище біомолекули видаляють за використання ферментативних або хімічних методів.

Молоде листя рослин матиме переваги для дослідження, оскільки в молодих органах зазвичай міститься менша кількість запасних речовин і вторинних метаболітів.

Крім зазначених вище аспектів, підбираючи метод екстракції ДНК, важливо враховувати тривалість процесу виділення ДНК, вартість застосовуваних реагентів, їх потенційну токсичність, можливість використання протоколу для серійного аналізу, необхідність застосування складного лабораторного обладнання. Правильно обраний метод виділення ДНК дасть можливість досягти максимально точного результату в полімеразній ланцюговій реакції.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.
2. Мамедова С.О. Вивчення біологічно активних речовин малини звичайної та суниці лісової : автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук: 15.00.02. Харків, 2010. 20 с.
3. Марковський В С., Бахмат М.І. Ягідні культури в Україні. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2008. 200 с.
4. Поліщук І.М. Фітохімічне вивчення малини звичайної та створення на її основі нових лікарських засобів: дис. на здобуття наукового ступеня доктора філософії. 226 – Фармація, 22 – Охорона здоров'я. Харків, 2020. 256 с.
5. Fialova L, Romanovska D, Marova I. A Comparative Study of Some Procedures for Isolation of Fruit DNA of Sufficient Quality for PCR-Based Assays. *Molecules*. 2020 Sep 20;25(18). 4317 p. DOI: 10.3390/molecules25184317. PMID: 32962310; PMCID: PMC7570663
6. Heikrujam J, Kishor R, Behari Mazumder P. The Chemistry Behind Plant DNA Isolation Protocols [Internet]. *Biochemical Analysis Tools - Methods for Bio-Molecules Studies*. IntechOpen. 2020. DOI: 10.5772/intechopen.92206/
7. Robertson K.R. The genera Rosaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arboretum*. 1974. Vol. 55. P. 352–360.

УДК 631.559:635.652:631.811

**МОРОЗ О.В.**, здобувач ступеня доктора філософії

**КАРПУК Л.М.**, д-р с.-г. наук

**ФІЛІПОВА Л.М.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[sashaplusnatasha11@gmail.com](mailto:sashaplusnatasha11@gmail.com)

#### ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ КВАСОЛІ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

Виявлено вплив елементів технології вирощування сортів квасолі Апекс та Буковинка на формування урожайності зерна в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України.

**Ключові слова:** квасоля, сорт, позакореневе підживлення, урожайність.

**MOROZ O.**, PhD student

**KARPUK L.**, Doctor of agricultural sciences

**FILIPOVA L.**, Candidate of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

[lesya\\_karpuk@ukr.net](mailto:lesya_karpuk@ukr.net)

#### FORMATION OF THE YIELD OF BEAN VARIETIES OF DIFFERENT MATURITY GROUPS UNDER FROPHER NUTRITION OF PLANTS

The influence of elements of the technology of growing Apeks and Bukovynka bean cultivars on the formation of grain yield in the conditions of unstable moisture of the Forest Steppe of Ukraine was revealed.

**Key words:** beans, cultivar, foliar fertilization, productivity.

В умовах глобалізації, ураховуючи мінливі умови на ринку сільськогосподарського виробництва, агроформування знаходяться у постійному пошуку перспективних напрямів діяльності. Одним із таких напрямів є вирощування квасолі. Ця можливість відкривається завдяки зростаючому попиту на вітчизняні консервну продукцію як на внутрішньому, так і на світовому ринку. В найближчому майбутньому українські виробники матимуть шанс здійснювати активний імпорт своєї продукції, як безпосередньо, так і через посередництво. Завдяки своєму географічному розташуванню Україна може стати важливим партнером для Європейського Союзу, зокрема, на заміну Китаю, завдяки своїй близькості, що призводить до зменшення транспортних витрат.

Один із способів заохочення виробників до розширення посівів квасолі – це є підвищення урожайності й якості продукції. Тому дуже важливим елементом реалізації потенціалу продуктивності є впровадження нових, високоврожайних сортів [1].

Численні дослідження показали, що сорти різних груп стиглості можуть давати високий врожай, лише за умови високоякісної технології вирощування культури [2, 3]. Таким чином, головним завданням є створення оптимальних умов для вирощування сучасних високопродуктивних сортів квасолі, задля реалізації їх генетичного потенціал щодо врожайності [4, 5].

Наразі достатньо уваги приділено різним аспектам вирощування квасолі, проте проблематика питання щодо комплексного дослідження сортів різних груп стиглості залежно від застосування позакореневого підживлення в умовах нестійкого зволоження Лісостепу Правобережного ще недостатньо вивчена. Це послужило поштовхом для проведення відповідних досліджень. А саме для зазначених умов регіону підібрано сорти різних груп стиглості, що дозволить максимально використовувати їх генетичний потенціал за проведення позакореневого підживлення.

Дослідження проводилися у 2023 рр. в умовах дослідної ділянки господарства ТДВ «Терезине», смт. Терезине, Білоцерківського району, Київської області.

Експериментальну частину досліджень виконано згідно з методиками польового дослідження та Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

У дослідженні виявлено, що вплив позакореневого підживлення рослин квасолі, спрямований на отримання вищих показників урожайності.

Застосування біопрепаратів для позакореневого підживлення рослин квасолі істотно впливало на продуктивність, а саме на варіантах, де вирощувався сорт Апекс, за внесення Органік Баланс Монофосфор у дозі 0,5 л/га, було отримано урожайність на рівні 2,53 т/га, а за збільшення дози внесення до 1,0 л/га – 2,72 т/га. Аналогічно в сорту Буковинка урожайність насіння квасолі склала 2,54 т/га та 2,51 т/га відповідно (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність сортів квасолі залежно від позакореневого підживлення біопрепаратами, т/га

Сорти	Біопрепарати	Урожайність, т/га
Апекс (середньоранній)	Органік-Баланс Монофосфор 0,5 л/га	2,53
	Органік-Баланс Монофосфор 1,0 л/га	2,72
Буковинка (середньостиглий)	Органік-Баланс Монофосфор 0,5 л/га	2,54
	Органік-Баланс Монофосфор 1,0 л/га	2,51

За аналізування досліджуваних сортів квасолі різних груп стиглості спостерігається перевага сорту Апекс який в 2023 році сформував найвищу врожайність насіння, порівняно з іншим досліджуваним сортом Буковинка. Адже це було зумовлено сприятливими агрокліматичними умовами вегетаційного періоду, які іпозитивним чином відобразилися на вищих показниках урожайності.

Виявлено прямий зв'язок показників продуктивності й сортових особливостей квасолі (81 %), частка яких вказує на можливості прояву ресурсного потенціалу рослин за дії стресових чинників навколишнього середовища.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рожков А.О., Труш О.К. Урожайність квасолі залежно від норми висіву насіння в східному Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2019. Вип. 94 Частина 1. С. 165–174. DOI: 10.31395/2415-8240-2019-94-1-165-17.
2. Силенко С.І. Селекційна цінність сучасного генофонду квасолі та створення вихідного матеріалу для селекції в лівобережній частині Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05. Харків, 2009. 20 с.
3. Principle and application of plant mutagenesis in crop improvement: a review / Yusuff Oladosu et al. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2016. 30. 1. P. 1–16. DOI: 10.1080/13102818.2015.1087333.
4. Genetic strategies for improving crop yields / J. Bailey-Serres et al. *Nature*. 2019. 575. P. 109–118. DOI: [10.1038/s41586-019-1679-0](https://doi.org/10.1038/s41586-019-1679-0).
5. Овчарук О.В. Агроекологічна характеристика сортів квасолі звичайної та їх продуктивність в умовах Західного Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2014. Вип. 85. С. 92–97.

УДК 631.526.3/.547.3:633.11"324"(477.4)

**ПАНЧЕНКО Т.В.**, канд. с.-г. наук  
**ФЕДУРУК Ю.В.**, канд. с.-г. наук  
**ГОРНОВСЬКА С.В.**, канд. с.-г. наук  
*Білоцерківський національний аграрний університет*  
panchenko.taras@gmail.com.

### ЗМІНА ДОВЖИНИ КОЛОСУ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РОЗМІРУ ЛИСТОВОЇ ПЛАСТИНКИ ПРАПОРЦЕВИХ ТА ПІДПРАПОРЦЕВИХ ЛИСТКІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ми дослідили зміну довжини колосу сортів пшениці озимої залежно від розміру листової пластинки прапорцевих та підпрапорцевих листків. Довжина колосу при повному видаленні прапорцевих листків змінюється найбільше залежно від сорту на 0,36–0,32 см; при видаленні підпрапорцевих листків на 0,32–0,18 см.

**Ключові слова:** довжина колосу, сорт, прапорцеві та підпрапорцеві листки, площа листової поверхні.

**PANCHENKO T.**, Candidate of agricultural sciences  
**FEDORUK Y.**, Candidate of agricultural sciences  
**GORNOVSKA S.**, Candidate of agricultural sciences

### CHANGE IN SPIKE LENGTH OF WINTER WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE SIZE OF FLAG AND SEMI-FLAG LEAVES UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

We investigated the change in spike length of winter wheat varieties depending on the size of flag and semi-flag leaves. The spike length varies the most, depending on the variety, when the flag leaves are completely removed, by 0.36–0.32 cm; when the semi-flag leaves are removed, by 0.32–0.18 cm.

**Key words:** spike length, variety, flag and semi-flag leaves, leaf surface area.

Пшениця відіграє важливу роль у світовому виробництві зернових культур. Рівень урожайності та якість зерна пшениці озимої є фактором забезпечення продовольством населення та економічного благополуччя України. У цьому контексті, вивчення впливу площі прапорцевих та підпрапорцевих листків пшениці на її продуктивність є актуальним завданням для агрономів та фермерів.

Основною умовою високої продуктивності рослин є добре розвинений фотосинтетичний апарат [1], який здатний створювати велику кількість асимілятів. Площа та тривалість роботи фотосинтетичного апарату є фактором, що лімітує біологічну продуктивність пшениці озимої і тісно корелює з її продуктивністю. В процесі фотосинтезу сонячна радіація перетворюється на потенційну енергію органічної речовини, що значною мірою визначає ефективність фотосинтетичної діяльності рослин. Для листя різних ярусів характерний різний внесок у загальну продуктивність рослин. Так, фотоасимілянти

прапорцевого та підпрапорцевого листя йдуть на формування зерна, тоді як асиміляти решти листя, в основному, сприяють підтримці їхнього власного метаболізму.

Дослідження [2] показали, що збільшення площі прапорцевих та підпрапорцевих листків і збереження тривалого їх функціонування сприяє синтезу біологічно активних речовин та накопичення крохмалю та білку в зерні, покращуються показники структури урожайності колосу [3].

Метою було дослідження впливу площі асиміляційної поверхні листя на дожину колосу сортів пшениці озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ, що знаходиться в Київській області, Білоцерківського району.

Для досягнення мети у досліджуваних сортах Золотоколоса та Лютесценс 89ПЛ на виділених ділянках площею 1 м<sup>2</sup> у продуктивних стебел видаляли половину або повністю прапорцеві та підпрапорцеві листки імітуючи їх ураження чи загибель.

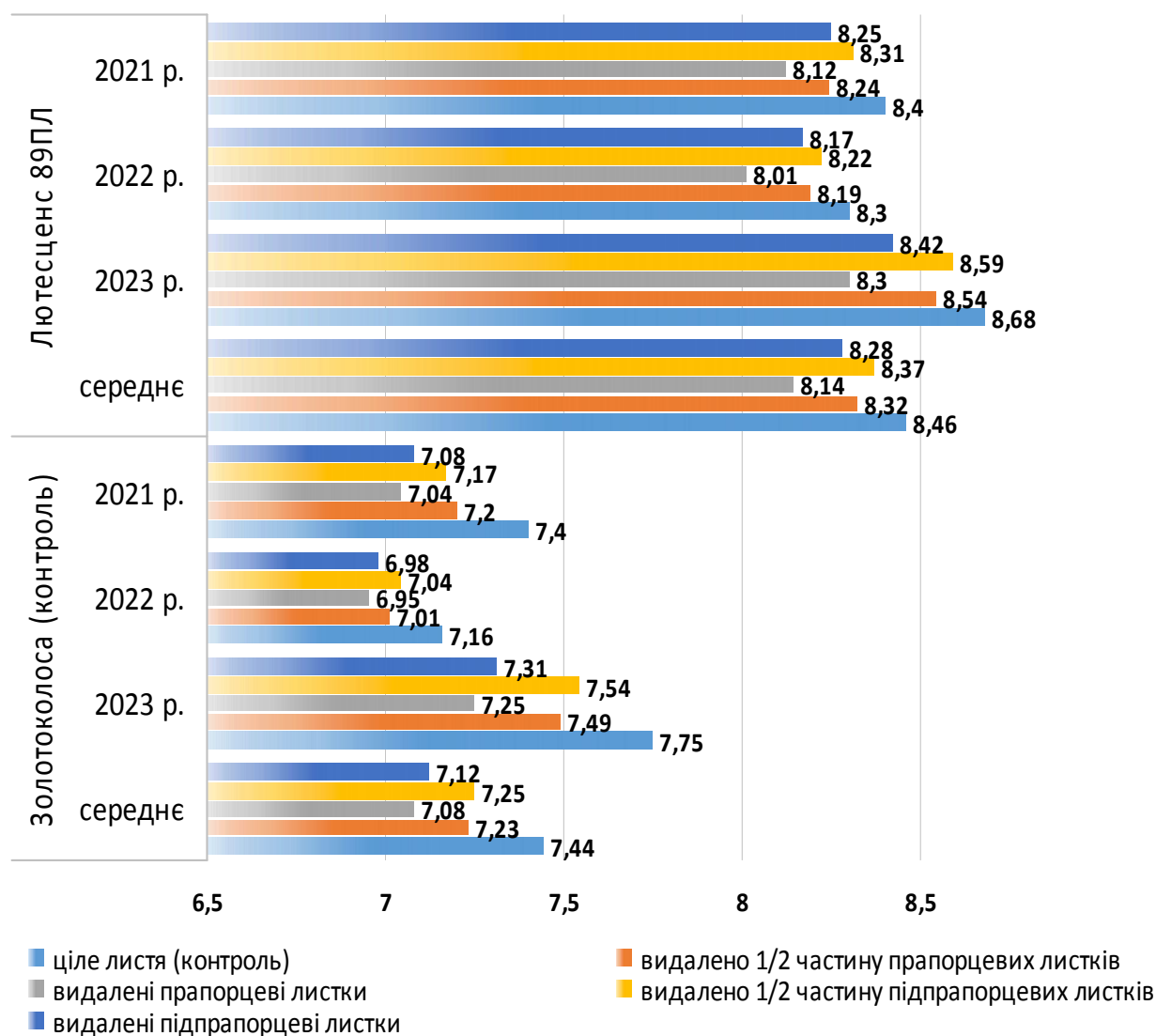


Рис 1. Довжина колосу сортів пшениці озимої залежно від величини листкової пластинки прапорцевих і підпрапорцевих листків, см., 2021–2023 рр.

Схема досліду: варіант 1 – цілі прапорцеві і підпрапорцеві листки (контроль); варіант 2 – видалено 1/2 частину прапорцевих листків; варіант 3 – видалені прапорцеві листки; варіант 4 – видалено 1/2 частину підпрапорцевих листків; варіант 5 – видалені підпрапорцеві листки.

Дослідження проводили методом лабораторного і багатофакторного польового досліду на центральній експериментальній базі – дослідне поле навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету, які розміщені в центральному Лісостепу України. Повторність 4-х разова.

Дослідження довжини колосу (рис. 1) показало, що у першому варіанті, з цілими прапорцевими листками, довжина колосу у сорту Золотоколоса в середньому становила 7,44 см, а в сорту Лютесценс 89ПЛ вона в середньому становила 8,46 см. У другому варіанті, де залишили половину прапорцевого листка, довжина колосу у сорту Золотоколоса – 7,23 см, у сорту Лютесценс 89ПЛ вона більша – 8,32 см. У третьому варіанті, за повного видалення прапорцевих листків, довжина колосу сорту Золотоколоса в середньому була 7,08 см, а у сорту Лютесценс 89ПЛ довжина становила – 8,14 см. У четвертому варіанті, за половини підпрапорцевого листка, середня довжина колосу у сорту Золотоколоса (7,25 см) була меншою на 1,12 см ніж сорту Лютесценс 89ПЛ (8,37 см). У п'ятому варіанті, за повного видалення підпрапорцеви листків, довжина колосу сорту Золотоколоса в середньому складає 7,12 см а Лютесценс 89ПЛ – 8,48 см.

Найбільша довжина колосу за збереження цілих листків у сорту Золотоколоса спостерігається у 2023 році – 7,75 см, а найменша у 2022 р. – 7,16 см. Коливання довжини колосу у сорту Лютесценс 89ПЛ на даному варіанті становить 8,30–8,68 см залежно від року вирощування з середнім значенням – 8,46 см. Найбільш суттєве зниження довжини колосу на всіх варіантах досліду спостерігається у 2022 році, що у процентному співвідношенні до найбільш вдалого 2023 року становить 4,1–7,6 % для сорту Золотоколоса 3,0–4,4 %.

За результатами досліджень можна зробити висновок, що вплив площі асиміляційної поверхні прапорцевих і підпрапорцевих листків на довжину колосу незначний. Довжина колосу при повному видаленні прапорцевих листків змінюється найбільше залежно від сорту на 0,36-0,32 см; при видаленні підпрапорцевих листків на 0,32–0,18 см.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стасик О.О., Кірізій Д.А., Прядкіна Г.О. Фотосинтез і продуктивність: основні наукові досягнення та інноваційні розробки. Фізіологія рослин і генетика. 2021. Т. 53. № 2. С. 160–184.
2. Ткачук В.М., Панченко Т.В. Підвищення продуктивності фотосинтезу в посівах озимої пшениці. Аграрні вісті: Щоквартальний науково-практичний журнал. Біла Церква, 2002. Вип. 3. С. 7–9.
3. Панченко Т.В., Ткачук В.М. Залежність урожайності озимої пшениці від довжини колосу та кількості колосків у колосі за різних доз азоту. Вісник Білоцерківського ДАУ: Зб. наук. праць. Біла Церква, 2005. Вип. 32. С. 115–121.

УДК 633.11; 632.03;632.7.04/08

**ШУШКІВСЬКА Н.І.**, канд. с.-г. наук  
*Білоцерківський національний аграрний університет*  
shushkivska57@gmail.com

#### **ЕНТОМОКОМПЛЕКС НА СХОДАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НАУКОВО-ВИБРОБНИЧОГО ЦЕНТРУ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Наведені результати досліджень щодо видового складу фітофагів та корисних комах на сходах пшениці озимої. Встановлено особливості формування ентомокомплексу.

**Ключові слова:** ентомокомплекс, пшениця озима, цикадки, попелиці, злакові мухи, фітофаги.

**SHUSHKIVSKA N.**, Candidate of agricultural sciences  
*Bila Tserkva National Agrarian University*

#### **ENTOMOCOMPLEX ON WINTER WHEAT TILLERING STAGE IN THE SCIENTIFIC AND PRODUCTION CENTER OF BILA TSERKVA NATIONAL AGRICULTURAL UNIVERSITY**

The results of research on the species composition of phytophages and beneficial insects on the seedlings of winter wheat are given. The peculiarities of the formation of the entomocomplex have been established.

**Key words:** entomocomplex, winter wheat, leafhoppers, aphids, cereal flies, phytophages.

Клімат України характеризується тенденцією до потепління, що супроводжується зміною умов перезимівлі озимих. М'які теплі зими сприяють активізації шкідників. Потепління

клімату сприяє їх поширенню, збільшується вірогідність спалахів масового розмноження [2]. Дослідження видового складу комах, чисельності та шкідливості ентомокомплексу посівів пшениці озимої є актуальним питанням у зв'язку з необхідністю підтримки ефективності хімічного захисту рослин [3, 6].

В склад фітофагів злакових культур входять, за різними даними, від 300 до 400 видів. Частина з них – поліфаги. До спеціалізованих шкідників відносять 205 видів, які є олігофагами або монофагами [1, 2, 4, 5, 6].

У кожному із фаз розвитку пшениці озимої формуються певні ентомологічні комплекси.

Дослідження проводили протягом 2017–2023 років за загальноприйнятими в ентомології методиками: косіння ентомологічним сачком, методом відбору рослинних проб, облікових майданчиків та ін.

Таксономічний аналіз ентомологічного матеріалу здійснювали за допомогою визначників та за підтримки фахівців Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена.

Метою нашої роботи було уточнення видового складу ентомокомплексу агроценозу пшениці озимої восени в умовах Науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

Результати досліджень показали, що у фазі сходів – третій листок, осіннього кущення (I – II етапи органогенезу) посіви щорічно заселяли смугаста (*Psammotettix alienus* Mel.), шестикрапкова (*Macrostelus laevis* Rib.), жовта (*Empoasca flavescens* F.) і темна (*Laodelphax striatella* Fall.) цикадки у кількості, що не перевищувала порогову (50–150 особин на 1 м<sup>2</sup>) та в середньому становила 38 особин на 1 м<sup>2</sup>.

Посіви заселяли і розмножувались до настання холодів злакові попелиці: звичайна злакова (*Schizaphis graminum* Rond.) та велика злакова (*Sitobion avenae* F.) (ряд Homoptera, родина Aphididae). Їх частка становила біля 32 % від загального шкідливого ентомокомплексу. Це в основному були самки статеноски, які народжували личинок, що перетворювалися на самців та безкрилих самок.

Як і цикадки, злакові попелиці висмоктують поживні речовини з рослин. На листках пшениці зимують яйця цих комах.

Серед першорядних і багаточисельних фітофагів, що пошкоджують стебла рослин від періоду сходів (2–3 листків) є комплекс ряду двокрилих (Diptera). В осінній період личинки злакових мух проробляють ходи в стеблах сходів озимих злаків. Пошкоджені рослини відстають у рості, виділяються темнішим забарвленням і часто гинуть.

Нами були виявлені: у піхвах листків зимуючі личинки в пупаріях гессенської мухи *Mayetiola destructor* Say. (родина Cecidomyiidae), всередині стебел сходів – личинки останнього віку шведських мух (*Oscinela frit* L., *O. pussila* Mg.), зеленоочки (*Chlorops pumilionis* Vjerk) та меромізи (*Meromiza nigriventris* Meg.) (родина Chloropidae). В окремі роки в пошкоджених стеблах озимини виявляли поодинокі зимуючі пупарії пшеничної мухи (*Phorbia seures* Tiensum.) та у поверхневому шарі ґрунту личинок в яйцевих оболонках озимої мухи (*Leptochoylemyia coarctata* F.) (родина Anthomyiidae).

Наприкінці серпня виявляли в незначній кількості личинок хлібної жужелиці *Zabrus tenebrioides* G. (Ряд твердокрилих Coleoptera, родина жужелиці Carabidae) та гусениць озимої совки *Agrotis segetum* Schiff. (ряд Lepidoptera, родина Noctuidae), а також інших видів підгризаючих совок.

Окрім шкідливих комах в агробіоценозі пшеничного поля мешкає багато корисних комах. В роки досліджень виявлено паразитичних перетинчастокрилих представників родин: Braconidae, Aphidiidae, Aphelinidae, Ichneumonidae (ряд Hymenoptera). У регуляції чисельності шкідливих комах певну роль відігравала золотоочка звичайна – *Chrysopa carnea* L. із ряду Neuroptera, яка переважно спостерігалась у колоніях злакових попелиць. Постійно зустрічались хижі жужелиці. Найбільш широко представлені хижі види з родів *Pterostichus* і *Bembidion*, а з видів із змішаним типом живлення – роди *Ophonus* і *Harpalus*. Самим численним видом була платизма мідна (*Pterostichus cupreus* L.) – 63,2 % від загальної кількості турунів. Також на сходів озимих виявляли платизму синю (*Pterostichus sericeus* F.-W.), волосистого туруна (*Ophonus rufipes* Deg.) та великого блискучого бігунчика (*Bembidion properans* Steph.).

Серед кокцинелід на сходах пшениці озимої в колоніях попелиць виявлені: сонечко 7-крапкове (*Coccinella septempunctata* L.), сонечко двокрапкове (*Adalia bipunctata* L.), кокцинуля 14-плямиста *Coccinula quatuordecimpustulata* L., пропілея 14-крапкова (*Propylea quatuordecimpunctata* L.), сонечко мінливе (*Hyppodamia variegata* Goeze.). За кількістю переважало сонечко семикрапкове.

В результаті моніторингу в посівах пшениці озимої науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету, встановлено, що фауністичний комплекс на сходах агробіоценозів пшеничного поля складається з багатоїдних та спеціалізованих у трофічному відношенні видів фітофагів.

Багатоїдні: смугаста (*Psammotettix alienus* Mel.), шестикрапкова (*Macrosteles laevis* Rib.), жовта (*Empoasca flavescens* F.) і темна (*Laodelphax striatella* Fall.) окрім злакових культур пошкоджують горох, буряки, капусту, моркву, ріпак та інші культури, тому завжди існує загроза масової їх міграції на сходи озимих.

Щодо спеціалізованих фітофагів, виявлених в осінній період, то більшість з них дають багато генерацій і після перезимівлі можуть завдавати шкоди рослинам на наступних етапах органогенезу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борзих О.І. Комплекс шкідливої біоти в агроecosистемах України. Захист і карантин рослин. 2015. Вип. 61. С. 3–10.
2. Козак Г.П. Шкідливий ентомокомплекс озимої пшениці в Лісостепу України в умовах змін клімату. Землеробство: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ, 2005. Вип. 77. С. 65–72.
3. Трибель С.О., Стригун О.О. Оцінювання фітосанітарного стану посівів. Агроном. 2011. № 3. С. 58–60.
4. Трибель С.О., Стригун О.О., Гаманова О.М. Шкідливість внутрішньостеблових фітофагів зернових колосових культур та методи захисту. Карантин і захист рослин. 2014. № 11. С. 1–5.
5. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Ентомологія. Київ: Фенікс, Колоб'їг, 2013. 344 с.
6. Шкідники зернових колосових культур. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/811-shkidnyky-zernovykh-kolosovykh-kultur.html>

УДК 632.934:633.11"324":378.4БНАУ

**ШУШКІВСЬКА Н.І.**, канд. с.-г. наук

**ОБРАЖІЙ С.В.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

#### **ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НАУКОВО-ВИРОБНИЧОГО ЦЕНТРУ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Представлені елементи технології вирощування пшениці озимої в умовах Науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету. Підтверджено доцільність застосування хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

**Ключові слова:** пшениця озима, інсектициди, фунгіциди, хвороби, шкідники.

**SHUSKIVSKA N.**, Candidate of agricultural sciences

**OBRAZHIIY S.**, Candidate of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

#### **CHEMICAL PROTECTION OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE SCIENTIFIC AND PRODUCTION CENTER OF BILOTSEKIV NATIONAL AGRICULTURAL UNIVERSITY**

The elements of the technology of growing winter wheat in the conditions of the Scientific and Production Center of the Bila Tserkva National Agrarian University are presented. The expediency of using chemical plant protection against pests, diseases and weeds has been confirmed.

**Key words:** winter wheat, insecticides, fungicides, diseases, pests.

Збільшення виробництва зерна пшениці озимої, поліпшення його якості є основною проблемою сучасного землеробства.

Для стримування розвитку шкідливих об'єктів застосовують систему захисту, яка включає агротехнічний, біологічний, генетичний та хімічний методи [2, 7].

Виконання елементів технології вирощування пшениці озимої на належному рівні сприяє формуванню задовільного фітосанітарного стану посівів. За допомогою агротехнічних заходів можна створювати несприятливі умови для розмноження шкідників і розвитку хвороб та сприятливі – для росту уражених ними рослин і розмноження корисних видів членистоногих. До таких заходів відносять сівозміну, систему обробітку ґрунту, удобрення, строки і способи сівби, боротьбу з бур'янами, строки і способи збирання, тощо. Поряд з агротехнічними чинниками, істотно впливають на структуру фітоценозу терміни проходження рослинами фенофаз, температура, родючість ґрунту, вологозабезпеченість та інші [5, 6].

Однак хімічний метод нині лишається основним для захисту рослин від різних видів фітофагів, хвороб і бур'янів та посідає провідне місце в системах захисту сільськогосподарських культур. Застосування хімічного методу забезпечує швидкість та надійність захисного ефекту, а прогрес в удосконаленні хімічних засобів захисту є гарантією застосування цього методу і в майбутньому.

Необхідність застосування пестицидів у кожному конкретному випадку має бути всебічно обґрунтована. Критерієм такого обґрунтування є обліки чисельності шкідників, поширення хвороб та інтенсивність ураження ними на кожному полі [6, 7, 8].

Отже, на сьогодні головною метою є оптимізація хімічного захисту на основі критеріїв доцільності застосування пестицидів з урахуванням чисельності популяцій фітофагів, наявності ентомофагів, ступеня стійкості сортів до пошкодження комахами та ураження хворобами.

Досліди і спостереження проводили впродовж 2019–2022 рр. на полях Науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

В цілому погодні умови за вегетаційні періоди вищезазначених років були достатньо різноманітними за кількістю опадів, температурним режимом та видалися дещо складними для рослин пшениці озимої.

Досліди закладали за загальноприйнятими методиками польових дослідів [1].

Обліки та спостереження за комахами здійснювали за загальноприйнятими методиками ентомологічних досліджень: за допомогою ентомологічного сачка, облікових майданчиків, методом відбору рослинних проб, та ін.

Ураження рослин хворобами восени визначали на початку кушіння, навесні – у період відновлення весняної вегетації. Обліки поширення і інтенсивність ураження хворобами здійснювали за стандартними методиками з застосуванням шкал Степанова, Чумакова [3, 4].

За обстеження посівів пшениці озимої на забур'яненість використовували окомірний, кількісний та кількісно – ваговий методи.

Насіння пшениці озимої використовували сорту Ладжінка.

Хімічних захист рослин пшениці розпочинали з протруювання насіння. Застосовували інноваційний контактний-системний фунгіцидний протруйник Кінто Дуо, який дезінфікує ґрунт і знезаражує насіння, контролює сажкові хвороби, кореневі гнилі, снігову плісняву. Також додавали інсектицид Канонір Дуо для захисту посівів пшениці озимої від багатьох шкідливих комах. Ці препарати показали відмінні результати за передпосівного протруюванні насіння. Вказані засоби захисту рослин застосовувались в рекомендованих нормах витрати.

Проведені обліки у фазу осіннього кушіння пшениці озимої показали, що протруювання насіння надійно захищає рослини від корневих гнилей та снігової плісняви. На контрольних ділянках, де насіння не протруювали, уражених рослин корневими гнилями в середньому було 27 %, а сніговою пліснявою – 34 %. На ділянках із застосуванням фунгіцидів цей показник становив відповідно 1,6 % і 7,4 %, (за порогових – 5 % і 20 %).

У результаті спостережень за комахами в цей період встановлено, що на ділянках, де насіння не було оброблено інсектицидом, рослинам завдавали шкоди злакові попелиці, цикадові, личинки пластинчастовусих, коваликів, підгризаючих совок та ін. Так, зокрема злакових попелиць нараховували 24,3 екземплярів на стебло, личинок підгризаючих совок – 4 гусениці на м<sup>2</sup>. На ділянках, де насіння було оброблене інсектицидом, видовий склад фітофагів був подібним, але не перевищував порогову чисельність.

У фазу весняного кущення пшениці озимої на ранніх стадіях активного росту бур'янів для захисту культури від сегетальної рослинності застосовували гербіцид Гренадер Максі ВГ. Разом із ним застосовували АгроПАВ, це дозволяє посилити поглинання гербіциду листям бур'янів, особливо за складних погодних та польових умов.

Цей гербіцид впродовж чотирьох років показував високу ефективність. Бур'яни були знищені на 95,3 %. На контрольних ділянках дводольних бур'янів виявлено 25–50 % від кількості культурних рослин, що за чотирибальною шкалою А.І. Мальцева становить 3 бали. У фазу прапорцевого листа здійснювали обприскування рослин фунгіцидом Фалькон 460 ЕС для захисту рослин від борошнистої роси, септоріозу, бурої іржі, фузаріозу листів. На контрольних ділянках були найгірші показники поширення хвороби та інтенсивності ураження.

За спостереження за фітфагами встановлено, що максимальна їх щільність припадала на фазу молочної стиглості. Одночасно шкоди завдавали хлібні жуки, хлібні клопи, попелиці, трипси, жуки хлібної жужелиці, тому хімічну обробку здійснювали проти комплексу шкідників. Застосовували інсектицид ЕНЖЮ 247 SC. Біологічна ефективність становила в цілому за роками від 88,9 до 92,3 %.

Проти мишей і полівок у жилі нори розкладали зернові принади на основі фосфіду цинку.

За застосування хімічного захисту урожайність пшениці озимої становила від 47,3 до 52,1 ц/га, а на ділянках без пестицидів – 15,1. При цьому рентабельність виробництва була на рівні 47 %, а без хімічного захисту 12 %.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Центр навчальної літератури. 2004. 808 с.
3. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін.: за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
4. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 294 с.
5. Поліщук П. URL: <https://agrotimes.ua/article/strategiya-zahystu-ozymoyi-pshenyczi/>
6. Танчик С.П. Каленська С.М., Дмитришак М.Я. Загальні особливості вирощування озимої пшениці. Агроном. 2004. № 3. С. 22–27.
7. Хаблак С. URL: <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/22520-systema-zakhystu-vid-khvorob-i-shkidnykiv-pshenytsi.html>
8. Швартау В. URL: <https://www.syngenta.ua/news/zernovi/osoblivosti-zahystu-posiviv-pshenici-ozimoyi>

УДК 633.11"324":528.88:629.783

**КОЗАК Л.А.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

**РОЗПУТНИЙ Л.А.**, директор RBT 2016–2022 р.

### ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ CROPIO

Представлені результати досліджень щодо вивчення технології вирощування пшениці озимої в умовах ПОСП «Сидори» Білоцерківського району Київської області.

**Ключові слова:** пшениця озима, урожайність, технологія вирощування, Cropsio, строки сівби, норма висіву.

**KOZAK L.A.**, Candidate of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

**ROZPUTNIY L.A.**, director of RBT 2016–2022

### INNOVATIVE TECHNOLOGY OF GROWING WINTER WHEAT USING THE CROPIO SATELLITE MONITORING SYSTEM

The results of research on the technology of growing winter wheat in the conditions of the "Sudoru" PRAE of Bila Tserkva district, Kyiv region are presented.

**Key words:** winter wheat, yield, cultivation technology, Cropsio, sowing dates, sowing rate.

Сторіо є піонером в Україні з надання допомоги фермерським господарствам у їх більш ефективному і сталому розвитку. Інтеграція в єдину платформу десятка різних рішень, як запевняють досвідчені аграрії-новатори, навпаки, збільшує керованість і дає багаторазове зростання ефективності виробництва [1]. Як раз ці завдання і може виконувати система Сторіо. Тому світовий лідер у сфері цифровізації сільського господарства – Syngenta Group використовує цю систему на площі понад 50 млн. га сільгоспугідь [2]. У білоцерківському районі система Сторіо у господарствах кластеру Agromino на площі 5,5 тис. га, куди входять господарства ТОВ АФ «Білоцерківська», ПОСП «Сидори», ТОВ АФ «Матюші» і ТОВ «Олійникова Слобода».

Система супутникового моніторингу посівів Сторіо в ПОСП «Сидори» Білоцерківського району Київської області працює більше 5 років. Не дивлячись на немалі витрати для закупівлі та обслуговування цієї системи для господарства вона багатофункціональна і дозволяє моніторити умови вирощування сільськогосподарських культур, а саме ґрунтові умови, забезпечення рослин поживними речовинами, водою, розвиток самих рослин та має багато інших інструментаріїв для отримання різної необхідної інформації. Система відстежує погодинну та щоденну роботу у полі, продуктивність, пересування, простої сільськогосподарської техніки. Програма може надсилати автоматичні оповіщення у таких ситуаціях, як порушення швидкісного режиму, робота в невизначеному місці, відсутність сигналу та інші.

Програма складається із трьох базових модулів: Стан посівів, Агрооперації (Планування робіт), Телематика (GPS Моніторинг).

Функції модуля «Стан посівів»:

- оцінка стану посівів – супутникові знімки високої та середньої роздільної здатності;
- історія полів;
- карти вегетації;
- карти рельєфу та схилів;
- точний прогноз погоди;
- опади;
- вологість ґрунту;
- температура повітря та ґрунту;
- активні температури;
- звіти оглядів полів;
- прогноз урожайності;
- повідомлення про опади та різке зниження вегетації.

Функції модуля «Агрооперації»:

- планування агроробіт;
- розподіл норм внесення насіння, добрив, засобів захисту рослин;
- відбір проб ґрунту;
- тести ґрунту;
- карти аналізу ґрунту;
- карти текстури ґрунту;
- диференційоване внесення;
- планування збиральної кампанії.

Функції модуля «Телематика»:

- автоматичні оповіщення;
- контроль пересування техніки;
- контроль споживання палива;
- статус робіт;
- історія операцій;
- неавторизовані роботи;
- контроль збирання;
- зважування;
- гнучка настройка датчиків [3].

Усі ці функції з успіхом використовуються у господарстві.

Окрім цього, важливою функцією в Сторіо є система метеомоніторингу та архівація даних по кожному полю (результати агрохіманалізу ґрунту та ін.) за останні роки [4]. Це також



дуже зручно для фахівців господарства з метою порівняння різних умов та отримання правильних висновків при вирощуванні різних культур, у т.ч. і пшениці озимої.

Завдяки системі Сторіо можливо значно зменшити собівартість свого виробництва і таким чином збільшити рентабельність [5].

В 2021 році в ПОСП «Сидори» Білоцерківського району Київської області пшеницю озиму вирощували на площі 605 га. Основний попередник був не з найкращих – соняшник.

Осінній обробіток ґрунту був проведений лише важкою дисковою бороною до глибини 15 см. Строки проведення обробітку основного та передпосівного ґрунту і внесення добрив – кінець серпня-вересень.

До сівби вносили мінеральні добрива у пропорції NPK 6:26:30 з дозою відповідно до ґрунтової карти полів господарства.

Для сівби використовували насіння декількох сучасних імпорتنих сортів пшениці озимої Тацітус, Етана, Архітект, Актівус.

Сівбу проводили сівалкою Horsch Focus. Норму висіву встановлювали відповідно до сортових особливостей та забезпеченості поживними речовинами полів господарства.

Для підживлення використовували КАС 32 з Thio-Sul® для пролонгації та ефективного використання азоту у ґрунті. Дози внесення підбиралися з врахуванням ґрунтових умов полів господарства. Підживлення проводили Fregat з аплікатором для внесення рідких добрив Dragon.

На протязі вегетації пшениці озимої для захисту рослин проводили двократне внесення інсектицидів і двократно вносили фунгіциди. Фунгіциди вносилися відповідно до прогнозу і заздалегідь до можливого розвитку хвороби.

Обмолот зерна розпочали 16 липня. При цьому вологість зерна вже складала, залежно від сорту 12,0–13,5 %.

Пшеницю збирали комбайнами John Deere з шириною жатки 7,5–7,8 м.

Після доочищення класність зібраного зерна пшениці була від другої до четвертої. При цьому врожайність, залежно від сорту, складала 5,7–7,8 т/га.

Встановлено, що завдяки системі супутникового моніторингу посівів Сторіо врожайність зерна пшениці озимої була вищою, порівняно зі звичайною технологією, на 73 %. При цьому витрати на паливні матеріали знизилися на 36,3 %, на оплату праці – на 12,2 %, на добрива і пестициди – відповідно на 8,7 і 13,8 %.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Есин И. Интегрированная система управления растениеводством. Агротрейд. 2017. URL: <https://latifundist.com/spetsproekt/310-innoagro-integrirovannaya-sistema-upravleniya-rasteniievodstvom>
2. Бойко А. Сторіо стає Cropwise Operations. Syngenta. 30.03.2021. URL: <https://www.syngenta.ua/press-release/novini-kompaniyi/cropio-staie-cropwise-operations>
3. Андрійчук А., Ананченко Е. Cropwise Operations. Система управління агропроизводством. 2021. URL: <https://latifundist.com/kompanii/948-cropio>
4. Дзюмка С. Використання Сторіо на агропідприємствах. Досвід «Кусто Агро». URL: <https://aggeek.net/ru-blog/vikoristannya-cropio-na-agropidpriemstvah-dosvid-kusto-agro>
5. Хвостов В. Диференційоване внесення ресурсів. ТОВ «Торговий дім «Долинське». AgriLab. 2021 URL: <https://www.agrilab.ua/project/dyferentsijovane-vnesennya-resursiv/>

**УДК 633.174:631.5**

**ПРАВДИВА Л.А.**, канд. с.-г. наук

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*

*bioplant\_@ukr.net*

**ДМИТРЕНКО О.О.**, в.о. директора

**ВОВК А.М.**, заступник директора

*Верхівнянська філія Житомирського агротехнічного коледжу*

#### **ЕНЕРГЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЗВИЧАЙНОГО ДВОКОЛЬОРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД МЕТОДІВ КОНТРОЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ**

Наведено результати досліджень щодо енергетичної продуктивності сорго звичайного двокольорового та соризу залежно від методів контролювання чисельності бур'янів. Встановлено, що найвищий вихід біопалива,

в умовах західної частини Лісостепу України, отримано за ручного прополювання та хімічного обробітку посівів.

**Ключові слова:** сорго звичайне двокольорове, методи контролювання чисельності бур'янів, біопаливо.

**PRAVDYVA L.**, Candidate of agricultural sciences  
*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS, Ukraine*  
bioplant\_@ukr.net

**DMYTRENKO O.**, Acting director

**VOVK A.**, Director

*Verkhivnya branch of the Zhytomyr Agricultural Technical College*

## **ENERGY PRODUCTIVITY OF SORGHUM BICOLOR (L.) MOENH DEPENDS ON THE METHODS OF CONTROLLING OF WEEDS**

The results of research on the energy productivity of ordinary two-color sorghum and sorghum depending on the methods of controlling the number of weeds are given. It was established that the highest yield of biofuel, in the conditions of the western part of the forest-steppe of Ukraine, was obtained by manual weeding and chemical treatment of crops.

**Key words:** ordinary two-color sorghum, weed control methods, biofuel.

Сорго зернове або звичайне двокольорове [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] та сориз (*S. orysoïdum*) – високопродуктивні злакові культури, невибагливі до умов вирощування [1]. За площами вирощування в світі серед зернових культур сорго посідає п'яте місце після пшениці, рису, кукурудзи і ячменю та третє серед зернофуражних культур [2]. Останнім часом сорго розглядається як важлива для виробництва біопалива (біоетанолу та твердого біопалива) [3].

Забур'яненість посівів важлива проблема землеробства, це фактор що призводить до зниження продуктивності культурних рослин, погіршення якості продукції, є джерелом поширення шкідників і збудників хвороб, перешкоджають впровадженню інтенсивних технологій, і як наслідок підвищують собівартість продукції, тощо [4, 5].

Метою досліджень було встановити ефективність методів контролювання чисельності бур'янів на енергетичну продуктивність сорго звичайного двокольорового в умовах нестійкого зволоження західної частини Лісостепу України.

Дослідження проводили в умовах нестійкого зволоження західної частини Лісостепу України Ялтушківської дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України в 2016–2019 роках, зона нестійкого зволоження. Схема досліді сорти (фактор А): Дніпровський 39, Самаран 6 та методи контролювання чисельності бур'янів: без догляду (контроль), механічний спосіб, хімічний спосіб (гербіцид Гвардіан Тетра) та ручне прополювання.

Досліджено, що максимальний вихід біоетанолу та твердого біопалива з одного гектара посівів отримано за вирощування сорго звичайного двокольорового (1,29 т/га та 9,16 т/га) та соризу (1,16 т/га та 9,09 т/га) із застосуванням ручного прополювання, при цьому загальний вихід енергії може становити 181,62 ГДж/га та 177,02 ГДж/га.

У варіанті із застосуванням гербіциду вихід біоетанолу та твердого біопалива був меншим на 13,2 та 9,6 % для сорго та на 15,5 та 13,5 % для соризу, а загальний вихід енергії менший на 10,2 та 14,1 %. У варіанті, де проводили механічний обробіток ґрунту, вихід біопалива також був меншим на 24,8 та 19,1 % у сорго та на 18,1–20 % у соризу, загальний вихід енергії при цьому був меншим на 20,4 та 19,6 %. Це пояснюється тим, що на дослідних ділянках після контролювання чисельності бур'янів їх певна кількість була наявною, і як наслідок спостерігалась менша урожайність зерна і біомаси.

Показники виходу біопалива та енергії на контролі були найменшими.

Таким чином, найбільший розрахунковий вихід біоетанолу та твердого біопалива з одиниці площі отримано за вирощування сорго звичайного двокольорового (1,29 т/га та 9,16 т/га) та соризу (1,16 т/га та 9,09 т/га) із застосуванням ручного прополювання, при цьому загальний вихід енергії становив 181,62 ГДж/га та 177,02 ГДж/га. На інших варіантах досліді показники виходу біопалива та енергії з нього були нижчими.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Begna T. Effect of striga species on sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) production and its integrated management approaches. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*. 2021. Vol. 7. Iss. 7. P. 10–22. DOI: 10.20431/2454-6224.0707002
2. Yield capacity and energy value of sorghum grain depending on the application of mineral fertilisers / L.A. Pravdyva et al. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2022. Vol. 109. Iss. 2. P. 115–122. DOI: 10.13080/z-a.2022.109.015
3. Курдюкова О.М., Тищук О.П. Забур'яненість ґрунту насінням бур'янів та заходи її зменшення. *Захист і карантин рослин*. 2019. Вип. 65. С. 100–110.
4. Зуза В.С., Гутянський Р.А. Новий підхід до типів забур'яненості посівів. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 3. С. 4–6.
5. Вплив обробітків ґрунту на забур'яненість посівів пшениці озимої в умовах Полісся України / Н.В. Грицюк та ін. *Scientific Horizons*. 2020. № 5 (90). С. 15–21. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-90-5-15-21

**УДК 631.153.7:528.88:629.783**

**ПОКОТИЛО І.А.**, канд. с.-г. наук

**ПРИСЯЖНЮК Н.М.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

**ДМИТРЕНКО О.О.**, в.о. директора

**ВОВК А.М.**, заступник директора

*Верхівнянська філія Житомирського агротехнічного коледжу*

*Pokotuloi@ukre.net*

## ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Точне землеробство (Precision Agriculture) – це сучасний підхід вирощування с.-г культур, де використовуються передові технології, GPS-навігація, карти полів, роботизоване керування технікою для отримання найвищої врожайності та максимальну ефективність використання ресурсів.

**Ключові слова:** точне землеробство, GPS-навігація, передові технології, сучасна техніка, висока врожайність, економія ресурсів.

**POKOTYLO I.**, Candidate of agricultural sciences

**PRYSYAZHNYUK N.**, Candidate of agricultural sciences

**DMYTRENKO O.**, Acting director

**WOVC A.**, Director

## ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF PRECISION AGRICULTURE

Precision agriculture is a modern approach to growing agricultural crops, which uses advanced technologies, GPS navigation, field maps, robotic control of equipment to obtain the highest yield and maximum efficiency of resource use.

**Key words:** precision farming, GPS-navigation, advanced technologies, modern machinery, high yield, saving resources.

Системи точного землеробства в Україні є досить новими, але вони вже встигли себе зарекомендувати як досить сучасні і прибуткові технології. Виробники с/г продукції зараз все частіше застосовують новітні технології і встановлюють чи купують відразу техніку з GPS-навігацією, системою паралельного водіння, користуються новоствореними картами полів [1–3]. Вже давно доведено, що при використанні технологій точного землеробства аграрії значно економлять добрива, паливо, насіння та засоби захисту рослин, а також знижують собівартість продукції та збільшують врожайність до 30, а в деяких випадках до 50 % [4, 5].

### **Переваги точного землеробства:**

Підвищення величини врожайності завдяки точному і своєчасному внесенні ресурсів (добрив, пестицидів, води) за чіткою потребою рослин, для досягнення більш високих фінансових показників.

Мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище, зменшення використання хімічних речовин завдяки їх чіткому внесенню, це допомагає запобігти забрудненню ґрунту та води, що призводить до значної економії фінансових і людських ресурсів.

Підвищення точності та якості обробки ґрунту та посіви рослин, використання GPS та інших передових технологій. Такий підхід дозволяє виконувати обробку полів більш точно та якісно і в максимально стислі строки.

#### **Недоліки точного землеробства:**

Впровадження точного землеробства вимагає значних фінансових ресурсів на сучасну с.-г. техніку та обладнання, що може бути значним фінансовим тягарем для малих сільськогосподарських підприємств.

Необхідність специфічних навичок і знань працівників, тому, що їм потрібно навчитися застосовувати нові технології і програмне забезпечення, а це може бути досить складно для звичайного механізатора.

Залежність від сучасних технологій, велика ймовірність збоїв, зависання та інших негативних наслідків в роботі високотехнологічного обладнання.

Застосування точного землеробства може бути менш ефективним у деяких регіонах, або при вирощуванні певних сільськогосподарських культур. Деякі з них можуть не дати позитивного результату від застосування сучасних технологій, і саме це може зробити їх менш привабливим в окремих господарствах.

Отже, точне землеробство є сучасним і досить динамічним напрямком, що може значно покращити продуктивність та фінансову стабільність сільськогосподарського виробництва, але вимагає обережного планування і значних інвестицій у виробництво.

Розробка і впровадження нових технологій, таких як GPS, дрони, сенсори та аналітика даних, стимулює технологічний прогрес у сільському господарстві та розвиток галузі. Господарства, що використовують сучасні технології, можуть мати значну перевагу на ринку, оскільки вони можуть пропонувати с/г продукцію високої якості за конкурентоспроможними цінами.

В цілому, застосування точного землеробства є ключовим аспектом для значного розвитку сільського господарства у сучасному світі, де важливо забезпечувати сталу і ефективну виробничу діяльність за максимального використання ресурсів при збереженні навколишнього середовища.

Проаналізувавши усе вище сказане, слід зазначити, що всі перераховані недоліки є тимчасовими труднощами. Вони не можуть стати перешкодою для тих аграріїв, які розуміють, що за точним землеробством велике майбутнє, і хто раніше зможе його освоїти, той отримає значну перевагу в боротьбі за ринок с.-г. продукції.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Мартинюк А.В., Стечишин М.С., Олександренко В.П., Білик Ю.М. Системи точного землеробства. Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія». Хмельницький: ХНУ, 2021. 124 с. URL: [http://lib.khnu.km.ua/EL\\_LIBRARY/book\\_vukladach/2021/Martiniuk/index.pdf](http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/book_vukladach/2021/Martiniuk/index.pdf)
2. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волинський М.С. Терміни точного землеробства. Техніка АПК. 1999. № 5. С. 29–30.
3. Циганенко М.О. Система точного землеробства. Конспект лекцій з елементами кредитно-модульної системи організації навчального процесу з курсу «Система точного землеробства» для студентів за спеціальністю 8.10010203 «Механізація сільського господарства». Х.: ХНТУСГ, 2015. 80 с.
4. Павленко Л.А. Геоінформаційні системи: навч. посібник. Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. 260 с.
5. Система точного землеробства: навч. посібник / Л.В. Аніскевич та ін. Кропивницький: Лисенко В.Ф. 2016. 104 с.

**УДК 633.1: 633.15: 631.5**

**ЗАСУХА А.А.**, здобувач ступеня доктора філософії

**КОЗАК Л.А.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

*agro2020@meta.ua*

#### **НАКОПИЧЕННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ РОСЛИНАМИ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ УДОБРЕННЯ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН**

Найвищу суху масу рослини кукурудзи гібриду СИ Октеон сформували на варіанті N<sub>90</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub> та застосуванні регуляторів росту та мікродобрив Ікар Біго Рутс (0,5 л/га) + Ікар Фосто (0,5 л/га) + Ікар Зінто (0,5 л/га) – 24,62 т/га.

**Ключові слова:** кукурудза, удобрення, мінеральні добрива, мікродобрива, позакореневе підживлення, суха речовина, урожайність.

**ZASUKHA A.**, PhD student

**KOZAK L.**, Candidates of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **ACCUMULATION OF DRY MATTER BY CORN PLANTS UNDER THE INFLUENCE OF FERTILIZER AND PLANT GROWTH REGULATORS**

The highest dry weight of a corn plant of the SY Oteon hybrid was formed on the variant  $N_{90}P_{70}K_{70}$  and the application of growth regulators and microfertilizers Ikar Bigo Roots (0.5 l/ha) + Ikar Fosto (0.5 l/ha) + Ikar Zinto (0.5 l/ha) – 24.62 t/ha.

**Key words:** corn, fertilizers, mineral fertilizers, microfertilizers, foliar feeding, dry matter, productivity.

Накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи залежить від їх висоти, генетичних особливостей, площі листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу [1]. З посиленням ростових процесів рослин зростає формування їх асиміляційної поверхні, підвищується фотосинтетична діяльність, зростає врожайність основної і побічної продукції [2].

Вміст сухої речовини в рослинах кукурудзи змінюється залежно від гібриду, густоти стояння рослин і зростає з підвищенням азотного живлення. Зростання удобрення з  $N_{120}P_{60}K_{130}$  до  $N_{150}P_{90}K_{160}$  сприяє підвищенню урожайності сухої маси рослин кукурудзи на 0,8–2,8 т/га [3].

Згідно Л.М. Шинкарук [4] добрива та підживлення впливають на накопичення сухої маси. Найвищі значення – 26,22 т/га отримано у варіанті підживлення мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків на фоні застосування  $N_{160}P_{80}K_{140}$ .

Багатьма дослідженнями було встановлено, що застосування регуляторів росту та мікродобрив сприяє підвищенню виходу сухої речовини [5–9]. Не залежно від групи стиглості гібридів мікродобрива збільшують урожайність зерна гібридів кукурудзи на 0,38–1,26 т/га з приростом урожайності 3,8–10,0 % [10].

Обробка насіння YaraVita Тергосуп (5 л/т) і обприскування кукурудзи у фазі 3–5 листків YaraVita Maize (4 л/га) дозволяє одержати приріст урожайності сухої маси на 1,2–3,8 % а на варіанті YaraTera Tenso (0,15 кг/т) + обприскування кукурудзи у фазі 3–5 листків YaraVita Kombiphos (3 л/га) на 1,5–4,2 % більше, порівняно з контролем [11].

Вплив макродобрив на урожайність сухої речовини є вищою ніж мікродобрив. При внесенні  $N_{90}P_{60}K_{60}$  урожайність сухої речовини зростала на 11,4–15,5 %, при  $N_{120}P_{90}K_{90}$  на 12,8–17,0 %, порівняно з варіантами без їх застосування [12–13].

Метою досліджень було встановлення впливу рівня удобрення та регуляторів росту на накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи.

Дослідження проводили в 2022 р. в ПСП Агрофірма «Світанок» Київської області за наступною схемою: Мінеральні добрива: 1. Без добрив 2.  $N_{50}P_{30}K_{30}$  3.  $N_{70}P_{50}K_{50}$  4.  $N_{90}P_{70}K_{70}$ ; Позакореневе підживлення регуляторами росту та мікродобривами: 1. Без застосування регуляторів росту та мікродобрив 2. Нутривант Універсальний (2 кг/га) 3. Нутривант плюс Зерновий (2 кг/га) + Атланте (0,5 л/га) 3. Ікар Біго Рутс (0,5 л/га) + Ікар Фосто (0,5 л/га) + Ікар Зінто (0,5 л/га). Висівали гібрид кукурудзи СИ Октеон. Площа облікової ділянки – 294 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова.

Встановлено, що до початку викидання волоті накопичення сухої маси рослин кукурудзи відбувалося повільно, найбільших значень показники сухої маси отримано у фазу повної стиглості зерна. Застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню сухої маси рослин кукурудзи у всі періоди обліків. Позакореневе підживлення регуляторами росту та мікродобривами дозволяє рослинам кукурудзи оптимальніше використовувати поживні речовини та формувати вищу урожайність сухої маси.

У фазі 10 листків рослин кукурудзи на варіанті  $N_{50}P_{30}K_{30}$  отримано 2,34 т/га сухої маси,  $N_{70}P_{50}K_{50}$  – 2,78 т/га,  $N_{90}P_{70}K_{70}$  – 3,11 т/га. За підживлення регуляторами росту та мікродобривами цей показник був в межах 2,11–2,31 т/га.

У фазу повної стиглості зерна урожайність сухої маси становила на варіантах з використанням мінеральних добрив – 20,23–24,62 т/га а з регуляторами росту та мікродобривами – 18,64–21,34 т/га.

Найвищу суху масу рослини кукурудзи гібриду СИ Октеон сформували на варіанті  $N_{90}P_{70}K_{70}$  та застосуванні регуляторів росту та мікродобрив Ікар Біго Рутс (0,5 л/га) + Ікар Фосто (0,5 л/га) + Ікар Зінто (0,5 л/га) – 24,62 т/га.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Особливості росту й розвитку нових гібридів кукурудзи в умовах Західного Лісостепу / Г.І. Петрина та ін. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2013. № 55 (2). С. 93–98.
2. Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., Городецький О.С., Курило В.Л. Формування продуктивності кукурудзи на силос залежно від фону мінерального живлення. Зрошуване землеробство. 2019. Вип. 71. С. 37–40.
3. Белов Я. В. Удосконалення технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах південного Степу України : автореф. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Миколаїв, 2020. 24 с.
4. Shynkaruk L., Lykhochvor V. Influence of fertilization and foliar feeding on maize grain qualitative indicators. Ukrainian Journal of Ecology. 2021. Vol. 11. No 6. P. 113–116.
5. Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Дем'янчук О.П. Вплив позакореневого підживлення гібридів кукурудзи на їх продуктивність. Землеробство. 2006. № 78. С. 47–53.
6. Князюк О.В., Липовий В.Г., Підпалій І.Ф. Вплив технологічних прийомів вирощування на фотосинтетичну продуктивність гібридів кукурудзи. Агробіологія. 2012. № 9. С. 116–120
7. Грабовський М.Б., Федорук Ю.В., Правдива Л.А., Грабовська Т.О. Вплив рівня мінерального живлення на ріст, розвиток та водоспоживання рослин сорго цукрового та кукурудзи в одновидових та сумісних посівах. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 103. С. 27–35.
8. Грабовський М.Б. Урожайність кукурудзи на силос залежно від рівня мінерального живлення в умовах Центрального Лісостепу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2014. № 7. С.49–53.
9. Павліченко К.В., Грабовський М.Б. Формування біометричних показників та накопичення сирової надземної маси гібридами кукурудзи під впливом макро- і мікродобрив. Таврійський науковий вісник. 2022. № 123. С. 98–111.
10. Gozh O.A. Productivity of maize hybrids depending on microfertilizers and growth stimulants under irrigation conditions in the South of Ukraine. Irrigation agriculture. 2013. 61. 118–120.
11. Павліченко К.В., Грабовський М.Б. Урожайність зеленої і сухої маси гібридів кукурудзи та вихід біогазу залежно від застосування макро- і мікродобрив. Зрошуване землеробство. 2022. Вип. 77. С. 79–85.
12. Grabovskiy M., Kucheruk P., Pavlichenko K., Roubik H. Influence of macronutrients and micronutrients on maize hybrids for biogas production. Environmental Science and Pollution Research. 2023. 30. P. 70022–70038.
13. Grabovskiy M., Lozinskyi M., Grabovska T., Roubik H. Green mass to biogas in Ukraine – bioenergy potential of corn and sweet sorghum. Biomass Conversion and Biorefinery. 2023. 13. P. 3309–3317.

**УДК: 631.53/.54:631.527.5:633.854.78-022.11**

**ГОРОДЕЦЬКИЙ О.С.**, канд. с.-г. наук

**ШЕВЧЕНКО Г.Т.**, магістрант

*Білоцерківський національний аграрний університет*

#### **ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ**

Досліджено біометричні показники продуктивності соняшнику: висоту рослин, площу листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал посіву, динаміку наростання сирової та сухої біомаси, урожайність насіння, масу 1000 насінин залежно від технологій вирощування та особливостей гібридів компаній Сингента та РАЖТ.

Порахована економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від технологій їх вирощування.

**Ключові слова:** густина стояння рослин, діаметр стебла, площа листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу, урожайність насіння, економічна ефективність.

**HORODETSKYI O.**, Candidate of agricultural sciences

**SHEVCHENKO G.**, master's student

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **THE INFLUENCE OF DIFFERENT GROWING TECHNOLOGIES AND PLANT DENSITY ON THE PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS**

Biometric indicators of sunflower productivity were studied: plant height, leaf surface area, net photosynthetic productivity, photosynthetic potential of sowing, growth dynamics of raw and dry biomass, seed yield, weight of 1000 seeds depending on cultivation technologies and characteristics of hybrids of Syngenta and RAZT companies.

The economic efficiency of growing sunflower hybrids is calculated depending on the technology of their cultivation.

**Key words:** plant stand density, stem diameter, leaf surface area, net photosynthetic productivity, seed yield, economic efficiency.

Продуктивність соняшнику залежить від умов зовнішнього середовища, здатності гібриду найбільш раціонально використовувати умови росту та розвитку для формування високого врожаю насіння та його якості [1]. Оптимізація технології вирощування соняшнику відповідно до генотипу і особливостей фаз росту та розвитку і кліматичних особливостей сприяє більш ефективному використанню посівами факторів життєдіяльності протягом всього вегетаційного періоду [2, 3].

Густота стояння рослин є значним елементом технології вирощування для управління врожайністю посівів. Збільшення густоти рослин призводить до зниження врожайності, незалежно від ширини міжрядь, показник лушпинності змінювався в незначній мірі, на відміну від показника олійності, який у варіантах з найвищою врожайністю виявився найбільшим [4, 5].

Дослідження проводили в умовах СФГ «Агросвіт» Черкаського району Черкаської області. Ділянки в досліді розміщували систематично з використанням метода повної рендомізації у чотирьохкратних повтореннях, площа облікової ділянки складала 50 м<sup>2</sup>.

### **Схема досліді:**

#### **Фактор А – гібриди різної технології вирощування:**

1. Конді (контроль) – класична технологія вирощування.
2. Клліф – технологія *Clearfield*.
3. Воллтер – технологія *Express Sun*.

#### **Фактор В – густина стояння рослин, тис/га:**

1. 50 тис/га;
2. 60 тис/га;
3. 70 тис./га.

Нашими дослідженнями було встановлено, що технологія Клеарфілд сприяла прояву фітотоксичності на рослини соняшнику, що призводило до зменшення їх лінійного росту. Так, у гібриду Клліф висота рослин коливалася від 135 до 145 см, тоді як у гібриду Конді (контроль) сягала 154–170 см.

Збільшення густоти стояння рослин з 50 до 70 тис/га призводило до зменшення товщини стебла. Найбільшу стійкість до стеблового вилягання відмічено у гібрида Воллтер. Діаметр його стебла коливався від 3,4 см при густоті 70 тис/га до 4,0 см при 50 тис/га.

Найбільша площа листків була у гібриду Воллтер – 34,5 до 41,2 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як на контролі цей показник був на рівні 32,2–36,9 тис м<sup>2</sup>/га. Вплив страхового гербіциду Євро-Лайтинг, як уже зазначалося, обумовив прояв фітотоксичності.

Серед досліджуваних гібридів найбільшу чисту продуктивність фотосинтезу мав гібрид Воллтер – 8,0 г/м<sup>2</sup> за добу, а на контролі ця цифра становила лише 7,2 г/м<sup>2</sup> за добу. Прояв фітотоксичності після внесення гербіциду Євро-Лайтинг вплинув на зменшення накопичення сухої речовини і на рівень урожайності насіння.

Найвищу врожайність гібриди соняшнику формували за густоти стояння рослин 60 тис/га. Проте у розрізі гібридів прослідковувалася певна закономірність. Гібрид Конді кращі показники продуктивності забезпечував за густот 50 і 60 тис/га, відповідно, 3,10 і 3,54 т/га, а за збільшення густоти до 70 тис/га – урожайність зменшилася відповідно на 9 і 24 %.

Гібриди соняшнику Клліф і Воллтер виявилися більш толерантними до загущення посівів і формували високу врожайність за густоти стояння 60 і 70 тис/га. Так, у гібриду Клліф за густоти 60

тис/га урожайність була на рівні 3,54 т/га, а при 70 тис/га – 3,02 т/га. За густоти 50 тис/га урожайність знизилася до 2,82 т/га. Аналогічна закономірність була зафіксована і у гібриду Воллтер.

Найбільш продуктивним гібридом в досліді виявився Воллтер за густоти стояння рослин 60 тис/га – 3,85 т/га, зменшення густоти стояння рослин до 50 тис/га призвело до зниження врожайності на 9 %.

Розрахунок економічної ефективності вирощування соняшнику показав, що найвищий рівень рентабельності зафіксовано при вирощуванні гібриду Воллтер за технологією Експрес з нормою висіву насіння 60 тис/га. При цьому собівартість насіння склала 5428 грн./т.

Гібриди Конді, вирощений за класичної технології, і Клліф за технології Клеарфілд забезпечували однакову рентабельність по 171 % за густоти стояння рослин 60 тис/га. Збільшення густоти до 70 тис/га підвищувало собівартість насіння та знижувало рівень рентабельності виробництва соняшнику.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Євчук Л.А. Напрями підвищення ефективності вирощування соняшнику та виробництва соняшникової олії. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2005. № 1. 42 с.
2. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технологій вирощування. Вісник Аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2020. Вип 1. (105). С. 50–57.
3. Кучеренко С.Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди. Економічний вісник університету, 2015. Випуск № 24/1. С. 45–48.
4. Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидату с.-г. наук: 06.01.09. ДВНЗ "Херсонський державний аграрний університет". Херсон, 2017. 23 с.
5. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В., Носенко Ю.М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 94. С. 37–42.

УДК 631.526.3/528.6:575.1/.222.2:633.111"324"

**УСТИНОВА Г.Л.**, д-р філософії

**ЛОЗІНСЬКИЙ М.В.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[ustinovaGL@ukr.net](mailto:ustinovaGL@ukr.net)

#### **ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ КІЛЬКОСТІ КОЛОСКІВ ГОЛОВНОГО КОЛОСУ В F<sub>1</sub>, ОТРИМАНИХ ЗА СХРЕЩУВАННЯ РІЗНИХ ЗА СКОРОСТИГЛІСТЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ**

У 2018–2020 рр. в умовах дослідного поля науково-виробничого центру Білоцерківського НАУ досліджували характер успадкування кількості колосків головного колосу у F<sub>1</sub>, отриманих за гібридизації ранньостиглих, середньоранніх, середньостиглих та середньопізніх сортів пшениці м'якої озимої.

**Ключові слова:** пшениця м'яка озима, батьківські форми, гібриди, кількість колосків, головний колос, тип успадкування.

**USTYNOVA H.**, PhD

**LOZINSKYI M.**, Candidate of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

#### **FEATURES OF THE INHERITANCE OF THE NUMBER OF PRINCIPAL EAR IN F<sub>1</sub>, OBTAINED BY CROSSING VARIETIES OF DIFFERENT MATURING SPEEDS OF SOFT WINTER WHEAT**

In 2018–2020, the nature of the inheritance of the number of ears of the main F<sub>1</sub> spike obtained by hybridization of early-ripening, mid-early, mid-ripening and late-ripening varieties of soft winter wheat was investigated in the conditions of the research and production center of Bila Tserkva National Agrarian University.

**Key words:** soft winter wheat, parental forms, hybrids, number of ears, main ear, type of inheritance.



Для стабілізації і зростання виробництва зерна пшениці м'якої озимої необхідно створення та впровадження в сільськогосподарське виробництво нових адаптованих до умов вирощування високоврожайних сортів [1, 2]. Внутрішньовидова гібридизація є комплексним процесом формування ознак і властивостей та основним методом створення генетичного різноманіття пшениці [3, 4]. Важливою ознакою пшениці є кількість колосків у колосі, яка являється незамінним компонентом підвищення продуктивності сучасних сортів [5].

Метою досліджень у 2019–2021 рр., в умовах дослідного поля науково виробничого центру Білоцерківського НАУ, було встановлення особливостей успадкування кількості колосків головного колоса у  $F_1$ , отриманих за схрещування різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. Важливим було також визначення впливу підібраних пар гібридизації та гідротермічних умов року на характер успадкування.

До гібридизації, у 2017–2020 рр., залучалися сорти пшениці м'якої озимої різних груп стиглості, а саме ранньостиглі – Миронівська ранньостигла, Кольчуга, Білоцерківська напівкарликова; середньоранні – Золотоколоса, Чорнява, Щедра нива; середньостиглі – Столична, Відрада, Миронівська 61, Антонівка, Єдність; середньопізні – Добірна, Пивна і Вдала.

Біометричний аналіз досліджуваних батьківських форм і гібридів проводили за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності [6]. Агротехніка – загальноприйнята для вирощування пшениці м'якої озимої в лісостеповій зоні України. Попередник гірчиця на зерно.

За методикою В. Griffing [7] визначали ступінь фенотипового домінування, показники якого групували за G. M. Veil, R. E. Atkins [8]: позитивне наддомінування (ПНД)  $h_p > +1$ ; часткове позитивне домінування (ЧПД)  $+0,5 < h_p \leq +1$ ; проміжне успадкування (ПУ)  $-0,5 \leq h_p \leq +0,5$ ; часткове від'ємне успадкування (ЧВУ)  $-1 \leq h_p < -0,5$ ; від'ємне наддомінування (ВНД)  $h_p < -1$ .

Аналіз експериментальних даних, в роки досліджень, свідчить про значну диференціацію кількості колосків із головного колосу, як у вихідних форм (14,0–18,2 шт.) так і в гібридів (14,8–21,3 шт.). Встановлено значний вплив компонентів гібридизації і гідротермічних умов року на формування кількості колосків у головному колосі  $F_1$ .

За використання материнською формою ранньостиглих сортів пшениці м'якої озимої у 44 із 60 гібридів успадкування кількості колосків із головного колоса відбувалось за позитивним наддомінування з показниками ступеня фенотипового домінування від 1,3 (Білоцерківська напівкарликова/Чорнява в 2020 р.) до 89,0 – Кольчуга/Столична – 2019 р. Впродовж трьох років лише в комбінаціях схрещування Миронівська ранньостигла/Золотоколоса, Білоцерківська напівкарликова/Золотоколоса, Білоцерківська напівкарликова/Чорнява, Миронівська ранньостигла/Антонівка, Миронівська ранньостигла/Єдність і Білоцерківська напівкарликова/Антонівка успадковування відбувалося за позитивним наддомінуванням. Одинадцять гібридів детермінували ознаку за від'ємним наддомінуванням ( $h_p = -1,1-11,0$ ), чотири – проміжне успадкування і один – часткове позитивне домінування (рис. 1).

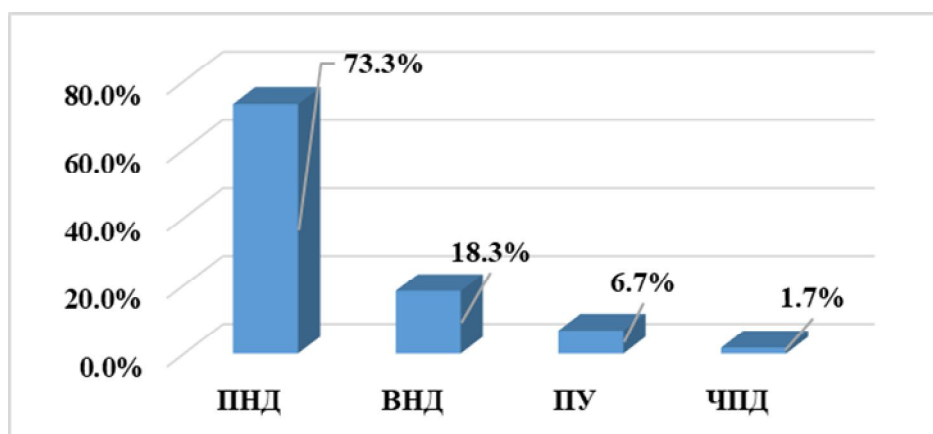


Рис. 1. Типи успадкування кількості колосків головного колоса у  $F_1$ , отриманих за використання материнською формою ранньостиглих сортів (2018–2020 рр.).

За використання в гібридизації середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх сортів, у 2018–2020 рр., визначені показники ступеня фенотипового домінування (-2,2–319,0) за кількістю колосків свідчать про значну їх диференціацію.

Найпоширенішим типом успадкування кількості колосків із головного колоса встановлено позитивне наддомінування, яке спостерігалось у 55 із 65 гібридів. При цьому стабільне позитивне наддомінування у 2018–2020 рр. визначили у комбінаціях схрещування: Золотоколоса/Чорнява; Золотоколоса/Щедра нива; Золотоколоса/Єдність; Золотоколоса/Відрада; Золотоколоса/Столична; Щедра нива/Відрада; Щедра нива/Добірна; Антонівка/Столична; Єдність/Відрада і Вдала/Столична. Чотири гібриди детермінували ознаку за проміжним успадкуванням, три – часткове позитивне домінування та два – часткове від’ємне успадкування. Від’ємне наддомінуванням спостерігалось лише в одного гібриду (рис. 2).

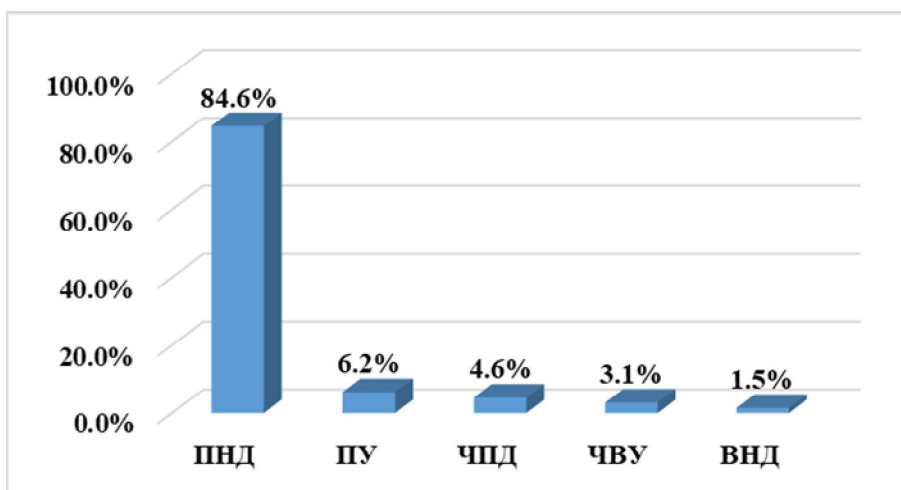


Рис. 2. Типи успадкування кількості колосків головного колосу в  $F_1$ , отриманих за гібридизації середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх сортів (2018–2020 рр.).

Проведені дослідження свідчать про значний вплив батьківських компонентів гібридизації та гідротермічних умов року на прояв кількості колосків із головного колосу у  $F_1$ , показник ступеню фенотипового домінування і характер успадкування досліджуваної ознаки. Виділені комбінації схрещування за використання материнською формою ранньостиглих сортів – Білоцерківська напівкарликова, Миронівська ранньостигла та середньоранніх – Золотоколоса і Щедра нива з позитивним наддомінуванням, впродовж трьох років формували в головному колосі високу кількість колосків 16,8–20,1 шт.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М.В. Зернова продуктивність ліній пшениці м'якої озимої отриманих від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження. *Агробіологія*. 2014. № 1(109). С. 11–16.
2. Egamov I.U., Siddikov R.I., Rakhimov T.A., Yusupov N.K. Creation of high-yielding winter wheat varieties with high yield and grain quality suitable for irrigated conditions. *International journal of modern agriculture*. 2021. Vol. 10(2). P. 2491–2506.
3. Juraev D.T., Amanov O.A., Dilmurodov S.D., Meyliev A.K., Boysunov N.B., Kayumov N.S., Ergashev Z. B. Heritability of valuable economic traits in the hybrid generations of bread wheat. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021. P. 2008–2019.
4. Мазур О.В., Мазур О.В., Лозінський М.В. Селекція та насінництво польових культур: навч. посіб. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 348 с.
5. Semenov M., Stratonovitch P., Alghabari F., Goodingb M. Adapting wheat in Europe for climate change. *Journal Cereal Sci*. 2014. Vol. 59 (3). P. 245–256.
6. Методика наукових досліджень / Е.Р. Ермантраут та ін. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 104 с.
7. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*. 1950. № 35. P. 303–321.
8. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State Journal*. 1965. 39. 3 p.

**ФІЛЦЬКА О.О.**, здобувач ступеня доктора філософії

**ЛОЗІНСЬКИЙ М.В.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[alex.sin93@gmail.com](mailto:alex.sin93@gmail.com)

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАСИ ЗЕРНА З ГОЛОВНОГО КОЛОСА РІЗНИХ ЗА ВИСОТОЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М’ЯКОЇ ОЗИМОЇ**

В 2019–2022 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ досліджували формування маси зерна в головному колосі в різних за висотою сортів пшениці м’якої озимої.

**Ключові слова:** пшениця м’яка озима, висота рослин, маса зерна, фенотиповий і генотиповий коефіцієнт варіації, мінливість.

**FILITSKA O.**, PhD student

**LOZINSKYI M.**, Candidate of Agricultural Sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **PECULIARITIES OF GRAIN MASS FORMATION FROM THE MAIN EAR OF DIFFERENT HEIGHT VARIETIES OF SOFT WINTER WHEAT**

In 2019–2022, the formation of grain weight from the main ear in soft winter wheat varieties of different heights was studied in the experimental field of the Bila Tserkva NAU Educational and Production Centre.

**Key words:** soft winter wheat, plant height, grain weight, phenotypic and genotypic coefficients of variation, variability.

Пшениця (*T. aestivum* L.) озима є головною продовольчою культурою України [1], яка займає близько 50 % валового зерновиробництва [2].

Створення нових сортів – важливий фактор зростання та стабілізації урожайності пшениці, поліпшення її якості [3]. Сучасна селекційна робота передбачає створення стійких сортів, максимально адаптованих до ареалу вирощування, що потребує різноманітного досконало вивченого вихідного матеріалу [4].

Важлива роль у селекційній практиці належить масі зерна з головного колоса, як важливому компоненту структури врожайності, що має високий рівень успадкованості та трансгресивної мінливості і використовується в якості маркера для проведення доборів [5]. Маса зерна з колоса і рослини є комплексним показником, який одночасно характеризує масу однієї зернівки та їх загальну кількість [6] і має позитивну кореляційну взаємозалежність з врожайністю та істотно впливає на її формування. Як генетично обумовлена ознака, маса зерна піддається істотному впливу факторів довкілля та реалізується за взаємодії «генотип – середовище» [7].

Метою дослідження є оцінка різних за висотою сортів пшениці м’якої озимої за масою зерна з головного колоса з встановленням впливу генотипу на фенотипову мінливість ознаки.

У 2019–2022 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ досліджували сорти пшениці м’якої озимої, які відповідно міжнародного класифікатора РЕВ роду *Triticum* L., згідно даних оригінаторів, були розподілені на групи за висотою рослин: низькорослі II групи (66–80 см) – Білоцерківська напівкарликова, Сонечко, Смуглянка; середньорослі I групи (81–95 см) – Донська напівкарликова, Лісова пісня, Олеся, Колос Миронівщини; середньорослі II групи (96–110 см) – Столична, Писанка, Відрада, Альбатрос одеський; високорослі I групи (111–125 см) – Одеська 267, Ластівка одеська, Пилипівка, Чародійка білоцерківська.

Маса зерна з головного колоса в досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої в середньому за 2019–2022 рр. сформувалася в межах від 1,51 г (Білоцерківська напівкарликова) до 1,86 г (Смуглянка). Максимальні її показники, за винятком сортів Смуглянка, Писанка, Альбатрос одеський та Пилипівка, були встановлені в 2021 р. Середню по досліді за чотири роки масу зерна з головного колоса (1,67 г) достовірно перевищили Смуглянка (+0,19 г), Відрада (+0,11 г), Чародійка білоцерківська (+0,13 г).

Незначний розмах мінливості маси зерна з головного колоса в 2019–2022 рр. встановлено в низькорослих сортів Білоцерківська напівкарликова (0,15 г), Сонечко (0,37 г); середньорослих сортів II групи Відрада (0,39 г), Альбатрос одеський (0,34 г) за варіабельності у досліді – 0,15–0,91 г. Фенотиповий коефіцієнт варіації у цих сортів був незначним – 3,0–9,0 %. Середнім варіюванням маси зерна (0,43–0,64 г) характеризувалися сорти Смуглянка, Донська напівкарликова, Лісова пісня, Олеся, Колос Миронівщини, Писанка, Ластівка одеська, Пилипівка і Чародійка білоцерківська за індивідуального коефіцієнта варіації в межах 10,0–12,9 %. Істотна мінливість маси зерна з головного колоса визначена в середньорослого сорту II групи Столична (0,91 г) та високорослого сорту Одеська 267 (0,84 г) за найвищих середніх фенотипових коефіцієнтів варіації – 18,6 та 16,9 % відповідно.

Генотиповий коефіцієнт варіації маси зерна головного колоса по досліджуваних за висотою групах сортів пшениці м'якої озимої був незначним у низькорослих сортів (8,6 %) та середнім у інших групах (10,1–12,1 %).

Виділено низькорослий сорт II групи Смуглянка з середньою фенотиповою мінливістю і середньорослий II групи Відрада з незначною мінливістю в роки проведення досліджень і достовірним перевищенням над середньою по досліді масою зерна з головного колоса. Маса зерна головного колоса у різних за висотою рослин сортів пшениці м'якої озимої характеризувалася незначною і середньою фенотиповою та генотиповою мінливістю. Найбільша генотипова мінливість встановлена у високорослих сортів I групи – 12,05 %, а найменша – у низькорослих II групи (8,6 %).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жемела Г.П., Кузнецова О.А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 3. С. 23–25.
2. Характер прояву адаптивного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої в зоні Лісостепу у зв'язку зі змінами клімату / В.В. Кириленко та ін. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла. 2009. № 9. С. 73–81.
3. Лозінський М.В. Кореляційні взаємозв'язки довжини колосоносного міжвузля з кількісними ознаками і врожайністю зерна у пшениці м'якої озимої. Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. 4–5 березня 2021 р. Біла Церква, 2021. С. 80–83.
4. Хоменко Т.М., Федоренко М.В. Довжина колосоносного міжвузля та кореляційний зв'язок з господарсько цінними ознаками у мутантних ліній пшениці озимої. Агробіологія. 2011. № 6. С. 26–31.
5. Лозінська Т.П. Успадкування та трансгресивна мінливість маси зерна колоса у F<sub>1</sub> і F<sub>2</sub> пшениці ярої. ЛОГОС. Мистецтво наукової думки. 2019. № 4. С. 129–131.
6. Лозінський М.В., Устинова Г.Л., Ображій С.В., Діхтяренко В.М. Особливості успадкування маси зерна головного колосу за гібридизації різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. Аграрні інновації. 2021. № 9. С. 61–68.
7. Успадкування маси зерна колоса гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення / А.Ю. Жулина та ін. Аграрні інновації. 2022. № 14. С. 152–160. DOI: 10.32848/agrar.innov.2022.14.2

УДК 631.527.5:575.1:633.111"324"(477.4/.7)

**ЛОЗІНСЬКИЙ М.В.**, канд. с.-г. наук

**САМОЙЛИК М.О.**, здобувач ступеня доктора філософії

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[maiasamoilyk1983@gmail.com](mailto:maiasamoilyk1983@gmail.com)

#### **ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ В F<sub>1</sub> КІЛЬКОСТІ КОЛОСКІВ ІЗ ГОЛОВНОГО КОЛОСА ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЛІСОСТЕПОВОГО І СТЕПОВОГО ЕКОТИПІВ**

У 2022–2023 рр., в умовах дослідного поля науково виробничого центру Білоцерківського НАУ, досліджували успадкування кількості колосків із головного колоса в F<sub>1</sub>, отриманих за гібридизації пшениці м'якої озимої степового і лісостепового екотипів.

**Ключові слова:** пшениця м'яка озима, батьківські форми, головний колос, кількість колосків, гібридизація, типи успадкування.

**LOZINSKYI M.**, Candidate of agricultural sciences  
**SAMOILYK M.**, PhD student  
*Bila Tserkva National Agrarian University*

## FEATURES OF INHERITANCE IN F<sub>1</sub> OF THE NUMBER OF EARLS FROM THE MAIN EAR IN THE HYBRIDIZATION OF SOFT WINTER WHEAT OF THE FOREST-STEPPE AND STEPPE ECOTYPES

In 2022–2023, in the conditions of the experimental field was studied of the Bila Tserkva National Scientific Research Center, the inheritance of the number of ears from the main ear in F<sub>1</sub>, obtained by hybridization of soft winter wheat of the steppe and forest-steppe ecotypes.

**Key words:** soft winter wheat, parent forms, main spike, number of spikes, hybridization, types of inheritance.

Озима пшениця – провідна зернова продовольча культура України [1, 2] з потужним виробництвом зерна. Важливим напрямом наукового забезпечення галузі рослинництва є створення високоадаптивних сортів з високою стійкістю до біотичних і абіотичних факторів середовища заданої біологічної та господарської орієнтації [3, 4].

Сучасні методи селекції пшениці озимої формуються на доборі рекомбінантних біотипів із гібридних популяцій. Дослідженнями науковців підтверджена доцільність використання в гібридизації екологічно віддалених форм з місцевим вихідним матеріалом [5, 6].

Головний колос пшениці має важливе значення у формуванні продуктивності рослини і загалом врожайності зерна [7]. Як правило, продуктивність рослин пшениці буде вищою тоді, коли сформована більша кількість озерених колосків у колосі [8].

В умовах дослідного поля науково виробничого центру Білоцерківського НАУ в 2022–2023 рр. досліджували успадкування кількості колосків із головного колоса в F<sub>1</sub> пшениці м'якої озимої. До гібридизації залучали сорти різних селекційних устав, які відносяться до: лісостепоного екотипу – Зорепад білоцерківський (Зор. бц.), Квітка полів (Кв. полів); степового екотипу – Ластівка одеська (Ласт. од.), Знахідка одеська (Знах. од.).

Для визначення ступеня фенотипового домінування (hp) використовували методику В. Griffing [9]. Отримані дані класифікували за G. M. Veil, R. E. Atkins [10]: позитивне наддомінування (гетерозис)  $hp > +1$ ; часткове позитивне домінування  $+0,5 < hp \leq +1$ ; проміжне успадкування  $-0,5 \leq hp \leq +0,5$ ; часткове від'ємне успадкування  $-1 \leq hp < -0,5$ ; від'ємне наддомінування (депресія)  $hp < -1$ .

Формуючи у 2022–2023 рр. кількість колосків у головному колосі від 15,8 шт. (Знахідка одеська/Зорепад білоцерківський) до 19,8 шт. (Квітка полів/Ластівка одеська) у 18 з 24 досліджуваних гібридів встановили успадкування за позитивним наддомінуванням. Батьківські форми цих гібридів мали кількість колосків у головному колосі на рівні 13,7–17,4 шт. (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість колосків у головному колосі батьківських форм і гібридів та ступінь фенотипового домінування в F<sub>1</sub> пшениці м'якої озимої

Комбінації схрещування та батьківські форми	2022 р.		2023 р.	
	$\bar{x}$	hp	$\bar{x}$	hp
лісостепогий екотип / лісостепогий екотип				
♀ Зор. бц.	15,7	-	15,2	-
Зор. бц. / Кв. полів	17,0	7,7	17,3	0,9
♂ Кв. полів	15,3	-	17,4	-
Кв. полів / Зор. бц.	17,6	10,9	17,4	1,0
лісостепогий екотип / степовий екотип				
Зор. бц./ Ласт. од.	18,0	3,3	16,9	0,9
♂ Ласт. од.	13,7	-	17,0	-

Кв. полів / Ласт. од.	17,1	3,3	19,8	13,0
Зор. бц. / Знах. од.	17,2	4,0	16,5	0,5
♂Знах. од.	14,6	-	16,9	-
Кв. полів / Знах. од.	16,2	3,9	18,0	3,4
степовий екотип / лісостеповий екотип				
Ласт. од. / Зорепад бц.	18,0	3,3	17,1	1,1
Ласт. од. / Кв. полів	17,9	4,3	18,4	6,0
Знах. од. / Зор. бц.	18,3	6,1	15,8	-0,3
Знах. од. / Кв. полів	17,0	6,4	16,8	-1,4
степовий екотип / степовий екотип				
Знах. од. / Ласт. од.	17,0	6,0	17,7	15,0
Ласт. од. / Знах. од.	16,7	5,6	17,9	19,0

Успадкування кількості колосків із головного колоса в гібридів Зорепад білоцерківський/Квітка полів, Квітка полів/Зорепад білоцерківський, Зорепад білоцерківський/Ластівка одеська, відбувалось за частковим позитивним домінуванням. За реципрокного схрещування сорту Зорепад білоцерківський із Знахідкою одеською встановили проміжне успадкування, а в гібрида Знахідка одеська/Квітка полів – від’ємне наддомінування. Слід наголосити, що в умовах 2022 р. у всіх комбінаціях схрещування успадкування кількості колосків із головного колоса проходило за позитивним наддомінуванням –  $h_p = 3,3-10,9$ .

Впродовж двох років, за ступеня фенотипового домінування кількості колосків із головного колоса ( $h_p = -1,4-19,0$ ) успадкування кількості колосків за позитивним наддомінуванням визначено у Квітка полів/Ластівка одеська, Квітка полів/Знахідка одеська, Ластівка одеська/Зорепад білоцерківський, Ластівка одеська/Квітка полів, Знахідка одеська/Ластівка одеська, Ластівка одеська/Знахідка одеська.

Проведені дослідження свідчать, що за гібридизації сортів лісостепового і степового екотипів успадкування кількості колосків із головного колоса в більшості гібридів відбувалось за позитивним наддомінуванням. Встановлено вплив умов року на формування кількості колосків у головному колосі вихідних форм і гібридів, що модифікує показники ступеня фенотипового домінування і може призводити до зміни типу успадкування.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сидякіна О.В., Дворецький В.Ф. Продуктивність пшениці озимої залежно від фонів живлення в умовах Західного Полісся. Наукові горизонти. 2020. № 7(92). С. 45–52.
2. Жемела Г.П., Бараболя О.В., Татарко Ю.В., Антоновський О.В. Вплив сортових особливостей на якість зерна пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 3. С. 32–39.
3. Гадзало Я.М., Гладій М.В., Саблук П.Т., Лузан Ю.Я. Розвиток аграрної сфери економіки в умовах децентралізації управління в Україні. Київ: Аграрна наука, 2018. 328 с.
4. Мазур О.В., Мазур О.В., Лозінський М.В. Селекція та насінництво польових культур: навч. посіб. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 348 с.
5. Базалій В.В., Базалій Г.Г., Марченко О.В. Особливості формування і характер мінливості ознак продуктивності озимої пшениці за різних умов вирощування. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2006. №3. С. 174–176.
6. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М.В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2015. Т. 16. С. 92–96.
7. Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight / M. Lozinskiy et al. Agronomy Research. 2021. № 19(2). P. 540–551.
8. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці: монографія. Херсон, 2002. 276 с.
9. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. Genetics. 1950. No 35. P. 303–321.
10. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State Journal. 1965. 39. 3 p.

САБАДИН В.Я., канд. с.-г. наук

ДУБОВИК Н.С., канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[sabadinv@ukr.net](mailto:sabadinv@ukr.net)

## **РІВЕНЬ ГЕТЕРОЗИСУ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ**

Успішність гетерозисних комбінацій полягає у ефективному підборі батьківських пар. У  $F_1$  досліджено характер мінливості селекційних ознак. Виявлено гіпотетичний та істинний гетерозис у гібридів пшениці м'якої озимої.

**Ключові слова:** пшениця м'яка озима,  $F_1$ , довжина, кількість зерен, маса зерна головного колоса, гіпотетичний та істинний гетерозис.

**SABADYN V.**, Candidate of agricultural sciences

**DUBOVYK N.**, Candidate of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **THE LEVEL OF HETEROSIS OF ECONOMIC VALUE CHARACTERS IN SOFT WINTER WHEAT HYBRIDS**

The success of heterosis combinations lies in the effective selection of parental pairs. In  $F_1$ , the nature of the variability of breeding traits was investigated. Hypothetical and true heterosis in soft winter wheat hybrids was revealed.

**Key words:** soft winter wheat,  $F_1$ , length, number of grains, grain weight of the main ear, hypothetical and true heterosis.

Для успішного вирішення завдань у створенні і впровадженні нових сортів пшениці озимої у виробництво необхідно постійно розробляти нові та вдосконалювати існуючі методи селекції, спрямовані на підвищення і стабілізацію потенціалу врожайності культури [1].

Вихідний матеріал (сорт, гібриди) створений вченими і практиками розглядаються як головний засіб виробництва штучно створений руками видатних селекціонерів. Удосконалення методів досліджень і залучення нового вихідного матеріалу, ретельно організовані випробування дозволили селекціонерам подолати основних збудників хвороб [2, 3].

Створення міжвидових гібридів із залученням форм з різним набором хромосом дозволило суттєво підвищити стійкість їх до абіотичних та біотичних чинників довкілля [4].

Успішність гетерозисних комбінацій полягає у ефективному підборі батьківських пар. У комбінаційній селекції найбільш складним завданням є поєднання кількісних ознак, генетична структура яких важко підлягає вивченню, концепція ознаки представляється найбільш надійним і доступним засобом підбору батьківських пар [5].

Біологічна врожайність зернових культур визначається кількістю продуктивних пагонів на одиниці площі і масою зерна з одного колоса. Розміри колоса різних генотипів пшениці м'якої мають чіткий фенотиповий прояв, у зв'язку з чим вони є зручними і важливими ознаками в селекції на продуктивність. Важливу роль у збільшенні фотосинтетично активної поверхні рослини пшениці м'якої озимої відіграє структура колосу [5].

Гетерозис у пшениці озимої спостерігається переважно за рахунок наддомінування за елементами продуктивності, що найчастіше виявляється на декількох ознаках одночасно. Показником потенціалу позитивних трансгресій можуть бути високі значення ЗКЗ батьківських компонентів і гетерозис у  $F_1$ , що підвищують ефективність відборів у другому-третьому поколіннях. Тому вивчення гетерозису дає інформацію про комбінаційну здатність батьків і їх придатність до використання у селекційних програмах [6].

Слід мати на увазі, що величина гетерозису у гібридів пшениці першого покоління може варіювати у широких межах, а виявлений його рівень не завжди дає змогу спрогнозувати появу у розщеплюваних поколіннях цінних трансгресивних форм, оскільки можливе

виникнення міжжалельної взаємодії генів у першому поколінні гібридів, що не передається в наступні генерації. Тому цей показник варто використовувати у комплексі з іншими критеріями, що забезпечує більшу ефективність відбору.

Елементи структури врожаю визначали за загальноприйнятою методикою. Для гібридизації проводили ручну кастрацію квіток, які в подальшому запилювали обмежено-груповим методом за загальноприйнятою для озимої пшениці методикою. Гібридні популяції F<sub>1</sub> висівали блоками з включенням батьківських і гібридних форм. Прояв гетерозису у F<sub>1</sub> визначали за формулами запропонованими Matzinger et al. та S. Fonseca, F. Patterson.

Гіпотетичний гетерозис за довжиною головного колоса у F<sub>1</sub> показував перевищення прояву ознаки над середнім значенням батьківських компонентів від 9,0 % до 32,2 % у гібридних комбінацій F<sub>1</sub>: Золотоколоса/Експромт, Колумбія/Експромт, Калинова/Легенда Миронівська, Світанок Миронівський/Золотоколоса і Світанок Миронівський/Експромт. Істинний гетерозис за довжиною головного колоса у F<sub>1</sub> дав змогу виявити найбільш сильний прояв ознаки у п'яти гібридних комбінацій F<sub>1</sub> від 4,8 % до 20,0 %.

Гіпотетичний гетерозис за кількістю зерен головного колоса у F<sub>1</sub> показував перевищення прояву ознаки над середнім значенням батьківських компонентів від 0,6 % до 15,3 % у гібридних комбінацій F<sub>1</sub>: Золотоколоса/Експромт, Колумбія/Експромт, Калинова/Легенда Миронівська, Світанок Миронівський/Золотоколоса і Світанок Миронівський/Експромт. Істинний гетерозис за кількістю зерен головного колоса у F<sub>1</sub> дав змогу виявити найбільш сильний прояв ознаки у двох гібридних комбінацій F<sub>1</sub> від 7,2 % до 7,8 % Колумбія/Експромт і Золотоколоса/Легенда Миронівська.

Гіпотетичний гетерозис за масою зерна головного колоса у F<sub>1</sub> показував перевищення прояву ознаки над середнім значенням батьківських компонентів від 0 % до 28,5 % у гібридних комбінацій F<sub>1</sub>: Золотоколоса/Експромт, Колумбія/Експромт, Калинова/Легенда Миронівська, Світанок Миронівський/Золотоколоса і Світанок Миронівський / Експромт. Істинний гетерозис за масою зерна головного колоса у F<sub>1</sub> дав змогу виявити найбільш сильний прояв ознаки у двох гібридних комбінацій F<sub>1</sub> від 13,6 % до 17,6 % Золотоколоса/Експромт і Колумбія/Експромт.

Дослідження характеру мінливості селекційних ознак у системі батьки – нащадки на основі біометричного аналізу дає змогу оцінити характер їх успадкування, встановити ефект гетерозису та ступінь домінування цінних господарських ознак у гібридів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чернобай Ю.О., Рябчун В.К., Ярош А.В., Моргунов О.І. Елементи продуктивності та врожайність зразків пшениці м'якої озимої в залежності від походження. Генетичні ресурси рослин. 2019. № 24. С. 47–57. DOI: 10.36814/pgt.2019.24.03.
2. Селекційно-генетичні особливості прояву кількості зерен у головному колосі у гібридів з пшенично-житніми транслокаціями 1BL.1RS і 1AL.1RS в умовах Лісостепу України / Н.С. Дубовик та ін. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2022. № 1 (171). С. 85–94. DOI: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-85-94.
3. Методичні підходи та результати селекції пшениці на стійкість до основних хвороб. Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (30 березня 2023 р.) / В.Я. Сабадин та ін. Біла Церква: БНАУ, 2023. С. 261–265.
4. Базалій В.В., Бойчук І.В. Трансгресивна мінливість гібридів пшениці м'якої озимої і її використання в селекції. Таврійськ. наук. вісн. 2012. Вип. 78. С. 5–8.
5. Бакуменко О.М., Осьмачко О.М., Власенко В.А. Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої Крижинка та Смуглянка: монографія. Суми, «Мрія». 2019. 194 с.
6. Гуменюк О.В., Кириленко В.В. Сабадин В.Я., Дубовик Н.С. Прояв фенотипового домінування в F<sub>1</sub> та ступеню трансгресії у F<sub>2</sub> за елементами продуктивності головного колоса пшениці м'якої озимої. Агробіологія. № 1. 2023. С. 6–14. DOI: 10.33245/2310-9270-2023-179-1-6-14



УДК 635.263:631.526.3(477.4)

СИЧ З.Д., д-р с.-г. наук

КУБРАК С.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

[kubraksweta@ukr.net](mailto:kubraksweta@ukr.net)

## ПІДБІР СОРТІВ І МІСЦЕВИХ ФОРМ ЦИБУЛІ ШАЛОТ ЗА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК ДЛЯ УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У результаті проведених досліджень 2019–2022 рр. виділено зразки цибулі шалот з коротким вегетаційним періодом, кращими морфологічними показниками, масою і кількістю підземних цибулин, врожайністю культури в умовах Правобережного Лісостепу України. Найкращі результати за середньою масою цибулин (26,7 г) та врожайністю (30,5 т/га) отримали від вирощування зразка походженням із Київської області Ш-1. Найбільш ранньостиглим (74 доби) була місцева форма з Дніпропетровщини Ш-8.

**Ключові слова:** цибуля-шалот, урожай; період вегетації, сорти, місцеві форми, маса цибулини, довжина листка.

SYCH Z., Doctor of agricultural sciences

KUBRAK S., Candidate of agricultural sciences

Bila Tserkva National Agrarian University

## SELECTION OF VARIETIES OF SHALLOT CULTIVARS AND LOCAL FORMS UNDER CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

As a result of the conducted research, samples of shallots with a short growing season, better morphological indicators a large mass and number of underground bulbs and crop yield were selected in the conditions in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. The best results in terms of the mass of underground bulbs (26.7 g) and yield (30.5 t/ha) were obtained from the cultivation of the Sh-1 sample originating from the Kyiv region. Sh-8, a local form from the Dnipropetrovsk region, was the most early-ripening (74 days).

**Key words:** shallots, yield, growing season, cultivars, local forms, weight of the bulb, leaf length.

Цибуля шалот (*Allium cepa* var. *aggregatum* G.Don.) – овочева рослина, яка зазвичай вирощується в тропічних країнах, включаючи Індонезію, і використовується як спеція для щоденного приготування їжі, в медицині, косметичі та дієтичних добавках [1]. В Україні останнім часом значно збільшився попит на цибулю шалот, але кількість сортів у Державному реєстрі не змінилася і складає за останні три роки лише 4 шт. [3, 4, 5]. Створення нових сортів та гібридів є довготривалим і вартісним процесом. Але, аналіз та відбір існуючих кращих місцевих форм, адаптованих до певних умов навколишнього середовища і використання їх у якості вихідного матеріалу для селекції є одним із найефективніших і недорогих варіантів. Культивування шалоту, завезеного з іншого регіону, без розсадництва на належному рівні, призводить до швидкого виродження і зниження урожайності в 2–3 репродукції [2]. Отже, виділення кращих місцевих форм та сортів цибулі шалот за комплексом господарсько цінних ознак, адаптованх для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України потребує постійного вивчення і продовження селекційного процесу.

Дослідження здійснювали впродовж 2019–2020 рр. на дослідному полі НВЦ Білоцерківського НАУ. Аналізували близько 30 сортів та місцевих форм цибулі шалот з різних областей України: Дніпропетровської, Вінницької, Херсонської, Київської, Кіровоградської Чернігівської і Черкаської. Досліди закладали згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [7]. За контроль брали сорт Ліра. Цибулини висаджували стрічковим способом за схемою 50+20+20x10 см (густота 286 тис. рослин / га). Статистичну обробку даних проводили з використанням комп'ютерної програми “Statistica-7” та дисперсійного аналізу [6].

Найдовший вегетаційний період у 2019 р. спостерігали за вирощування місцевої форми з Київської області Ш-1, який складав аж 85 діб. Найкоротший він був у контрольного варіанта Ліра – 73 доби. В 2020 р. вегетаційний період коливався від 74 (Ш-8, Дніпропетровська обл.) до 86 діб (Ш-1, Київська обл.). У місцевих зразків таких, як Ш-2 (Київська обл.), Ш-6 (Дніпропетровська

обл.), Ш-9 (Дніпропетровська обл.), Ш-10 (Дніпропетровська обл.) процес формування цибулин подовжувався порівняно із контролем Ліра аж на 5–7 діб. У середньому за два роки проведених досліджень виявили, що найменший вегетаційний період 74 доби спостерігали в зразка шалоту з Дніпропетровської обл. такого, як Ш-8.

Найвища врожайність цибулин впродовж двох років спостерігалася для місцевих форм шалоту Ш-1, Ш-2, Ш-6, Ш-10. Цей показник у 2019 році складав відповідно 28,4; 24,5; 18,5 та 18,2 т/га, та 32,6; 26,3; 19,3; 20,6 т/га в 2020 році. В середньому за 2019–2020 рр. досліджень виявлено, що суттєво високу врожайність цибулин формували зразки з Київської Ш-1(30,5 т/га), Ш-2 (25,4 т/га), Дніпропетровської Ш-6 (18,9 т/га), Ш-9 (18,1 т/га) та Чернігівської Ш-10 (19,4 т/га) областей.

Середня маса цибулини сортів та місцевих форм цибулі шалот найбільша у зразка, що завезений з Київської області Ш-1 – 26,7 г. Найменші підземні цибулини формувалися на рослинах Ш-7 (10,5 г) та Ш-11 (10,4 г).

За кількістю цибулин в гнізді рослини виділилися місцеві форми Ш-2 та Ш-10 – аж 6 штук. В середньому кількість цибулин складала 4-5 штук в гнізді.

В результаті досліджень виявили закономірність збільшення урожайності цибулин в сприятливі роки за рахунок формування додаткових цибулин у гнізді. Це відзначали у таких зразків: Ш-3, Ш-4, Ш-5, Ш-8, Ш-9, Ш-10, Ш-12, Ш-13, Ш-14.

Вивчення морфологічних ознак різних сортів та місцевих форм цибулі шалот показало мінливість ознак таких, як максимальна довжина та кількість листків. Найбільшу довжину листка відмічали у таких зразків, як Ш-1 (38,0 см) і Ш-2 (35,8 см) та Ш-10 (36,2 см). Максимальна довжина листка коливалася від 33,4 (Ш-6, Дніпропетровська обл.) до 34,6 см (Ш-5, Київська обл.).

За кількістю листків на рослині лише дві досліджувані місцеві форми перевищували контроль Ліра відповідно на 11 та 14 штук. Це зразок із Чернігівської та Київської областей – Ш-10 і Ш-2.

В результаті проведених досліджень найбільш ранньостиглими (74 доби) виявилися контроль Ліра та місцева форма з Дніпропетровської області Ш-8;

– найбільшу врожайність цибулин сформували рослини варіантів Ш-1 (30,5 т/га), Ш-2 (25,4 т/га), Ш-6 (18,9 т/га), Ш-9 (18,1 т/га), Ш-10 (19,4 т/га);

– найбільша маса підземної цибулини у «гнізді» була в зразка Ш-1 – 26,7 г., а їх кількість (6 штук);

– найдовші листки були у рослин місцевих форми Ш-1 (38,0 см), Ш-2 (35,8 см), Ш-10 (36,2 см);

– найбільшу кількість листків на рослині спостерігали на Ш-2 (42 шт.), Ш-6 (35 шт.), Ш-9 (35 шт.), Ш-10 (39 шт.);

– з метою впровадження місцевих сортів шалоту у виробництво необхідно продовжувати селекцію на величину цибулин, кількість листків, стійкість проти хвороб і шкідників.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Genetic diversity of Indonesian shallots based on bulb-tunic patterns and morphological characters \ L.Herlina et al. Indones. J. Agric. Sci. 2019. Vol. 20. No 1. 19 p. DOI: 10.21082/ijas.v20n1.2019.p19-28.
2. Sych Z.D., Kubrak S.M., Shubenko L.A. Breeding value of shallot cultivars and local forms in terms of economic characters for the Right-Bank Forest- Steppe of Ukraine. Ovochivnytstvo i Bashtannytstvo: interdepartmental scientific collection. Kharkiv, 2023. Issue 73. P. 40–48.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатний для поширення в Україні у 2021 році / Н.В. Грюнвальд та ін. 2021. 531 с. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>.
4. Державний реєстр сортів рослин, придатний для поширення в Україні у 2022 році / Н.В. Грюнвальд та ін. 2022. 532 с. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>.
5. Державний реєстр сортів рослин, придатний для поширення в Україні у 2020 році / С.І. Мельник та ін. 2020. 516 с. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>
6. Сыч З.Д. Методические рекомендации по статистической оценке селекционного материала овощных и бахчевых культур. Харьков: ИОБ УААН, 1993. 72 с.
7. Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001, 369 с.

**ГЛЕВАСЬКИЙ В.І.**, канд. с.-г. наук  
*Білоцерківський національний аграрний університет*  
[glevas@ukr.net](mailto:glevas@ukr.net)

**КУЯНОВ В.В.**, канд. техн. наук  
*Інститут післядипломної освіти НУХТ*

## **ВПЛИВ ГУСТОТИ НАСАДЖЕННЯ РОСЛИН ТА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ**

Збільшення застосування мінеральних добрив висуває на перший план з'ясування оптимальних параметрів розміщення рослин на площі для максимальної продуктивності буряків цукрових та використання підвищення родючості ґрунту.

**Ключові слова:** буряк цукровий, мінеральні добрива, норма висіву, урожайність, цукристість.

**HLEVASKIY V.**, Candidate of agricultural sciences  
*Bila Tserkva National Agrarian University*

**KUYANOV V.**, Candidate of technical sciences  
*Institute of Postgraduate Education of the National University of Food Technologies*

## **INFLUENCE OF PLANT DENSITY AND APPLICATION OF DIFFERENT FERTILIZER SYSTEMS ON SUGAR BEET PRODUCTIVITY**

The increase in the use of mineral fertilizers brings to the fore the clarification of optimal plant placement parameters on the area for maximum productivity of sugar beets and the use of increased soil fertility.

**Key words:** sugar beet, mineral fertilizers, sowing rate, productivity, sugar content.

Актуальною задачею наукових досліджень є встановлення закономірностей росту і розвитку рослин і формування максимального урожаю коренеплодів із високими технологічними якостями гібридів у залежності від комплексу агротехнічних факторів, вплив різних доз мінеральних добрив і співвідношення поживних речовин у них, та густина насадження рослин [1–3].

Слід відмітити, що вплив вказаних факторів на продуктивність буряків цукрових у великій мірі залежить від кліматичних умов, технологічних прийомів і термінів їх впливу. Тому багаторічні дослідження в цьому плані, що проводились, дозволяють більше доповнити обґрунтування агротехнічних прийомів, забезпечуючи отримання стійкого урожаю коренеплодів більше 60 т і виходу цукру 8–10 т/га [4–11].

Мета дослідження – встановити вплив різних доз добрив і густоти насадження рослин на продуктивність буряків цукрових.

Досліди проводилися впродовж 2021–2023 рр. на дослідному полі Білоцерківського НАУ, де ґрунтовою відміною слугував чорнозем типовий глибокий малогумусний середньосуглинковий. Схема досліду внесення мінеральних добрив під буряки цукрові, включала: 1. Без добрив (контроль); 2.  $N_{120}P_{120}K_{130}$ ; 3.  $N_{180}P_{180}K_{200}$ ; 4.  $N_{180}P_{180}K_{270}$ .

Сівбу проводили в квітні з нормою висіву – 7 і 10 штук на погонний метр. Це дало можливість отримати різну кількість сходів і сформувати заплановану густоту насадження рослин згідно схеми – 80, 100, 120 і 140 тис. шт на 1 гектар. Сіяли гібрид Константа, фракція 3,5–4,5 мм.

Результати досліджень показують, що збільшення дози мінеральних добрив  $N_{120}P_{120}K_{130}$  сприяло збільшенню урожаю коренеплодів на ділянках із різною густиною насадження на 13 т в порівнянні з контролем. Цукристість коренеплодів при цьому знизилась на 0,7 %, а збір цукру з гектара збільшився на 1,99 т.

Подальше збільшення дози мінеральних добрив підвищило урожайність коренеплодів на 1,2 т/га, цукристість і збір цукру при цьому на більшості ділянок знизилась.

Зміни співвідношення калія в мінеральних добривах у сторону збільшення  $N_{180}P_{180}K_{270}$  не сприяло підвищенню урожайності і якості коренеплодів.

Збільшення густоти насадження рослин з 80 до 140 тисяч штук на гектар сприяло підвищенню урожайності, цукристості коренеплодів і збору цукру на ділянках варіантів неоднаково. Так на ділянках без добрив урожайність коренеплодів збільшилась на 7 т/га, цукристість на 0,31 % і збір цукру на 1,52 т/га. При внесенні мінеральних добрив у дозі  $N_{120}P_{120}K_{130}$  урожайність коренеплодів збільшилась на 7,4 т/га, цукристість змінилась не суттєво, а збір цукру за рахунок збільшення густоти насадження рослин виріс на 1,58 т/га.

Збільшення густоти насадження на варіантах із більш високими дозами внесення мінеральних добрив підвищило цукристість коренеплодів, але при незначному збільшенні урожайності суттєвого росту збору цукру з гектара не спостерігалось.

Внесення добрив суттєво впливає на ріст гички. Так доза мінеральних добрив  $N_{120}P_{120}K_{130}$  сприяла збільшенню урожайності гички на варіантах з різною густотою насадження рослин в середньому на 7,7 т/га, доза  $N_{180}P_{180}K_{200}$  відповідно на 12,9 т/га. Додаткове внесення калію  $N_{180}P_{180}K_{270}$  позначилось на передчасному відмиранні листя в кінці вегетації. Тому приріст урожайності гички в порівнянні з варіантами без добрив склав лише 6,3 т/га.

Збільшення густоти насадження рослин з 80 до 140 тис./га різко підвищило урожайність гички на ділянках всіх варіантів. На варіантах без удобрення збільшення урожайності склало 7 т/га, а при дозах добрив  $N_{120}P_{120}K_{130}$  і  $N_{180}P_{180}K_{200}$  відповідно на 7,8 і 11,3 т/га.

Таким чином, удобрення, внесенне понад оптимальних доз, використовується рослинами в основному на ріст маси гички.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роїк М.В., Заришняк А.С., Іоніцой Ю.С. Чутливість гібридів цукрових буряків до добрив. Цукрові буряки. 2001. № 5. С. 8–9.
2. Роїк М.В. Буряки. Київ: Вид. “XXI вік” – РІА “Труд – Київ”, 2001. 320 с.
3. Барштейн Л.А., Шкаредний І.С., Якименко В.М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. Наукові праці ЩБ УААН. Київ: Тенар, 2002. 480 с.
4. Іваніна В.В. Біологізація удобрення культур у сівозмінах: моногр. Київ: Компринт, 2016. 328 с.
5. Іванов В.П., Прасол В.І., Міщенко Ю.Г., Коваленко М.П. Побічна продукція та проміжні культури як фактор стабілізації родючості ґрунту. Зб. наук. пр. ІЗ НААН. Київ, 2003. С. 48–51.
6. Цвей Я.П. Родючість ґрунтів і продуктивність сівозмін. Київ: Компринт, 2014. 413 с.
7. Барштейн Л.А., Шкаредний І.С., Якименко В.М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. К.: Тенар, 2002. 488 с.
8. Заришняк А.С., Якусик М.М. Вплив форм фосфорних добрив на продуктивність цукрових буряків. Цукрові буряки. 2003. № 6. С. 13–14.
9. Мазур Г.М. Вплив систем удобрення на технологічну якість коренеплодів цукрових буряків. Цукрові буряки. 2007. № 5. С. 9–11.
10. Глеваський І. В. Буряківництво. Київ: Вища школа, 1991. 316 с.
11. Коровко І.І. Вплив елементів технології вирощування на фотосинтетичну активність та продуктивність цукрових буряків. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей V Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Київ, 29–30 вересня 2016 р.). Вінниця, 2016. 54 с.

**УДК 634.717**

**ШУБЕНКО Л.А.**, канд. с.-г. наук

**ШОХ С.С.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

#### ОСОБЛИВОСТІ ПАГОНОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ ОЖИНИ

Досліджено сортові особливості утворення пагонів заміщення у ожини. Встановлено рівень загущення кущів ожини, залежно від кількості новоутворених пагонів, що впливає на продуктивність та вегетативне розмноження.

**Ключові слова:** ожина, сорт, пагоноутворювальна здатність, пагони заміщення.

**SHUBENKO L.**, Candidate of agricultural sciences

**SHOKH S.**, Candidate of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **PECULIARITIES OF SHOOT-FORMING ABILITY OF BLACKBERRY VARIETIES**

Varietal features of the formation of replacement shoots in blackberries were studied. The level of thickening of blackberry bushes was established, depending on the number of newly formed shoots, which affects productivity and vegetative reproduction.

**Key words:** blackberry, variety, shoot-forming ability, replacement shoots.

Ягідництво в Україні зарекомендувало себе як високорентабельний вид агробізнесу з високим потенціалом для розвитку. Це обумовлено як збільшенням внутрішнього попиту на ягоди та продукти їх переробки, так і ростом продажів українських ягід на міжнародному ринку.

Найбільш зайняті в Україні ягідні ніші на сьогодні – це суниця, малина і смородина. Початківцю ягіднику доцільно звернути увагу на менш заповнені ніші, до яких відноситься вирощування ожини.

Ожина добре росте й дає високий врожай у більшості районів України і починає плодоносити вже на другий рік після посадки. Адаптивний потенціал ожини досить високий, оскільки дикорослі форми цієї культури поширені майже по всій території нашої країни. Ожина відрізняється високою екологічною пластичністю, активною здатністю до вегетативного розмноження, високою та стабільною врожайністю, посухостійкістю та стійкістю до хвороб і шкідників.

До недоліків відносяться необхідність застосування шпалери для сланких і сильнорослих форм, слабка зимостійкість і шипуватість пагонів у деяких сортів [1, 2].

Від архітекtonіки куща залежить і спосіб розмноження (у напів- та пряморослих сортів утворюються кореневі паростки, у сланких – укорінюються верхівкові бруньки (пульбування). У виробничих умовах найефективнішими способами є розмноження здерев'янілими та зеленими живцями [2,3]. Більшість сортів ожини формують два типи пагонів – заміщення та кореневі паростки. За рахунок щорічного їх утворення продовжується вегетативне життя рослини. Висока пагоноутворювальна здатність при умові збереження високої врожайності є позитивною характеристикою сорту. Такі сорти швидко формують кущ чи плодову стіну, раніше вступають у плодоношення та забезпечують матеріал для розмноження.

Кількість пагонів та сила їх росту, головним чином залежать від біологічних особливостей сорту [4]. У той же час утворення надмірної кількості корневих паростків зумовлює загущення насаджень ожини, що призводить до затінення рослин одна одною та їх витягуванню. Як наслідок цього утворюються слабкі, тонкі пагони, які в подальшому стають малопродуктивними. У загущених насадженнях при слабкому провітрюванні створюються сприятливі умови для розвитку збудників хвороб та шкідників. Видалення зайвих пагонів вручну вимагає додаткової затрати часу та енергії, що в кінцевому результаті відображається на собівартості вирощених ягід. Тому, утворення помірної кількості корневих паростків, поряд із іншими господарсько-цінними ознаками, є бажаною ознакою для сорту [3, 4].

Вивчення пагоноутворювальної здатності ожини проходило протягом 2021–2023 рр. на дослідному полі НВЦ БНАУ відповідно до наукової тематики кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур «Вивчення адаптивних властивостей ягідних культур з метою створення генетичних колекцій», номер державної реєстрації 0122U200129. Об'єктами досліджень були 9 інтродукованих сортів ожини: Арапахо, Блек сатін, Рубен, Смутстем, Торнфрі, Тріпл краун, Коламбія, Натчез, Прайм Арк Фрідом. Схема розміщення рослин 3,0 x 1,5 м.

У розрізі досліджуваних сортів спостерігається різна пагоноутворювальна здатність, а також відмічено тенденцію до збільшення числа пагонів у другий рік після садіння. За літературними даними оптимальним числом пагонів заміщення є 5–7 на кущ [1]. Оптимальні

параметри куща вже у перший рік після садіння забезпечили сорти Тріпл краун, Смутстем, Торнфрі, Натчез. Решта сортів сформували слабші кущі.

На другий рік після садіння всі досліджувані сорти мали більшу кількість пагонів заміщення, у порівнянні з попереднім. Так, мінімальним числом пагонів характеризуються сорти Блек сатін (2,5 шт.) та Арапахо (2,9 шт). Найбільше пагонів заміщення зафіксовано у сортів Смутстем (7,6 шт), Прайм Арк Фрідом (7,2), Тріпл краун (5,5 шт). Також високою пагоноутворювальною здатністю характеризуються сорт ремонтантного типу Рубен (8,3 шт). Необхідно зазначити, що висока кількість утворених пагонів заміщення дещо загущує насадження, знижуючи при цьому рівень освітлення плодоносних пагонів.

Отже, більшість досліджуваних сортів мають середню пагоноутворювальну здатність, що забезпечує оптимальні умови для росту, розвитку та плодоношення рослин.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вдовенко С.А., Телепенько Ю.Ю., Сіленко В.О. Репродуктивна здатність сортів ожини (*Rubus L.*) в умовах західного Лісостепу України. Овочівництво та грибництво. 2018, №11, С.97-105.
2. Karpuk L., Shubenko L., Shoh S. Regenerative capacity of blackberry cuttings. Trends and prospects development of science and practice in modern environment. Abstracts of X International Scientific and Practical Conference. Geneva, Switzerland, 2021. P. 18–19.
3. Шубенко Л.А., Сич З.Д. Продуктивність сортів ожини. Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VIII наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2023»). Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2023. Т. 2. С. 317–320.
4. Шубенко Л.А. Елементи технології вирощування ожини. Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі: Всеукраїнська науково-практична конференція. Умань, 2019 р. С. 148–150.

УДК 632: 633.16: 581.5

**ФЕДОРЧЕНКО М.М.**, здобувач ступеня доктора філософії

**КАРПУК Л.М.**, д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[nikolay\\_fedorchenko@ukr.net](mailto:nikolay_fedorchenko@ukr.net)

#### ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Одним з важливих заходів ведення органічного виробництва в Україні є забезпечення операторів високоякісним посівним матеріалом. В результаті досліджень проведених за застосування Біокомплекс-БТУ, отримали підвищення врожайності проса на насінневі цілі на 15 %, порівняно з контрольними варіантами.

**Ключові слова:** просо, біопрепарати, просо, органічне насіння.

**FEDORCHENKO M.**, PhD student

**KARPUK L.**, Doctor of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

#### GROWING OF MILLET UNDER ORGANIC PRODUCTION

One of the important measures of conducting organic production in Ukraine is providing operators with high-quality seed material. As a result of the research carried out at the Biokompleks-BTU plant, the yield of millet for seed purposes was increased by 15 %, compared to the control options.

**Key words:** millet, biological preparations, millet, organic seeds

Одним з важливих заходів стабільного забезпечення населення країни високоякісною та безпечною сільськогосподарською продукцією є розвиток органічного виробництва. Розвиток органічного аграрного виробництва сприятиме покращенню економічного, соціального та екологічного стану в Україні, комплексному розвитку сільської місцевості, поліпшенню здоров'я населення та має стати одним з факторів посилення економічних зв'язків країни з Європейським співтовариством.

Переваги органічного сільського господарства полягають в економічному зростанні, захисті навколишнього середовища, якості та безпеці продуктів харчування. Органічне землеробство зменшує використання агрохімічних засобів захисту завдяки поєднанню традиційних і сучасних технологій для боротьби зі шкідниками та хворобами, покращує властивості ґрунту, захищає водні ресурси від забруднення, мінімізує фактори, які безпосередньо впливають на зміну клімату, підтримує різноманіття мікрофлори ґрунту та підвищує врожайність. Запровадження сівозмін, використання посадкового матеріалу і порід, що адаптовані до місцевих умов, відновлення та розширення функціонального біорізноманіття сприяють подальшому зміцненню екологічної рівноваги.

Просо є досить поширеною зернокультурною культурою в Україні та світі, воно має чи не найбільший потенціал урожайності, проте в останні роки її рівень різко знизився – до 0,9 т/га. Разом з тим оператори органічного виробництва не мають чіткого та апробованого наукового обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур, а зокрема виробництва органічного посадкового матеріалу проса.

Мета дослідження. Дослідити вплив дії біопрепаратів на насінневу продуктивність, посівні якості та врожайні властивості насіння проса, а також визначити економічну ефективність використання досліджуваних факторів в умовах Лісостепу України.

Дослідження проводили протягом 2022–2023 років на базі ПСП ім. Т.Г. Шевченка с. Тростинка, Васильківського району Київської області.

Досліджено два сорти: Біла Альтанка та Омріяне, та біопрепарати (контроль, Біокомплекс–БТУ, Органік–баланс).

Отже, застосування біопрепаратів мали вплив на підвищення врожайності проса. А також мали вплив на посівні якості насіння культури. Саме застосування Біокомплекс–БТУ обумовило підвищення врожайності у сорту Біла Альтанка на 15 %, відносно контролю.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Effectiveness of biological preparations for growing corn under organic production. Innovative approaches to solving scientific problems Proceedings of the XIX International Scientific and Practical Conference Tokyo, Japan, 2023. P. 19–22.

**УДК 632: 633.16: 581.5**

**ФЕДОРЧЕНКО Я.О.**, здобувач ступеня доктора філософії

**КАРПУК Л.М.**, д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[nikolay\\_fedorchenko@ukr.net](mailto:nikolay_fedorchenko@ukr.net)

#### **УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Застосування Гумату Калію обумовило підвищення врожайності у сорту Син-3/02 (сс) на 13 %, відносно контролю.

**Ключові слова:** біопрепарати, органічна гречка.

**FEDORCHENKO YA.**, PhD student

**KARPUK L.**, Doctor of agricultural sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

#### **IMPROVEMENT OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF BUCKWHEAT GROWING UNDER ORGANIC PRODUCTION**

The use of potassium humate led to a 13 % increase in yield in the Syn-3/02 (cs) variety, compared to the control.

**Key words:** biological preparations, organic buckwheat.

Європейський зелений курс (European Green Deal, ЄЗК), офіційно представлений Європейською Комісією у Європарламенті 11 грудня 2019 р., є комплексом заходів, спрямованих на перетворення Європи на кліматично-нейтральний континент до 2050 р. Для цього передбачається скорочення на 55 % викидів парникових газів у ЄС до 2030 р. порівняно з рівнем 1990 р. Європейський зелений курс визначає політику ЄС на найближчі роки у таких сферах як клімат, енергетика, біорізноманіття, промислова політика, торгівля тощо.

Україна поділяє цілі ЄС у кліматичній політиці. Однією з перших у Європі наша держава ратифікувала Паризьку кліматичну угоду (2016 р.). У серпні 2020 р. уряд України повідомив керівні органи ЄС про участь України у ЄЗК.

Ряд науковців проводить дослідження за напрямом декарбонізації за органічного виробництва сільськогосподарської продукції з метою запобігання впливу зміни клімату. Подальшого розвитку потребує обґрунтування структури посівних площ і нових принципів в оцінці значення попередників, що дозволяють покращити фітосанітарний стан посівів без використання хімічних засобів контролювання бур'янів [1].

Поширення виробництва гречки обумовлене тим, що ця культура містить комплекс корисних речовин для організму людини. За вмістом жирів гречана крупа поступається лише вівсяній та пшоняній, а за вмістом білка перевищує зернові, крім бобових. Саме тому цю культуру охоче вирощують в органічному землеробстві [2].

Тому метою наших досліджень було удосконалення технології вирощування гречки для виробництва органічної продукції на основі збереження та відтворення родючості ґрунту в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили протягом 2022–2023 років на базі ПСП ім. Т.Г. Шевченка с. Тростинка, Васильківського району Київської області. Досліджено два сорти: та біопрепарати (контроль, Біокомплекс–БТУ, Органік– баланс). Фактор А. Сорти: Антарія (ср), Син-3/02 (сс), Ярославна (рс). Фактор В. Біопрепарати: Без Допоміжних продуктів (контроль), Біокомплекс–БТУ, Гумат калію Гумісол.

Отже, застосування Допоміжних продуктів в органічному виробництві за вирощування гречки мали вплив на підвищення врожайності культури. Саме застосування Гумату Калію обумовило підвищення врожайності у сорту Син-3/02 (сс) на 13 %, відносно контролю.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. У НААН обговорили розвиток органічного землеробства в Україні у контексті ініціатив Європейського Зеленого Курсу. URL: [http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT\\_ID=7639](http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT_ID=7639)
2. Єзерковський А.В. Вплив технологічних заходів вирощування на виробництво органічної продукції зернових культур на торфових ґрунтах. Зб. наук. праць Уманського НУ садівництва. Сільськогосподарські науки. Умань, УНУС, 2017. Вип. 91. Ч. 1. С. 226–235.

**УДК 631.54:633.9**

**ПЕНЬКОВА С.В.**, асистент

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[svitlana1986r@ukr.net](mailto:svitlana1986r@ukr.net)

**ПРИСЯЖНЮК О.І.**, д-р с.-г. наук

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України*

[ollpris@gmail.com](mailto:ollpris@gmail.com)

#### **ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ДОГЛЯДУ ЗА НАСАДЖЕННЯМИ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО НА ПРОЦЕС ПАГОНОУТВОРЕННЯ ТА МАСУ РОСЛИН**

Досліджено вплив застосування низьких доз мінеральних азотних добрив та позакореневого підживлення насаджень міскантусу гігантського гуматами та амінокислотами починаючи з другого року вегетації на процеси пагоноутворення та масу пагонів і рослин.

**Ключові слова:** міскантус гігантський; гумати; амінокислоти; мінеральні добрива.



**PENKOVA S.**, assistant  
*Bila Tserkva National Agrarian University*  
**PRYSIAZHNIUK O.**, Doctor of agricultural sciences  
*Institute of bioenergy crops and sugar beet*

## **THE INFLUENCE OF THE ELEMENTS OF THE TECHNOLOGY OF CARE FOR GIANT MISCANTHUS PLANTATIONS ON THE PROCESS OF SHOOT FORMATION AND THE MASS OF PLANTS**

The influence of the use of low doses of mineral nitrogen fertilizers and foliar fertilizing of giant miscanthus plantations with humates and amino acids starting from the second year of vegetation on the processes of shoot formation and the mass of shoots and plants was studied.

**Key words:** giant miscanthus; humates; amino acids; mineral fertilizers.

З кожним роком все більше уваги приділяється питанням залучення в паливно-енергетичну сферу відновлюваних джерел енергії зокрема енергії біомаси рослин. Завдяки своїй швидкості росту та можливості щорічного збору великих об'ємів біомаси, міскантус гігантський має перспективу як біоенергетична культура для вирощування в Україні. Створення високопродуктивних плантацій міскантусу гігантського могло б забезпечити стабільне завантаження виробничих потужностей біопаливних заводів та теплових електростанцій необхідною кількістю високоякісної біомаси [1–3].

Актуальною є проблема створення високопродуктивної технології догляду за багаторічними насадженнями міскантусу гігантського. Зцією метою протягом 2020–2022 років виконано дослідження на ділянках міскантусу гігантського другого, третього та четвертого року вегетації в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, зоні нестійкого зволоження на чорноземах типових глибоких малогумусних вилугуваних середньо-суглинкових Вивчалися три фактори впливу на продуктивність культури. Фактор А – весняне підживлення: аміачна селітра з сульфатом амонію (N<sub>24</sub> кг/га, S<sub>6</sub> кг/га); аміачна селітра (N<sub>24</sub> кг/га). Фактор В – позакореневе підживлення органічними регуляторами росту рослин: Вермісол (8 л/га); Гуміфілд ВР-18 (0,4 л/га). Фактор С – підживлення комплексним добривом з амінокислотами Квантум Аміномакс (0,5 л/га). Внесення мінеральних добрив здійснювалось локально у міжряддя, у другу декаду квітня, до появи сходів. Позакореневе підживлення проводилося у фазу 3-5 листків з повторною обробкою через 14 днів. Погодно-кліматичні умови 2020–2022 років мали відхилення від середніх багаторічних значень. Зокрема спостерігалась значна нерівномірність розподілу опадів по місяцях – весняні та осінні місяці характеризувались надмірною кількістю вологи, а літні були посушливими. Температурний режим був сприятливим для продуктивного вирощування міскантусу гігантського.

Протягом років досліджень відбувалось досить інтенсивне наростання кількості пагонів міскантусу гігантського. В середньому по досліді в залежності від року вегетації кожна рослина мала 27–44 пагони. Максимальну кількість пагонів рослини міскантусу гігантського всі роки формували на варіанті застосування аміачної селітри з сульфатом амонію (N<sub>24</sub> кг/га, S<sub>6</sub> кг/га) з наступним листовим підживленням Гуміфілд ВР-18 (0,4 л/га) і Квантум Аміномакс (0,5 л/га). У 2020 році максимальний показник становив 27 пагонів на рослину, у 2021 та 2022 роках – 50 пагонів. На четвертий рік вегетації (2022) кількість пагонів на одну рослину була дещо нижча ніж у 2021 році, що ми пов'язуємо з дефіцитом вологи в місяці інтенсивного пагоноутворення. Мінімальну кількість пагонів на рослину щорічно фіксували на контрольному варіанті досліді – 18 штук у 2020 році, 37 штук у 2021 та 28 штук у 2022 році. Найбільший вплив на кількість пагонів утворених однією рослиною мало весняне підживлення рослин міскантусу гігантського аміачною селітрою (N<sub>24</sub> кг/га) та аміачною селітрою з сульфатом амонію (N<sub>24</sub> кг/га, S<sub>6</sub> кг/га), з середньою за 3 роки часткою впливу 79 %. Позакореневе підживлення органічними регуляторами росту на основі гуматів (Вермісол, Гуміфілд ВР-18) також забезпечувало істотне збільшення кількості пагонів на одну рослину (з часткою впливу до 19 %) [4]. Залежність показника кількості пагонів сформованих однією рослиною від мінерального удобрення відмічали і інші автори [5–9].

Встановлено, що найбільший вплив на зростання показника маси одного пагона мало саме застосування весняного підживлення мінеральними добривами. Значний позитивний вплив мало і позакореневе підживлення гуматами (Гуміфілд ВР-18, Вермісол). А от застосування Квантуму Аміномакс в нормі 0,5 л/га мало не значну частку впливу на значення показника маси одного пагона. В загальному по досліді на кінець другого року вегетації (2020 рік) середня маса пагона була 91 грам, максимальна 111 грам, мінімальна 76,3 грами на контрольному варіанті досліді при НР<sub>0,05</sub> 2,2. Маса одного пагона в кінці третього року вегетації була від 79,2 г (контроль) до 139,8 грами при НР<sub>0,05</sub> 6,5. Середня маса пагона по досліді 110,6 грам. На четвертий рік вегетації культури (2022 рік) середня маса пагона була дещо нижча – 100,7 г з мінімальним значенням 85,7 г на контролі і максимумом 125 г. Максимальну масу пагони міскантусу гігантського мали на варіанті застосування аміачної селітри з сульфатом амонію та позакореневого підживлення Гуміфілд ВР-18 і Квантум Аміномакс протягом трьох років досліджень.

За роки досліджень найвищі показники маси однієї рослини було отримано при дії всіх трьох факторів досліді, а саме при застосуванні аміачної селітри з сульфатом амонію з наступним позакореневим підживленням Гуміфілдом ВР-18 і Квантумом Аміномакс. На другий рік вегетації культури цей показник був 4091 грам, на третій – 7016 грам, на четвертий – 6305 грам. Мінімальна маса однієї рослини усі три роки досліджень фіксувалась на контрольному варіанті і становила 1362 грами (НР<sub>0,05</sub> = 169,5) у 2020 році, 2916 грамів (НР<sub>0,05</sub> = 442,8) у 2021 році і 2376 грамів (НР<sub>0,05</sub> = 318,2) у 2022 році. Весняне підживлення аміачною селітрою сприяло істотному збільшенню середньої маси однієї рослини, а підживлення аміачною селітрою з сульфатом амонію мало ще більший позитивний вплив на значення показника маси рослини. Варіант застосування тільки препарату Квантум Аміномакс для позакореневого підживлення не мав істотного впливу на масу рослини міскантусу гігантського у 2020–2021 роках. Проте у «стресовий» 2022 рік відмічений позитивний вплив підживлення Квантумом Аміномакс у нормі 0,5 л/га на загальну масу рослини за рахунок збільшення кількості продуктивних пагонів при застосуванні цього препарату. Одночасно знизилась частка впливу застосування мінеральних добрив на наростання маси рослини і підвищилась частка впливу підживлення гуматами. В умовах недостатньої кількості опадів, застосування позакореневих підживлень сприяло більшій стійкості рослин до посухи, кращому засвоєнню елементів живлення з ґрунту та більш продуктивному накопиченню рослинами біомаси.

Узагальнюючи отримані результати, зроблено висновок про значний вплив застосування аміачної селітри (N<sub>24</sub> кг/га) та аміачної селітри з сульфатом амонію (N<sub>24</sub> кг/га, S 6 кг/га) на процес наростання нових пагонів рослини міскантусу гігантського. При цьому відмічалось зростання маси кожного пагона і відповідно загальної маси рослини. Відзначений і позитивний вплив позакореневого підживлення препаратами Вермісол, Гуміфілд ВР-18 та Квантум Аміномакс у запропонованих дозах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення: практичний посібник / під загальною редакцією Тормосова Р.Ю. Київ: ТОВ «Поліграф плюс», 2015. 208 с.
2. Блюм Я.Б., Левчук О.М., Рахметов Д., Рахметов С.Д. Біологічні ресурси і технології для виробництва різних видів біопалива. Біологічні ресурси і новітні біотехнології виробництва біопалив: наукова конференція. Вісник НАН України. 2014. № 11. С. 64–72.
3. Енергоефективність і енергонезалежність сільських територій: передумови формування та функціонування. Колективна монографія ; за ред. Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб, О. О. Горба. Полтава: Видавництво ПП «Астрая». 2020. С. 102–115.
4. Пенькова С.В., Присяжнюк О.І. Продуктивність насаджень міскантусу гігантського залежно від застосованих елементів технології вирощування в умовах Лісостепу України. Новітні агротехнології. 2023. Т. 11, № 1.
5. Зінченко В. О. Міскантус гігантеус – реалії і можливості. Наукові читання – 2013: наук.-теорет. зб.. ЖНАЕУ. Житомир: ЖНАЕУ. 2013. Т. 1. С. 71–74.
6. Осадчук В.Д., Семенчук В.Г., Гунчак Т.І., Сандуляк Т.М. Продуктивність міскантусу залежно від площі живлення в умовах Лісостепу західного. Захист і карантин рослин. 2018. Вип. 64. С. 128–133.
7. Радченко М.В., Глупак З.І., Данильченко О.М. Вирощування міскантусу в умовах Північно-Східної частини Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Агронімія і біологія. 2019. Вип. 3. С. 36–41.
8. Федорук Ю.В., Хахула В.С., Герасименко Л.А. Ріст і розвиток рослин міскантусу гігантського

залежно від фону живлення у Правобережному Лісостепу України. Біоресурси і природокористування. 2018. Том 10. № 1–2. С. 101–107.

9. Tejera M.D., Miguez F.E., Heaton E.A. The older plant gets the sun: Age-related changes in *Miscanthus×giganteus* phenology. GCB Bioenergy. 2021. № 13. P. 4–20.

**УДК: 633/.635:615.32**

**ЦЕХМІСТРЕНКО С.І.**, д-р. с.-г. наук

**БІТЮЦЬКИЙ В.С.**, д-р. с.-г. наук

**ЦЕХМІСТРЕНКО О.С.**, д-р. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

## **ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ ФЛАВОНОЇДІВ ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ**

Флавоноїди у складі рослин здатні проявляти антиоксидантну, антирадіаційну, захисну дію, бути сигнальними молекулами, регулювати плодючість та розмноження. Встановлений позитивний ефект дії кверцетину із лушпиння цибулі та ріст та розвиток курчат-бройлерів.

**Ключові слова:** флавоноїди, кверцетин, лушпиння цибулі, сигнальні молекули, антиоксидантна дія.

**TSEKHMISTRENKO S.**, Doctor of Agricultural Sciences

**VITIUTSKYI V.**, Doctor of Agricultural Sciences

**TSEKHMISTRENKO O.**, Doctor of Agricultural Sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **THE PHYSIOLOGICAL ROLE OF FLAVONOIDS AND THEIR PRACTICAL USE**

Flavonoids in the composition of plants are able to show antioxidant, anti-radiation, protective effects, be signal molecules, regulate fertility and reproduction. The positive effect of the action of quercetin from onion husks on the growth and development of broiler chickens has been established.

**Key words:** flavonoids, quercetin, onion peel, signaling molecules, antioxidant action.

Флавоноїди – це сполуки, які присутні майже у всіх рослинах. За хімічною природою флавоноїди є низькомолекулярними поліфенольними фітохімічними речовинами, які виділяються як вторинний метаболіт у рослинах. Синтез флавоноїдів у рослинах відбувається з амінокислоти фенілаланіну та малонілкоферменту А. Флавоноїди є гідроксильованими фенольними речовинами, які синтезуються рослинами у відповідь на мікробні інфекції та зазвичай містяться у клітинному соку молодих тканин рослин. Нині зареєстровано понад 9000 похідних флавоноїдів [6]. У разі специфічних стресових станів вони діють як токсини та антибіотики.

Встановлено, що флавоноїди мають широкий спектр біологічної дії, зокрема на людину, тварини та мікроорганізми [3]. У рослинах флавоноїди відіграють багато важливих функцій (рис. 1).



**Рис. 1 Біологічна дія фітофлавоноїдів.**

Флавоноїди здатні бути фітоалексинами – речовинами, які виникають у відповідь на інфікування або контакт з метаболітами патогенних мікроорганізмів і накопичуються в рослинах до токсичних концентрацій. У рослинах вони діють як детоксикаційні сигнальні агенти, стимулюють проростання насіння, забезпечують температурну акліматизацію та стійкість до посухи.

Флавоноїди мають властивість поглинати УФ-випромінювання, тому вважаються такими, що відіграють роль у захисті рослин від УФ-випромінювання. Деякі з них діють як поглиначі вільних радикалів, хелатори метали.

Флавоноїди захищають рослини від патогенів і трав'ядних тварин. Вони виділяють такі речовини, як фітоалексини та лігніни, які діють як бар'єр для запобігання поширенню патогенів і регулюють експресію цих генів, які виробляють захисні метаболіти, такі як флавоноли.

Флавоноїди надають колір і аромат квітам і плодам різних видів рослин і приваблюють запилювачів. Ці запилювачі допомагають видаляти та вирощувати насіння та рослини. Найважливішим і основним класом флавоноїдів, які відіграють роль у запиленні рослин, є антоціани, присутні в квітах і фруктах. Виробництво насінневих плодів і низький рівень антоціанів дину, зокрема у тютюні також відбувається за рахунок блокування шляху рутину, типу флавонолу. Партекарпія досягається за допомогою глушіння гену халконсинтази, а за участі флавонолу кверцетину та кемпферолу ці процеси можна повернути назад. Таким чином, флавоноїди відіграють важливу роль у розмноженні рослин.

Флавоноїди також відіграють суттєву роль у ризосферній ділянці коренів рослини, стимулюючи проростання спор. Рослина виділяє флавоноїди у відповідь на інфекцію ризобіями, такими як *Azorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mezorhizobium* і *Sinorhizobium*, внаслідок чого рослина виділяє флавоноїди. Коли ці бактерії взаємодіють з рослинами, вони утворюють бульбочку, і бактерії залишаються всередині бульбочки як бактероїд, цей процес призводить до фіксації  $N_2$  [5].

Біодоступність та висока біологічна активність флавоноїдів обумовлює їх широке використання. Однією з ключових переваг екобіотехнології є її здатність покращувати засвоєння та використання фітонутрієнтів в організмі тварин та птиці [4]. Фітонутрієнти, такі як поліфеноли та каротиноїди, широко вивчаються через їхні антиоксидантні, протизапальні та імуномодулюючі властивості.

Нині у світі почали інтенсивно використовувати відходи агровиробництва (лушпиння цибулі), у яких міститься в 20 разів більше флавоноїдів, зокрема кверцетину та його глікозидів, ніж у їстівній частині. Фенольні сполуки, ідентифіковані в лушпинні цибулі, включають кверцетин 4'-О-глюкозид і кверцетин, а також інші глікозиди кверцетину, ціанідин 3-О-глюкозид та ряд продуктів деградації та окиснення.

Встановлено, що кверцетин має подвійний антиоксидантний потенціал, діючи спочатку у своїй неокисленій формі як поглинач активних форм кисню, а потім, після окиснення, через деякі зі своїх прооксидантних метаболітів підсилюючи антиоксидантні реакції.

Встановлено, що додавання флавоноїдних сполук як натуральних кормових добавок може мати вплив на антиоксидантну, імунну, антимікробну та загальну продуктивність птиці та тварин. Нашими дослідженнями встановлено доцільність та перспективність застосування флавоноїдів кверцетину, одержаного із лушпиння цибулі для активації обмінних процесів у організмів курчат-бройлерів [1, 2]. Доведено, що у разі додавання кверцетину підвищується антиоксидантний захист організму, зменшується показник конверсії корму, зростають прирости та як наслідок, збільшується рентабельність виробництва продукції.

Отже, необхідні подальші дослідження для вивчення властивостей флавоноїдів, визначення рослин, які містять ці компоненти, а також оптимізації дозування, способів та тривалості додавання до раціону тварин та птиці, з метою найбільш повного використання їх потенціалу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бітюцький, В.С., Цехмістренко, І.С., Мельниченко, Ю.О., Цехмістренко, С.І. Сигнальний шлях Wnt, метаболізм Кальцію і Фосфору та регулююча роль флавоноїду кверцетину. Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень, Дніпро, 2023. С. 97–100.

2. Effect of selenium nanoparticles obtained by the method of green synthesis with the participation of probiotics and flavonoids on metabolic and zootechnical parameters of broiler chickens / A. Demchenko et al. Modernization of today's science: experience and trends: IV International Scientific and Theoretical Conference. Singapore, 2023. P. 64–66.
3. Phytochemical characterization and screening of antioxidant, antimicrobial and antiproliferative properties of *Allium× cornutum clementi* and two varieties of *Allium cepa* L. peel extracts / Ž. Fredotović et al. Plants, 2021. 10. 832 p.
4. Eco-biotechnology: innovative approaches in poultry production / V. Kharchyshyn et al. European scientific congress: IX International Scientific and Practical Conference. Madrid, 2023. P. 10–16.
5. Liu C.W., Murray J.D. The role of flavonoids in nodulation host- range specificity: an update. Plants, 2016. 5(3). 33 p.
6. Flavonoids a bioactive compound from medicinal plants and its therapeutic applications / A. Roy et al. BioMed Research International. 2022. 9 p.

**УДК 630\*161**

**ЛОЗІНСЬКА Т.П.**, канд. с.-г. наук  
**ОМЕЛЬЧЕНКО Д.Т.**, здобувач  
*Білоцерківський національний аграрний університет*  
[Lozinskatat@ukr.net](mailto:Lozinskatat@ukr.net)

## **ПІСЛЯВОЄННЕ ПОНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИТЕМ УКРАЇНИ**

Показано вплив негативних чинників воєнних дій в Україні на лісові екосистеми. Велика увага повинна приділятися правильному догляду за лісовими насадженнями, аналізу ушкоджень лісових екосистем в результаті бойових дій, плануванню лісовідновлення та збереженню біорізноманіття. Основна увага лісового господарства націлена на природне поновлення лісових насаджень.

**Ключові слова:** природне поновлення, лісові екосистеми, військові дії.

**LOZINSKA T.**, Candidate of agricultural sciences  
**OMELCHENKO D.**, acquirer  
*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **POST-WAR RENEWAL OF FOREST ECOSYSTEMS OF UKRAINE**

The impact of negative factors of military operations in Ukraine on forest ecosystems is shown. Great attention should be paid to the proper care of forest plantations, analysis of damage to forest ecosystems as a result of hostilities, planning of reforestation and preservation of biodiversity. The main focus of forestry is aimed at the natural renewal of forest plantations.

**Key words:** natural regeneration, forest ecosystems, military operations.

Воєнні дії в Україні негативно впливають на лісові екосистеми. Понад 600 тис га лісів та інших насаджень постраждало від бойових дій. До цього часу ліси забруднені боєприпасами та заміновані, ушкоджень зазнали і зазнають вони не лише на сході та півночі держави, але і в регіонах постійних обстрілів та бомбардувань. Ворог може мінувати ліси навіть після проведення активних бойових дій. На сьогодні у дев'яти регіонах України суворо заборонено відвідувати ліси через воєнний стан та проведення розмінування. Після завершення воєнних дій довілля нашої країни та лісові екосистеми потребуватимуть відновлення, досвід якого вже мають країни Європи і світу та набуває Україна [1]. Через різні природні катаклізми, а саме і негативний вплив війни, відбувається виснаження природних екосистем. Тому актуальною є проблема відтворення та нарощення біорізноманіття [2] та потреба ведення лісокористування та лісовідновлення відповідно до сучасних вимог суспільства, що сприятиме виробленню чітких стратегічних і тактичних підходів до подальшого розвитку господарського комплексу країни [3].

Метою роботи з даної тематики є аналіз негативних явищ під час воєнних дій, що спричиняють ушкодження лісових екосистем, основні напрями і завдання для їх відновлення.

Методи досліджень: аналіз інформації, їх узагальнення та систематизація.

Об'єктом досліджень є лісові масиви, пошкодженні в результаті воєнних дій.

Предметом дослідження є діяльність лісових господарств з ведення лісового господарства на пост воєнному відновленні.

Згідно даних Державного агентства лісових ресурсів України шкода для галузі, яка завдана бойовими діями вже досягла 13,2 млрд. гривень, прямі збитки завдані лісовим екосистемам становлять 13,5 млн. доларів, непрямі – 53,6 млн. доларів, збитки завдані екосистемним послугам, що надають ліси – 185 млн. доларів, збитки пов'язані з поверненням лісових екосистем до безпечного ведення в них лісогосподарської діяльності – 5,0 млн. доларів. Тому в таких умовах виникає необхідність розроблення цілісного та системного підходу управління лісами на територіях забруднених вибухонебезпечними предметами, який дозволить підвищити безпеку лісогосподарського персоналу, представників інших служб, місцевого населення та зберегти цінні лісові екосистеми [1].

Велику загрозу біоценозам несуть лісові пожежі, знищуючи рослини, тварини та мікроорганізми, при тому, що продукти горіння потрапляють в атмосферу та поширюються на значні відстані. Під час бойових дій зазвичай пожежогасіння не проводиться, а це сприяє поширенню вогню на великі площі. На згарищах розмножуються комахи-шкідники, гриби, ліси втрачають ґрунтозахисні, водорегулюючі, рекреаційні, санітарно-гігієнічні та екологічні функції. Найбільше пожеж відбувається в зоні активних бойових дій, що становить 19,5 % території України.

Для післявоєнного відновлення довкілля в Україні Національною радою з відновлення України від наслідків війни розроблено проект Плану відновлення України, до якого увійшли матеріали робочої групи «Екологічна безпека» [4], яким передбачено виконання заходів у три етапи: I – 2022 р., II – від 2023 до 2025 рр., III – від 2026 до 2032 рр.

Під час першого етапу розробили методики визначення шкоди і збитків, які заподіяні внаслідок знищення або пошкодження лісового фонду України. Під час другого етапу планується розроблення Плану заходів з реалізації Державної стратегії управління лісами України до 2035 року та впровадження проєктів відновлення лісів та лісових територій, які постраждали в результаті військової агресії. Згідно цих планів головне завдання – це лісовідновлення.

Оскільки на сьогоднішній день фактично припинено ведення лісового господарства на забруднених ділянках, а після закінчення воєнного стану це буде закріплено формально, то динаміка відтворення лісів на цих ділянках буде відбуватись аналогічно відтворенню у зоні відчуження після 1986 року або територіях держлісфонду, які були передані у природно-заповідний фонд. Головним питанням має бути природне поновлення лісу на свіжих зрубках, згарищах, воронках та інших порушених територіях, ділянках з порушеним трав'яним покривом і підстилкою тощо [5].

В подальшому, природне поновлення другої хвилі з'явиться після насінневих років за сприятливих для виживання рослин погодних умов. Видовий склад у такому випадку буде відрізнятися від того, який зазвичай створюють лісові господарства відповідно до типів лісових культур.

Тому, відновлення лісів України, що зазнали впливу воєнних дій, повинно відбуватися відповідно до державних програм, з чітким дотриманням вимог безпеки, після попереднього розмінування, очищення від забруднень, інвентаризації та проведених санітарних заходів, проведенні рекультивації порушених лісових ландшафтів та лісовідновлення з урахуванням едафо-кліматичних особливостей територій.

Висновки. Воєнні дії зумовлюють низку негативних явищ на лісові екосистеми, причинами яких є вибухи, порушення ґрунтів, переміщення техніки, пожежі, будівництво фортифікаційних споруд тощо. Лісові екосистеми забруднюються фрагментами техніки та боєприпасів, вибухонебезпечними предметами, хімічними речовинами, побутовими відходами та іншими забруднювачами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузик А.Д., Товаряньський В.І. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. Вісник ЛДУБЖД. 2023. № 27. С. 16–22. DOI: 10.32447/20784643.27.2023.02

2. Варга Л.М., Пузир О.О., Лозінська Т.П. Проблеми збереження біорізноманіття лісів: матеріали конференцій МЦНД. 2020. С. 59–61.

3. Лозінська Т.П. Проблеми пожежної небезпеки в лісовому господарстві. Формування сучасної наукової думки: матеріали міжнародної наукової конференції, 31 січня, 2020 рік. Кропивницький, Україна: МЦНД, 2020. С. 71–73. DOI: <https://doi.org/10.36074/31.01.2020.08>

4. Проект Плану відновлення України. Матеріали робочої групи «Екологічна безпека». URL: [https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recover\\_yrada/ua/environmental-safety-assembly.pdf](https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recover_yrada/ua/environmental-safety-assembly.pdf)

5. Лісоуправління на територіях, забруднених вибухонебезпечними предметами / С.В. Зібцев та ін. WWF-Україна, 2022. 148 с.

## УДК 332.363

**ТАРНАВСЬКИЙ В.А.**, асистент

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[viacheslav.tarnavsky@btsau.edu.ua](mailto:viacheslav.tarnavsky@btsau.edu.ua)

**ДРЕБОТ О.І.**, д-р екон. наук

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

[drebotoksana@gmail.com](mailto:drebotoksana@gmail.com)

### **ВСТАНОВЛЕННЯ (ЗМІНА) МЕЖ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ ЯК ЧИННИК ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ**

Проаналізовано етапи розроблення проектів землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальної одиниці. Розглянуто механізм розроблення землевпорядної документації, як чинника збалансованого еколого-економічного розвитку територій.

**Ключові слова:** адміністративно-територіальна одиниця, збалансований розвиток, землеустрій, кадастр, місцеве самоврядування, проект землеустрою.

**TARNAVSKYI V.**, assistant

*Bila Tserkva National Agrarian University*

[viacheslav.tarnavsky@btsau.edu.ua](mailto:viacheslav.tarnavsky@btsau.edu.ua)

**DREBOT O.**, Doctor of economics sciences

*Institute of Agroecology and Nature Management of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

[drebotoksana@gmail.com](mailto:drebotoksana@gmail.com)

### **ESTABLISHMENT (CHANGE) OF BOUNDARIES OF ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL UNITS AS A FACTOR OF BALANCED DEVELOPMENT OF TERRITORIES**

The author analyzes the stages of development of land management projects for establishing (changing) the boundaries of an administrative-territorial unit. The mechanism of development of land management documentation as a factor of balanced ecological and economic development of territories is considered.

**Key words:** administrative-territorial unit, balanced development, land management, cadastre, local self-government, land management project

Проведення реформи адміністративно-територіального устрою належить до найважливіших складових системоутворюючих інституційних реформ, в результаті якої місцеве самоврядування набуває можливостей стати дійсно значущою основою еколого-економічного розвитку окремих територій та країни в цілому.

Встановлення (зміна) меж адміністративно-територіальних одиниць є одним із чинників використання потенціалу саморозвитку муніципальних утворень, що може бути ключовим фактором збалансованого розвитку території. Цей процес може сприяти покращенню управління, розподілу ресурсів, розвитку інфраструктури, а також створеним умовам для соціально-економічного піднесення регіонів. Межі адміністративно територіальних обмежень підлягають обов'язковому внесенню до системи Державного земельного кадастру [0]. Геопросторова інформація щодо встановлення (зміни) меж контурів формується у

спеціалізованому програмному забезпеченні у формі електронного документу відповідного формату: xml-файлу. Для виконання зазначених робіт необхідно провести комплекс відповідних топографо-геодезичних та землепорядних робіт. Вирахування координат меж населеного пункту проводяться у загальнодержавній системі координат УСК-2000, з можливістю перерахунку в зручні, для місцевих органів містобудування та архітектури, управління земельними ресурсами, системи координат, що встановлюється технічним завданням на виконання робіт та договору [0]. За результатами проведених робіт складається каталог координат меж населеного пункту с Озерна.

Одним із головних етапів розроблення проєктів землеустрою щодо їх встановлення (зміни) є прийняття рішення про встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальної одиниці, що є одночасно рішенням про затвердження даного проєкту. Документація із землеустрою розробляється відразу у двох формах – паперовій та електронній. Особливості розроблення землепорядної документації регламентуються чинним законодавством у сфері землеустрою та містобудування [0, 0, 0, 0].

Відомості про встановлення (зміну) меж адміністративно-територіальних одиниць вносяться до Державного земельного кадастру. Відомості про встановлені (змінені) межі адміністративно-територіальних одиниць зазначаються у витязі з Державного земельного кадастру, який безоплатно видається відповідній сільській, селищній, міській, районній, обласній раді [0]. Об'єктом дослідження є встановлення (зміни) меж с. Озерна, Білоцерківського району, Київської області.

У 1994 році був розроблений «Проєкт формування і встановлення меж Озернанської сільської Ради народних депутатів та сільських населених пунктів Озерна, Коржівка, Межове Білоцерківського району Київської області». Площа сільського населеного пункту Озерна відповідно до становить 706,8 га. Причому територія населеного пункту Озерна була розділена на 3 окремі частини площами відповідно: 599,6 га та 46,7 га 60,5 га.

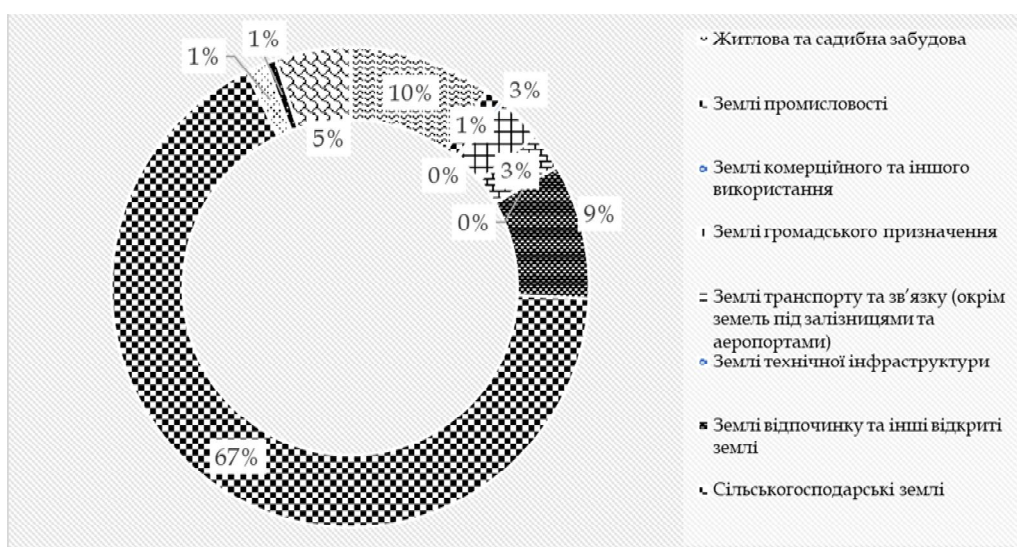


Рис. 1. Структура земель існуючих територій сільського населеного пункту Озерна Білоцерківського району Київської області.

Джерело: Розроблено автором на основі текстових та картографічних матеріалів [0].

Згідно до проєктних рішень до меж населеного пункту були внесені території промисловості та землі сільськогосподарського призначення, що композиційно створить єдиний територіальний простір адміністративно-територіальної одиниці. Ці чинники мають визначальну роль у формуванні та наповненні місцевих бюджетів, що значно покращить соціальну та економічну ситуацію в адміністративно-територіальному утворенні та матиме визначальну роль у подальшому розвитку с. Озерна Білоцерківського району Київської області.

Межі сільського населеного пункту Озерна – умовна замкнена лінія на поверхні землі, що відокремлює територію міста від інших територій.



Проектні рішення приймалися відповідно до Генерального плану с. Озерна Білоцерківського району Київської області розробленого у 2015 році року та затверджений архітектурно-містобудівною радою при Департаменті містобудування та архітектури Київської облдержадміністрації та рішенням Озернянської сільської ради Білоцерківського району Київської області. Враховуючи умови подальшого розвитку населеного пункту згідно містобудівної документації площа населеного пункту села Озерна збільшується на 1597,51 га і становитиме 2304,31 га.

Під час проведення підготовчого етапу щодо розробки проекту землеустрою було вивчено і проаналізовано правоустановчі документи, планові матеріали, уточнені назви, місцезрештування всіх землекористувачів, земель загального користування, земель громадського призначення, земель інших підприємств, організацій та установ. В ході вивчення вищезгаданих матеріалів, формування і уточнення існуючих меж населеного пункту було виявлено, що ряд геометричних неточностей межі сформованої містобудівною документацією села Озерна [0].

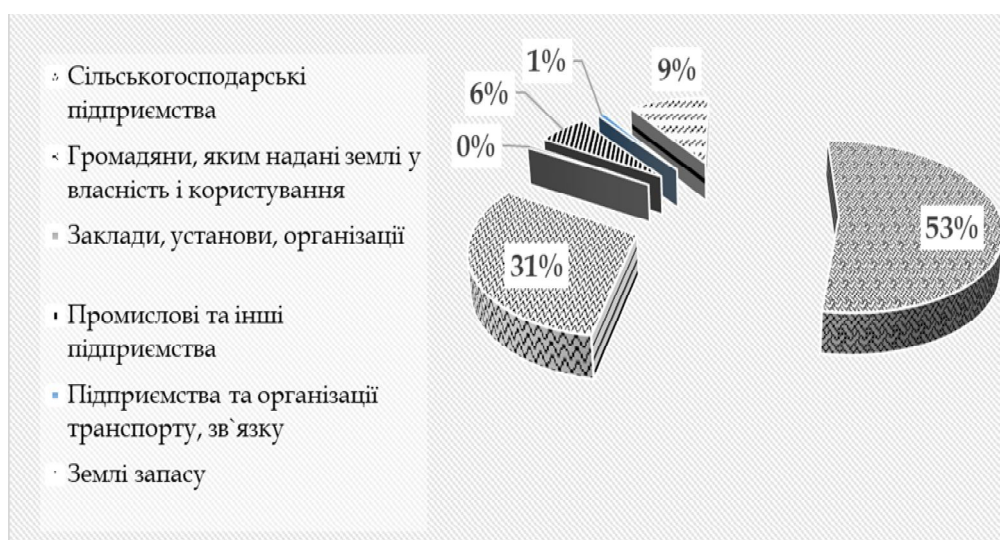


Рис. 2. Структура земель проектних територій сільського населеного пункту Озерна Білоцерківського району Київської області.

Джерело: Розроблено автором на основі текстових та картографічних матеріалів [0].

Метою розроблення містобудівної та землевпорядної документації є створення сприятливих умов еколого-економічного розвитку територіально-адміністративних одиниць, ефективного використання наявних земельних ресурсів та природних умов регіону.

Важливим елементом цього процесу є створення геопорталів, які сприяють покращенню доступу до геопросторової інформації, а відповідно покращення управлінських рішень щодо просторового планування територій [0]. Геопортали стали важливою складовою підвищення прозорості проведення земельних реформ та процесу діджиталізації економіки країни в цілому. Ці ресурси дали можливість мати, за мінімальних витрат часу, якісну аналітику про різноманітні геопросторові об'єкти, такі як: підприємства, мережі комунікацій, земельні ділянки. Така інформативність позитивно впливає на підвищення цінності територій та їх інвестиційної привабливості.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III. Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Стаття 22.
2. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 року № 858-IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/858-15>.
3. Про державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>
4. Про порядок ведення державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 р. №10516-2012-п. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051%D0%B1-2012-%D0%BF>

5. Дребот О.І., Комарова Н.В., Тарнавський В.А., Комаров Д.Ю. Науково-практичні аспекти розроблення проєктів землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних одиниць, у розрізі фіскального регулювання. Агросвіт. 2020. № 22. С. 16–22.

6. Дребот О.І., Комарова Н.В., Тарнавський В.А., Комаров Д.Ю. Геопортал відкритих даних білоцерківської міської територіальної громади як складова національної інфраструктури геопросторових даних. Агросвіт. 2022. № 3. С. 31–39.

7. Проєкт землеустрою щодо встановлення (зміни) меж с. Озерна, Білоцерківського району, Київської області. ТОВ «ЕКСПЕРТЦЕНТР». Біла Церква. 2019. 61 с.

## **УДК 627.8.04**

**ТАРНАВСЬКИЙ В.А.**, асистент

*Білоцерківський національний аграрний університет*

viacheslav.tarnavskiy@btsau.edu.ua

**ЄРМИЛОВ Д.А.**, магістрант

*Білоцерківський національний аграрний університет*

ermilovdavid55@gmail.com

## **ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ВОДНИХ АПАРАТІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ГІДРОГРАФІЧНОЇ ЗЙОМКИ**

Розглянуто сучасні підходи до топографо-геодезичних вишукувань водних об'єктів. Виокремлено переваги безпілотних гідрографічних комплексів при проведенні гідрографічної зйомки. Роботизовані апарати здатні значно поліпшити процес виконання гідрографічних знімків.

**Ключові слова:** безпілотні водні апарати, водний об'єкт, глибина, рельєф, гідрографічна зйомка, землеустрій, топографо-геодезичні вишукування, GNNS-приймач, ехолот.

**TARNAVSKIY V.**, assistant

*Bila Tserkva National Agrarian University*

viacheslav.tarnavskiy@btsau.edu.ua

**YERMYLOV D.**, master's student

*Bila Tserkva National Agrarian University*

ermilovdavid55@gmail.com

## **ADVANTAGES OF USING UNMANNED WATER VEHICLES IN HYDROGRAPHIC SURVEYING**

Modern approaches to topographic and geodetic surveys of water bodies are considered. The advantages of unmanned hydrographic complexes in conducting hydrographic surveys are highlighted. Robotic vehicles can significantly improve the process of performing hydrographic surveys.

**Key words:** unmanned water vehicles, water body, depth, relief, hydrographic survey, land management, topographic and geodetic surveys, GNNS-receiver, sonar.

Топографо-геодезичні та гідрографічні роботи є невід'ємною частиною технологічного процесу розроблення інженерної документації та паспортування водних об'єктів.

Гідрографічна зйомка – це знімання, яке проводиться з метою отримання детальної інформації про глибину та рельєф дна водних об'єктів. Топографо-геодезичні роботи, картографічні роботи та гідрографічне знімання виконуються, у відповідності до Законів України "Про землеустрій", "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність", Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 [0, 2, 3].

Для виконання гідрографічної зйомки використовують різні технічні засоби. На практиці дані про глибини та рельєф водойм отримують за допомогою ехолотів, які прикріплюють до човнів (гідроакустичний метод), а також на основі матеріалів аерофотознімання (оптичний метод). Дані методи дозволяють швидко зібрати інформацію про великі об'єкти. Проте на мілких водоймах їх застосовувати недоцільно а часом і неможливо.

Безпілотні водні апарати є гарною альтернативою традиційним методам гідрографічного знімання. Вони поділяються на два типи: надводні та підводні.

Надводні безпілотні апарати переважно використовуються для картографування дна річок, озер та прибережних зон. Більшість моделей, які використовують для картографування внутрішніх вод та прибережних зон, мають невеликі габарити, зовні схожі на маленькі кораблики. Їх можна транспортувати у багажнику автомобіля. Великим плюсом є те, що такий тип безпілотних апаратів можна використовувати для картографування мілких водойм. Контроль за положенням здійснюється з допомогою отримуваних від бортового GNSS приймача даних про місцезположення дрону.



Рис 1. Безпілотний надводний апарат, модель1 Sonobot 5.  
Джерело: розроблено автором на основі [1].

При гідрографічній зйомці окрім знімання дна водного об'єкту відбувається зйомка прибережної зони. Більшість сучасних надводних апаратів обладнані високоточними лазерними сканерами, які дозволяють одразу під час зйомки дна водойми отримати дані і про прибережну зону. Нижче наведений результат знімання виконаний за допомогою безпілотного гідрографічного комплексу.

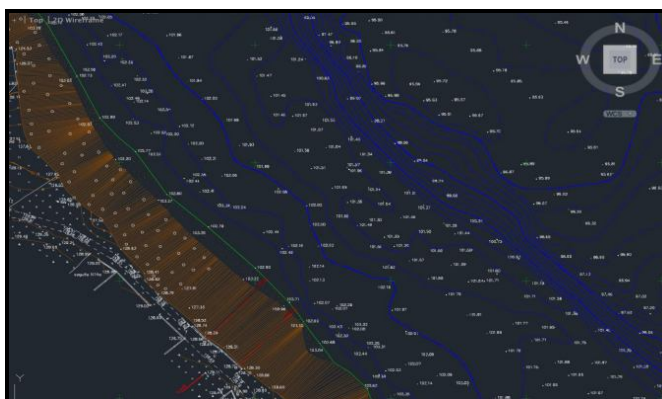


Рис. 2. Створення карт прибережної зони за даними зйомки дрона.  
Джерело: розроблено автором на основі [2].

Безпілотні підводні апарати застосовують для глибоководного дослідження дна морів та океанів (топографічної зйомки морського дна, профілювання дна, картографування рельєфу). Зовні більшість моделей, які використовують для картографування схожі невеликі підводні човни. Більшість моделей обладнані, багатопробневеними гідролокаторами а також телевізійними камерами, завдяки яким оператор може бачити картинку в режимі реального часу. Основними елементами безпілотних підводних апаратів є корпус, система занурення та спливання, джерело енергії, рушійно-кермовий комплекс, навігаційна система.



Рис. 3. Безпілотний підводний апарат, модель.  
Джерело: розроблено автором на основі [3].

Невеликі габарити та маневреність безпілотних водних апаратів дозволяють застосовувати їх у вузьких каналах та на водоймах з невеликою глибиною та швидкою течією. А наявність на їх борту якісного супутникового обладнання гарантує точність та надійність результатів.

Представлений у нашому дослідженні досвід поєднання різних підходів до виконання гідрографічної зйомки, використання сучасної безпілотної авіації, як геодезичного інструментарію, працювання результатів топографо-геодезичних вишукувань за допомогою спеціального програмного забезпечення у поєднанні з уміннями та навиками висококваліфікованого геодезиста дає змогу отримати високоякісні графічні матеріали в короткотерміновій перспективі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) N 56 від 09.04.98: зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 р. за N 393/2833. Офіційний сайт «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98#Text>
2. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>
3. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України 23 грудня 1998 року № 353-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>
4. Серія APACHE. Автономні безпілотні гідрографічні комплекси. Ефективне рішення для гідрографії та батиметричної зйомки. URL: <https://tvis.com.ua/wp-content/uploads/2021/10/11.AVTONOMNI-BEZPILOTNI-KOMP LEKSY-APACHE.-Andrij-Menko-Kompaniia-ELNAV-.pdf>
5. Pushing subsea boundaries with hybrid AUV/ROV. URL: <https://www.hydro-international.com/content/article/pushing-subsea-boundaries-with-hybrid-auv-rov>
6. Sonobot 5 USV. URL: <https://geo-matching.com/products/sonobot-5-usv>

#### УДК 378:332.2

**ТРЕТЯК А.М.**, д-р екон. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

tretyak2@ukr.net

**ПРЯДКА Т.М.**, канд. екон. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

1435351@ukr.net

**ТРЕТЯК В.М.**, д-р екон. наук

*Сумський національний аграрний університет*

tretyakam01@gmail.com

**КАПІНОС Н.О.**, канд. екон. наук

*Сумський національний аграрний університет*

natawakapinos75@gmail.com

#### **ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ДОПОВНЕННЯ ПЕРЕЛІКУ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ, ЗА ЯКИМИ ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ПІДГОТОВКА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІЗ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ**

Запропоновано ввести, як окрему спеціальність «Землепорядкування» у галузі знань «С – Соціальні науки, журналістика та інформація» з присвоєнням їй коду С 9 та регульовану спеціальність «Землепорядкування» у галузі знань «D – Бізнес, управління та право» з присвоєнням їй коду D 4.

**Ключові слова:** спеціальність землепорядкування, галузь знань, землеустрій, діяльність у сфері землеустрою.

**TRETYAK A.**, Doctor of economics sciences

**PRIADKA T.**, Candidate of economics sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

**TRETYAK V.**, Doctor of economics sciences

**KAPINOS N.**, Candidate of economics sciences

*Sumy National Agrarian University*

#### **ON THE NEED TO SUPPLEMENT THE LIST OF SPECIALTIES FOR WHICH HIGHER EDUCATION CANDIDATES ARE TRAINED IN LAND PLANNING**

It is proposed to introduce as a separate specialty "Land planning" in the field of knowledge "C – Social sciences, journalism and information" with the assignment of the code C 9 and the regulated specialty "Land planning" in the field

of knowledge "D – Business, management and law" with the assignment of the code D 4.

**Key words:** land planning specialty, field of knowledge, land organization, activities in the field of land organization.

Згідно статті 1 закону України «Про землеустрій» діяльність у сфері землеустрою – наукова, технічна, виробнича та управлінська діяльність органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних і фізичних осіб, що здійснюється при землеустрої (отже, не тільки технічна, але і виробнича та управлінська, які відносяться до економіки (економетрика землекористування) та управління і адміністрування). Там же, землеустрій – це сукупність соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональну організацію території адміністративно-територіальних одиниць, суб'єктів господарювання, що здійснюються під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил (отже, йде мова про соціально-економічні та екологічні заходи, які відносяться до соціально-поведінкових та екологічних наук ). Там же, стале землекористування – використання земель, що визначається тривалим користуванням земельною ділянкою без зміни її цільового призначення, погіршення її якісних характеристик та забезпечує оптимальні параметри екологічних і соціально-економічних функцій територій (отже, йде мова про збалансування і узгодження в проектах землеустрою екологічних, соціальних та економічних інтересів громадян, територіальних громад та держави в цілому, що відноситься до соціально-поведінкових наук для визначення та оцінки адекватності реальних явищ і уявлень про розвиток землекористування).

Крім того, Конституцією України стаття 14 «Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави» передбачено, що право власності на землю гарантується. Це право набувається і реалізується громадянами, юридичними особами та державою виключно відповідно до закону. (це право набувається і реалізується відповідно до землевпорядної документації, яка розробляється фахівцями – землевпорядниками відповідно до принципів землеустрою (ст. 6 закону «Про землеустрій») та охорони земель (ст. 3 закону «Про охорону земель»)).

Тому вважаємо некоректним включення спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» в спеціальність G19 «Архітектура та містобудування». За своїм змістом архітектура – це зодчество, мистецтво зводити будівлі відповідно до вимог міцності, краси й доцільності. Враховуючи, що згідно закону України «Про землеустрій», лише фахівці-землевпорядники мають право здійснювати вище наведену діяльність. Тому, згідно положень земельного законодавства щодо реалізації заходів із зміни клімату, боротьби із опустелюванням та деградацією земель, ліквідацією порушень земель і ґрунтів у зв'язку із військовою агресією Росії, економічною необхідністю прискорення капіталізації землекористування територіальних громад, пропонуємо до вказаного переліку: 1) ввести, як окрему спеціальність «Землевпорядкування» у галузі знань «С – Соціальні науки, журналістика та інформація» з присвоєнням їй коду С 9 (табл. 1); 2) ввести як регульовану спеціальність «Землевпорядкування» у галузі знань «D – Бізнес, управління та право» з присвоєнням їй коду D 4 (табл. 1); 3) виокремити як спеціальність «Геодезія та землеустрій» у галузі знань «E – Природничі науки, математика та статистика» з присвоєнням їй коду E 8 (табл. 1); 4) виокремити, як окрему спеціальність «Геодезія та землеустрій» у галузі знань «G – Інжиніринг, виробництво та будівництво» з присвоєнням їй коду G 21 (табл. 1). Відповідність спеціальностей галузям Міжнародної стандартної класифікації освіти (ISCED-2013) приведено у табл. 2:

Таблиця 1. Довнення таблиці відповідності Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від Х.Х.2023 № Х (Перелік 2023).

Перелік 2023					Перелік 2015*	
Галузь знань		Спеціальність			Код та найменування спеціальності	Шифри та назва галузі знань
Шифр	Найменування	Код	Найменування	Регульована		
1	2	3	4	5	6	7
C	Соціальні науки, журналістика та інформація	C9	Землевпорядкування		193 Геодезія та землеустрій	19 Архітектура та будівництво
D	Бізнес, управління та право	D4	Публічне управління та адміністрування (землевпорядкування)	+	193 Геодезія та землеустрій	19 Архітектура та будівництво
E	Природничі науки, математика та статистика	E8	Геодезія та землеустрій		193 Геодезія та землеустрій	19 Архітектура та будівництво
G	Інжиніринг, виробництво та будівництво	G21	Геодезія та землеустрій		193 Геодезія та землеустрій	19 Архітектура та будівництво

\* Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 06.11.2015 № 266 (Перелік 2015)

Таблиця 2. Порівняльна таблиця до галузей знань та спеціальностей, за якими має здійснюватися підготовка **землевпорядників** та мають наступні відповідники у ISCED-2013

Назва галузі знань	Назва спеціальності	Broad field ISCED-2013 Широке поле ISCED-2013	Narrow field ISCED-2013 Вузьке поле ISCED-2013	Detailed field ISCED-2013 Детальне поле ISCED-2013	Конкретизація програм
05 Соціальні та поведінкові науки	<b>Землевпорядкування</b>	03 Social sciences, journalism and information	031 Social and behavioural sciences	0311 Econometrics Економетрика	<b>0311 Land planning (землевпорядкування)</b>
07 Управління та адміністрування	<b>Землевпорядкування</b>	04 Business, administration and law	041 Business and administration	0413 Management and administration	<b>0413 Land planning (землевпорядкування)</b>
10 Природничі науки	103 Науки про Землю	05 Natural sciences, mathematics and statistics	053 Physical sciences	0532 Earth sciences Науки про Землю	<b>0532 Geology and Land organization (геологія і землеустрій)</b>
19 Архітектура та будівництво	193 Геодезія та землеустрій	07 Engineering, Manufacturing and Construction	073 Architecture and construction	0731 Architecture and town planning	<b>0731 Land surveying/ Land organization (землеустрій)</b>

## УДК 378:332.2

**ТРЕТЯК А.М.**, д-р екон. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

tretyak2@ukr.net

**ТРЕТЯК В.М.**, д-р екон. наук

*Сумський національний аграрний університет*

tretyakam01@gmail.com

**ПРЯДКА Т.М.**, канд. екон. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

1435351@ukr.net

## ВИМОГИ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО ВИЩУ ОСВІТУ» ТА ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІЗ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

Сформовано новітнє розуміння фаху землевпорядкування. В його основі має бути система «простір – територія – система землекористування – режим землекористування – земельна ділянка» на відміну існуючого.

**Ключові слова:** компетентність землевпорядника, землеустрій, бакалавр, магістр.

**TRETYAK A.**, Doctor of economics sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

**TRETYAK V.**, Doctor of economics sciences

*Sumy National Agrarian University*

**PRIADKA T.**, Candidate of economics sciences

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## REQUIREMENTS OF THE LAW OF UKRAINE "ON HIGHER EDUCATION" AND EDUCATIONAL STANDARDS REGARDING THE TRAINING OF SPECIALISTS IN LAND PLANNING

The latest understanding of the land planning profession was formed. It should be based on system «space – territory – land use system – land use regime land plot» in contrast to the existing one.

**Key words:** competence of a land manager, land organization, bachelor's degree, master's degree.

Згідно статті 1 закону України «Про вищу освіту», компетентність - здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей [1]. Згідно статті 5 закону України «Про вищу освіту», перший (бакалаврський) рівень вищої освіти передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності до розв'язування складних спеціалізованих задач у певній галузі професійної діяльності [1]. Спеціальні (фахові) компетентності згідно Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальність – 193 Геодезія та землеустрій, затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 11.05.2021 р. № 517. СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою. СК13. Здатність розробляти документацію

із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

Згідно статті 5 закону України «Про вищу освіту», другий (магістерський) рівень вищої освіти передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності до розв'язування задач дослідницького та/або інноваційного характеру у певній галузі професійної діяльності. Спеціальні (фахові) компетентності згідно Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 19 Архітектура та будівництво зі спеціальності 193 Геодезія та землеустрій. Затверджений та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 10 липня 2023 р. № 835. СК01. Здатність планувати і виконувати теоретичні та/або прикладні дослідження, створювати нові знання і технології у сфері геодезії та землеустрою.

В цьому зв'язку вважаю, що: 1) бакалавр – землевпорядник повинен мати знання із землеустрою за програмою дисципліни «Землеустрій» згідно підручника Третяка А.М. Землеустрій. Підручник. / А.М. Третяк – Херсон: Олді-плюс, 2014.– 520 с. 2) магістр – землевпорядник повинен мати знання із землевпорядкування за програмою дисципліни «Наукові основи землевпорядкування», яка має передбачати розділи:

– історичний ракурс розвитку теорії землевпорядкування (наприклад рис. Структуризація етапів розвитку теорії землевпорядкування в Україні). Інституціональний етап викладається тільки з 1991 по 2023 рр. із аналізом розвитку та проблем. Цей період етапу викладений в підручнику.

– «Землеустрій» [2] та монографії «Земельна реформа в Україні: тенденції та наслідки у контексті якості життя і безпеки населення» [3].

– землевпорядкування в Україні: розвиток на засадах новітньої інституціонально-поведінкової теорії [4]. Також викладаються проблеми інституціонального етапу після 2023 р., нова редакція закону України «Про землевпорядкування» стара «Про землеустрій»;

– експериментальне землевпорядкування (структура, зміст та землевпорядний процес розроблення експериментальних проектів землеустрою);

– особливості інвестиційно-інноваційного землевпорядкування (структура, зміст та землевпорядний процес розроблення інвестиційно-інноваційних проектів землеустрою);

– особливості землевпорядкування природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, оборонного, різних видів транспорту та іншого землекористування, стандарти проектів яких відсутні;

– регіональні особливості землевпорядкування тощо.

На жаль в Україні, жоден із етапів розвитку теорії та методології землевпорядкування не набув розвитку, який відповідав би потребам науково обгрунтованого розподілу земельних ресурсів, екологізації та капіталізації землекористування. Проблеми загострюються також у зв'язку із російською агресією та відсутністю професійного управління у галузі землевпорядкування.



Рис. Структуризація етапів розвитку теорії землевпорядкування в Україні.

Виходячи із цього, має бути сформовано новітнє розуміння фаху землевпорядкування та вимог до підготовки землевпорядників.

В основі розвитку «новітнього землевпорядкування», яке має відповідати принципам сталого розвитку, має бути простір – територія – система землекористування – режим землекористування – земельна ділянка» на відміну існуючого землеустрою «земельна ділянка – режим її використання – землекористування як сукупність земельних ділянок – територія». Отже, у компетентностях землевпорядника – виникає потреба провадити професійну діяльність, яка виникає не тільки на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок а і нових способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон про вищу освіту. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
2. Третяк А.М. Землеустрій: підручник Херсон: Олді-плюс, 2014. 520 с.
3. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Земельна реформа в Україні: тенденції та наслідки у контексті якості життя і безпеки населення: монографія; під заг. ред. А.М. Третяка. –Херсон: Грінь Д.С., 2017. 522 с.
4. Землевпорядкування в Україні: розвиток на засадах новітньої інституціонально-поведінкової теорії: монографія / А.М. Третяк та ін. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2023. 213 с.

**УДК 712.3:377.3(477.41)**

**ПОЛИВАНЧУК А.М.**, здобувач вищої освіти  
**МАРЧЕНКО А.Б.**, д-р с.-г. наук

### **ПЕРЕДПРОЄКТНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ДВНЗ «УНІВЕРСИТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТИ» М. БІЛА ЦЕРКВА**

За результатами архітектурно-просторового аналізу встановили, що на території Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти ДВНЗ “Університет менеджменту освіти” наявні рядові посадки, живоплоти, поодинокі дерева та кущі, які в своїй більшості втратили декоративність та привабливість.

**Ключові слова:** передпроектний аналіз, об’ємно-просторові композиції.

**POLIVANCHUK A.**, applicant for higher education  
**MARCHENKO A.**, Doctor of Agricultural Sciences

### **PRE-PROJECT ANALYSIS OF THE TERRITORY OF THE BILA TSERKVA INSTITUTE OF CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION OF THE STATE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION "UNIVERSITY OF EDUCATION MANAGEMENT" IN BILA TSERKVA**

According to the results of the architectural and spatial analysis, it was found that the territory of the Bila Tserkva Institute of Continuing Professional Education of the University of Education Management has ordinary plantings, hedges, single trees and bushes, which have mostly lost their decorative and attractive features.

**Key words:** pre-design analysis, three-dimensional compositions.

Прибудинкова територія Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти ДВНЗ “Університет менеджменту освіти” знаходиться за адресою по вулиці Леваневського, 52/4 м. Біла Церква. За місцем розміщення цей заклад розташований в південно-східній частині м. Біла Церква. Заклад межує із західної частини з Київським обласним ліцеєм-інститутом фізичної культури, зі східної частини із житловими будинками.

Передпроектний аналіз території передбачає дослідження території навчального закладу, з метою подальшого удосконалення ландшафтно-планувальної та архітектурно-композиційної організації об’єкта. Основна частина інформації для опрацювання отримана емпіричним методом досліджень, а саме за допомогою спостереження та фотофіксації.

Згідно з чинним Генеральним планом міста Біла Церква, територія за функціональним призначенням віднесена до зелених насаджень спеціального користування. Основним призна-



ченням прибудинкової території Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти ДВНЗ “Університет менеджменту освіти” є забезпечення масового, періодичного та індивідуального перебування студентів навчального закладу, поліпшення мікроклімату та санітарно-гігієнічних умов території об’єкта дослідження та міста загалом.

За результатами архітектурно-просторового аналізу встановили, що на досліджуваному об’єкті наявні рядові посадки, живоплоти, поодинокі дерева та кущі. Через загущення самосівом та старіння деревних рослин композиційні групи втратили свою декоративність та привабливість. Зеленим насадженням, їх композиційній ролі не приділяють належної уваги та догляду. Також слід зазначити, що територія має такі функціональні зони: вхідна, масових заходів, рекреаційна та тихого відпочинку, господарська та будівля навчального закладу.

Під час передпроектного аналізу території Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти ДВНЗ “Університет менеджменту освіти” було виділено композиції з різною глибиною проглядання, що в подальшому в проектуванні реконструкції об’єкта дозволить доповнити наявні та створити нові об’ємно-просторові композиції.

За результатами передпроектного аналізу можна зробити висновок, що територія закладу потребує внесення проектних пропозицій щодо благоустрою та відповідності функціональному призначенню.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Синько Б., Огаренко Ю. Реконструкція та благоустрій зелених зон: з чого почати та як успішно втілити проект: посібник для місцевої влади та громадськості. Київ: USAID DOBRE, 2021. 100 с.
2. Кушніренко О., Петренко-Лисак А., Шутюк О.К. Як досліджувати публічні простори в Україні: напрями і методи: практичний посібник. ВАДЕКС, 2020. 38 с.

**УДК 623.09**

**КОМАРОВА Н.В.**, д-р філософії

**КОМАРОВ Д.Ю.**, асистент

*Білоцерківський національний аграрний університет*

[komarova\\_nv@ukr.net](mailto:komarova_nv@ukr.net)

## ГЕОПРОСТОРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ

Забруднення повітря стало глобальною проблемою охорони здоров'я, від якої щорічно страждають мільйони людей. Дуже важливо отримувати точну та актуальну інформацію про рівень якості повітря, щоб зменшити вплив забруднення повітря на здоров'я людей. Традиційні методи моніторингу якості повітря обмежені просторовим охопленням та часом, необхідним для збору та аналізу зразків. Однак Інтернет речей (IoT), дрони і геоінформаційні системи (ГІС) технології та геоінформаційні системи (ГІС) уможливили розробку систем моніторингу якості повітря в реальному часі, які надають точну і актуальну інформацію про рівень якості повітря на великих територіях.

**Ключові слова:** моніторинг якості повітря, геопросторові технології, безпілотні технології, інтернет речей, забруднення.

**KOMAROVA N.**, PhD

**KOMAROV D.**, assistant

*Bila Tserkva National Agrarian University*

## GEOSPATIAL TECHNOLOGIES FOR AIR QUALITY MONITORING

Air pollution has become a global health problem that affects millions of people every year. It is crucial to obtain accurate and up-to-date information about air quality levels to reduce the impact of air pollution on human health. Traditional air quality monitoring methods are limited by the spatial coverage and time required to collect and analyze samples. However, the Internet of Things (IoT), drones, and geographic information systems (GIS) technologies have made it possible to develop real-time air quality monitoring systems that provide accurate and up-to-date information on air quality levels over large areas.

**Key words:** air quality monitoring, geospatial technologies, unmanned technologies, Internet of Things, pollution.

Проблема забруднення повітря викликає значне занепокоєння з точки зору здоров'я населення та навколишнього середовища і привертає увагу світової спільноти. Дослідження встановили зв'язок між незадовільною якістю повітря та різними проблемами зі здоров'ям, такими як респіраторні та серцево-судинні та серцево-судинними захворюваннями. Забруднення повітря має негативні наслідки для довкілля, включаючи зміну клімату, втрату біорізноманіття та деградацію екосистем [1, 2]. Моніторинг якості повітря має вирішальне значення для розуміння ступеня забруднення повітря та його впливу на здоров'я людей і навколишнє середовище. Моніторинг якості повітря в режимі реального часу є відносно новою технологією, яка дозволяє збирати, обробляти та представляти дані про якість повітря в режимі, близькому до реального часу [3, 4]. Ця технологія надає актуальну інформацію про рівень забруднення повітря, що може допомогти у прийнятті рішень та розробці політики [5].

Технологія ГІС поєднує геопросторові дані (наприклад, координати широти і довготи координати) з іншою інформацією, такою як вимірювання забруднювачів повітря та метеорологічні дані, для візуального представлення якості повітря в різних регіонах. Ця технологія може надавати точну і надійну інформацію про рівні забруднення повітря в різний час доби допомагати у визначенні джерел забруднення повітря та оцінці ефективності заходів боротьби із забрудненням заходів контролю.

ГІС-картування має кілька переваг над традиційними методами моніторингу якості повітря, такими як ручний відбір проб і лабораторний аналіз. Традиційні методи часто є трудомісткими та дорогими і можуть надавати дані лише для обмеженої кількості локацій. На відміну від них ГІС- картографування пропонує дані в реальному часі для декількох об'єктів одночасно, що дає змогу краще зрозуміти структуру та зміни якості повітря.

Впровадження ГІС-картографування для моніторингу якості повітря пов'язане з певними проблемами та обмеженнями, які потребують уваги.

Точність залежить від якості датчиків; несправні датчики можуть підірвати довіру до системи. Обробка даних потребує ефективних методів через великий обсяг даних з датчиків безпілотників. Виникають проблеми з конфіденційністю, оскільки дані можуть розкривати конфіденційну інформацію; анонімізація і безпека мають вирішальне значення. Важливо враховувати аспекти безпеки при впровадженні ГІС-картографування для моніторингу якості повітря необхідно враховувати аспекти безпеки зв'язку з дронами.

Забезпечення безпечної передачі даних від дронів до станцій моніторингу має вирішальне значення для запобігання несанкціонованому доступу, витоку даних і потенційному зловживанню конфіденційною інформацією.

Наголошуючи на важливості надійних протоколів зв'язку та механізмів шифрування, необхідно захистити цілісність і конфіденційність зібраних даних про якість повітря.

Впровадження надійних заходів безпеки для зв'язку безпілотників додає додатковий рівень захисту, підвищуючи загальну надійність і достовірність системи моніторингу якості повітря.

Для використання потенціалу ГІС-картографування вирішення цих проблем є життєво важливим. Інтеграція ГІС з розумними дронами і геопросторовими технологіями може сприяти сталому розвитку полігонів твердих відходів та управлінню навколишнім середовищем.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Peter A.E., Nagendra S.M.S. Dynamics of PM2.5 Pollution in the Vicinity of the Old Municipal Solid Waste Dumpsite. *Environ. Monit. Assess.* 2021. 193. 281 з.
2. Alilonu E.C., Obafemi A.A., Eludoyin O.S. Spatial Analysis of Active Dumpsites Distribution Pattern in Port Harcourt Metropolis, Rivers State, Nigeria. *Asian J. Environ. Ecol.* 2023. 20. P. 36–44.
3. Monitoring Air Quality in Urban Areas Using a Vehicle Sensor Network (VSN) Crowdsensing Paradigm / P. Diviacco et al. *Remote Sens.* 2022. 14. 5576 p.
4. Idrees Z., Zou Z., Zheng L. Edge Computing Based IoT Architecture for Low Cost Air Pollution Monitoring Systems: A Comprehensive System Analysis, Design Considerations & Development. *Sensors.* 2018. 18. 3021 p.

УДК 910.2-047.36:630\*22(477.46)

**КОЧЕРИГІН Л.Ю.**, канд. пед. наук

**КІМЕЙЧУК І.В.**, асистент

*Білоцерківський національний аграрний університет*

## **МОНІТОРИНГ ЗМІН ВКРИТИХ ЛІСОВИХ ПЛОЩ ЗА РАДАРНИМИ ДАНИМИ НА ПРИКЛАДІ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В роботі здійснено аналіз площ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за допомогою геоінформаційних методів моніторингу та радарних даних змін лісистості протягом 2015–2022 рр. для збереження природного середовища та екологічного балансу Черкащини.

**Ключові слова:** лісистість, геоінформаційний моніторинг, екологічний моніторинг, геоінформаційні системи, зміни лісистості, супутникові дані.

**KOCHERYGIN L.**, Candidate of pedagogical science

**KIMEYCHUK I.**, assistant

*Bila Tserkva National Agrarian University*

The paper analyzes the areas covered by forest vegetation using geoinformation monitoring methods and radar data of changes in forest cover during 2015–2022 to preserve the natural environment and ecological balance of Cherkasy region.

**Key words:** forest cover, geoinformation monitoring, environmental monitoring, geoinformation systems, changes in forest cover, satellite data.

Геоінформаційний моніторинг змін вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок стає все більш актуальним та ефективним інструментом для дослідження та захисту лісів. Черкаська область, що знаходиться в центральній частині України, має значну площу лісів, які відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття та підтриманні екологічної рівноваги регіону. Проте ці ліси також піддаються впливу різноманітних факторів, включаючи біотичні, абіотичні та антропогенні впливи, що може призвести до змін у їхньому стані та розподілі.

В даному контексті використання радарних даних та геоінформаційних методів надає можливість ефективного моніторингу змін у лісовому покриві та оцінки їхнього впливу на навколишнє природне середовище. Супутникові радары дозволяють отримувати інформацію про структуру та властивості лісів незалежно від погодних умов та часу доби, що робить їх цінним інструментом для моніторингу. Такий підхід дозволяє не лише виявляти зміни, але й розуміти їхні причини та можливі наслідки для довкілля та суспільства [2].

Переконливим свідченням ефективності використання космічних знімків для практичних і наукових цілей є постійне розширення діапазону задач, які вирішуються завдяки результатам обробки космічних знімків. Ефективність застосування даних дистанційного зондування землі (ДЗЗ) залежить від точності дешифрування та достовірності інтерпретації отриманих результатів. Сучасні дані ДЗЗ володіють необхідними технічними характеристиками, що дозволяють вирішувати широкий спектр завдань, космічного моніторингу лісових екосистем [1–4].

Передумови використання даних ДЗЗ визначаються, виходячи зі специфіки вирішуваних задач. Так, використання різночасових знімків дозволяє відслідковувати динаміку змін рослинного покриву та виявити площі, де зникли лісові масиви або відбулося лісовідновлення, а також багато інших задач. Основними параметрами даних космічної зйомки, які є принципово важливими для отримання якісного результату, вважаються просторове і спектральне розрізнення, ширина смуги сканування, періодичність зйомки [4].

Для виконання геоінформаційного моніторингу змін вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Черкаської області було використано дані SAR Sentinel-1. Використовуючи карти та сцени ESA, нами було завантажено та оброблено декілька сцен. Обробку окремих сцен та даних SAR Sentinel-1 виконували за допомогою платформи «хмарних» обчислень GEE.

Для території Черкащини знімки SAR Sentinel-1 доступні лише з 2015 р., а тому дослідження вкритих лісовою рослинністю лісових площ та їх вирубок виконано впродовж

2015–2022 рр. На рис. 1 показано медіанне зображення VH поляризації за 01.05–31.08.2022, а на рис. 2 – знімок Google Earth Pro за 2022 р.



Рис. 1. Мозаїка знімків Sentinel-1 VH поляризації за 01.05–31.08.2022.

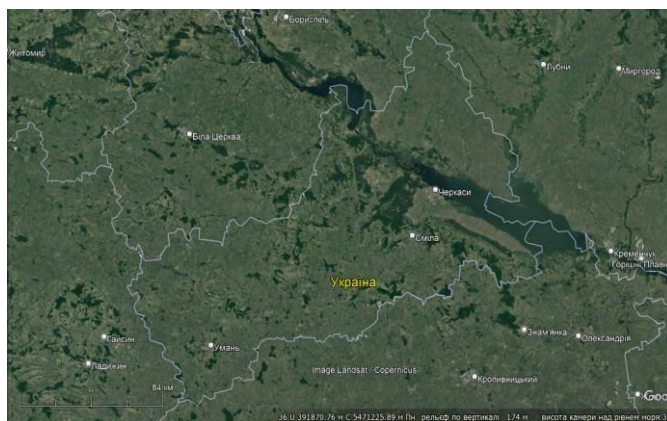


Рис. 2. Знімок Google Earth Pro за 2022 р.

В результаті аналізу отриманих результатів отримали композитне зображення різних поляризацій. Результат роботи інструменту показано на рис. 3. Аналогічні зображення були побудовані для 2015–2022 рр.

На завершальному етапі було виконано неконтрольовану класифікацію методом ISODATA композитних зображень SAR за 2015–2022 рр. Результати класифікації знімка за 01.05–31.08.2022 показано на рис. 4. Клас 7 відповідає вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Далі було виконано пере класифікацію класифікованого зображення на бінарне: у результаті початкові класи 1–6 стали класом 0, а клас 7 – класом 1. Аналогічно було оброблено зображення за 2015–2022 рр.

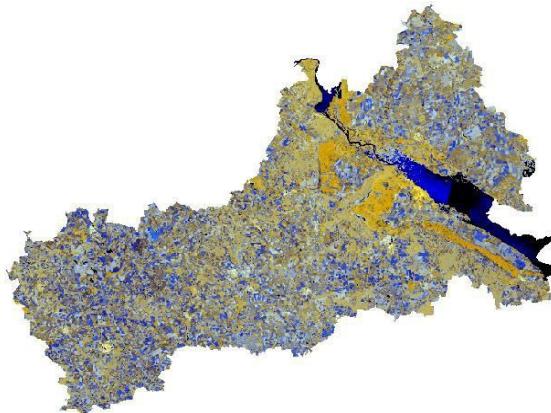


Рис. 3. Композитне SAR зображення за 01.05–31.08.2022 (R:G:B =VH:VV:VV-VH)

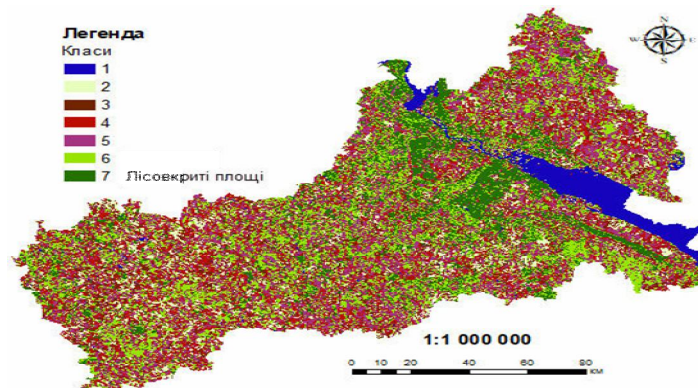


Рис. 4. Класифіковане SAR зображення за 01.05–31.08.2022 р.

Після цього було сформовано тематичну карту територій вкритих лісовою рослинністю в Черкаській області за 2022 р., яка показана на рис. 5.

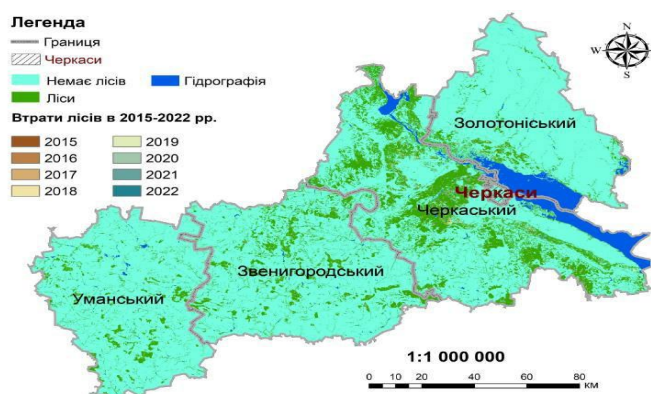


Рис. 5. Тематична карта вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Черкаської області за 2015–2022 рр.

За даними рис. 5 і використовуючи просторові полігональні об'єкти районів Черкащини було побудовано тематичні карти площ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок по районах Черкаської області за 8 років. Також було обчислено площі та втрати лісів за 2015–2022 рр. Результати обчислень наведено в таблиця.

Таблиця – Зміна лісистості Черкаської області за 2015–2022 рр.

Роки	Райони Черкаської області				Σ
	Звенигородський	Золотоніський	Уманський	Черкаський	
	Площа районів, га				
	527346	424608	452843	695971.96	
	Площа лісів у 2022 р., га				
	69479,8984	26337,9004	38302,8008	187423,0000	321543,5996
Втрати лісу, га					
2015	211,3020	105,4450	82,3841	1120,0100	1519,1411
2016	347,8320	193,5860	148,9350	1541,0900	2231,443
2017	495,6730	230,1760	215,8200	1438,6600	2380,329
2018	491,6860	275,5540	232,0830	3045,2100	4044,533
2019	308,5820	123,0880	92,1284	871,4190	1395,2174
2020	334,4330	109,9290	124,5610	1017,5100	1586,433
2021	451,7760	321,0790	124,5100	3369,8301	4267,1951
2022	359,5780	54,8792	99,0883	878,1740	1391,7195
Σ	3000,862	1413,7362	1119,5098	13281,9031	18816,0111

Із даних таблиця видно, що втрати лісового покриву по Звенигородському, Золотоніському, Уманському та Черкаському районах впродовж 2015–2022 рр. склали 4,14 %, 5,09 %, 2,84 % та 6,62 %, відповідно. У відношенні до площі району втрати лісового покриву склали 0,57 %, 0,33 %, 0,25 % і 1,91 %, відповідно. Залісненість на 2022 р. по районах склала: 13,18 %, 6,20 %, 8,46 % та 26,93 %, відповідно. Залісненість області склала 15,31 %.

Дослідження геоінформаційного моніторингу змін вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Черкаської області за допомогою радарних даних виявилось важливим кроком у розумінні динаміки та впливу змін у лісовому покриві на природне середовище та суспільство в цьому регіоні.

За результатами дослідження обчислено втрати лісу, за визначений період, де найбільші втрати виявлено у Черкаському районі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравцова І.В., Мендусь Т.М. Ліси Черкащини як приклад організації культурного ландшафту. Природничі науки і освіта: збірник наукових праць природничо-географічного факультету. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві» (Видавець «Сочінський»). 2020. С. 77–79.
2. Canty M.J. Image Analysis, Classification, and Change Detection in Remote Sensing With Algorithms for Python Fourth edition, CRC Press. 2019. 532 p.
3. (New forest aboveground biomass maps of China integrating multiple datasets / Z. Chang et al. Remote Sensing. 2021. 13(15). 2892 p.
4. Variability and uncertainty in forest biomass estimates from the tree to landscape scale: The role of allometric equations / A.G. Vorster et al. Carbon Balance and Management. 2020. 15. P. 1–20.

#### УДК 332.2

**КАМІНЕЦЬКА О.В.**, канд. екон. наук  
*Білоцерківський національний аграрний університет*  
O\_Kaminetska@ukr.net

#### ДЕВЕЛОПМЕНТ НА РИНКУ НЕРУХОМОСТІ УКРАЇНИ

Проаналізовано сучасний стан девелопменту в Україні на ринку нерухомості. Визначено напрямки покращення розвитку девелопменту нерухомості в Україні.

**Ключові слова:** девелопмент, девелопмент нерухомості, девелоперська діяльність, ознаки девелопменту нерухомості.

**KAMINETSKA O.**, Candidate of economics sciences  
*Bila Tserkva National Agrarian University*

#### DEVELOPMENT IN THE REAL ESTATE MARKET OF UKRAINE

The current state of development in Ukraine on the real estate market is analyzed. Directions for improving the development of real estate development in Ukraine have been identified.

**Key words:** development, real estate development, development activity, signs of real estate development.

На сьогоднішній день, Україна має значний потенціал для розвитку нерухомості. З одного боку, країна має великий обсяг нерухомості, яка потребує реконструкції та модернізації. З іншого боку, ріст населення та зміна його потреб зумовлює попит на нові житлові та комерційні приміщення. Серед інших видів діяльності нерухомості, девелоперський бізнес є найефективнішим та водночас інвестиційно привабливим.

На тлі стрімкого розвитку будівельної діяльності в останні роки спостерігалась якісна трансформація та вдосконалення методів девелопменту, так як він є одним із найбільш дієвих механізмів створення та регулювання подальшого функціонування ринку нерухомості. Девелопмент, або розвиток нерухомості, є важливою галуззю економіки, яка має значний

вплив на соціальний та економічний розвиток країни. Україна не є винятком, і девелопмент є актуальним в контексті подальшого розвитку країни.

Варто зазначити, що класична українська схема девелопмента, як правило, відрізняється від класичної західної схеми[1]. В основі західної схеми лежить ідея створення того чи іншого типу нерухомості, що виникла в результаті маркетингових досліджень. Фундаментальною різницею державної системи девелопменту є наявність земельної ділянки, під яку розробляється ідея, концепція проекту, і з урахуванням всіх недоліків земельної ділянки виникає об'єкт комерційної нерухомості, який буде найбільш ефективним у даному місці. Звідси одразу випливає, що найбільш характерною рисою для українського девелопменту є високий ступінь ризику на всіх його стадіях: від пошуку земельної ділянки до реалізації об'єкта. У той же час, це ніяк не зупиняє реалізацію девелоперів в цілому й розвиток ринку нерухомості зокрема.

На сьогоднішній день, розвиток нерухомості в Україні може бути розділений на кілька сфер, зокрема на:

1. Житлову;
2. Комерційну;
3. Індустріальна нерухомість.

Житловий девелопмент в Україні став важливим напрямком розвитку з початку 2000-х років. За цей період в країні було побудовано значну кількість нових житлових комплексів, особливо у містах, де попит на житло є найвищим. Однак, проблеми забудови нерідко відзначаються українськими громадськими організаціями та експертами. Безпосередньо, нерідко відзначається низька якість житлового фонду, який будується, а також відсутність належного благоустрою та інфраструктури у нових житлових комплексах.

Щодо індустріального девелопменту, в Україні він зазвичай розуміється як будівництво складських приміщень, заводів та інших промислових об'єктів.

Комерційний девелопмент також є важливою галуззю розвитку нерухомості в Україні. Наприклад, великі міста в країні мають значний попит на офісні приміщення та роздрібну торгівлю, що створює можливості для розвитку цих сегментів нерухомості. Проте, на жаль, в Україні існує певний ризик корупції у галузі комерційного девелопменту, що може стати перешкодою для його подальшого розвитку.

Ситуацію ускладнює, недостатня регуляторна база, що може призвести до неконтрольованої забудови та негативних наслідків для навколишнього середовища та жителів. Також, корупція та недостатній захист прав власності можуть створювати проблеми для інвесторів та розвитку нерухомості. Не можна оминати й проблему ринку нерухомості у воєнний стан.

З початком війни ринок нерухомості повністю зупинився. Більшість забудовників призупинили будівництва, частина недовиконала проекти, інша частина немає фінансових можливостей доробити свою роботу та пригальмувала свої процеси на невизначений термін. Однією з головних проблем, які виникли в цей період, є зменшення купівельної спроможності населення. У зв'язку з війною та зміною політичної ситуації в країні, багато людей втратили роботи та джерела доходів, що призвело до зменшення попиту на нерухомість. Це, в свою чергу, призвело до зниження цін на нерухомість та падіння активності на ринку. Хоча в деяких регіонах склалась протилежна ситуація щодо змін цінової політики.

Фахівцями зазначено, що на сьогодні попит на нерухомість на первинному ринку зберігається на рівні всього 10–20 % від рівня 2021 року. Водночас фіксується зростання цін у сегментах економ та комфорт на 2,5 % у середньому по країні [2]. Рекордсменами здорожчання новобудов, згідно за даними ЛУН, стали Ужгород та Львів (рис.1.1). Середня ціна за один квадратний метр зросла більше 80 %. В той час, коли найменший приріст спостерігається в Черкасах та Луцьку й відповідних їм областях(20 %–35 %).

Приріст медіанної ціни в грн за м<sup>2</sup> у новобудовах за регіонами

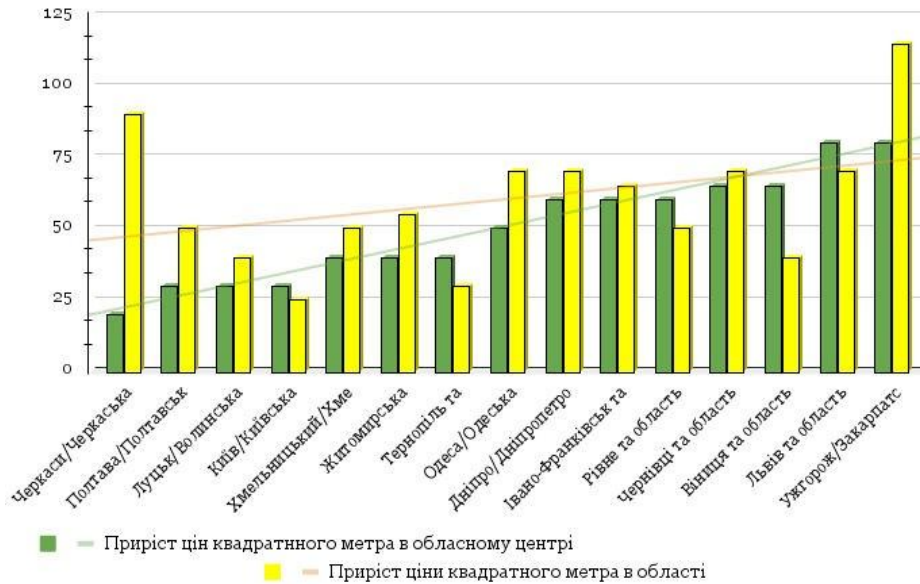


Рис. 1. Порівняльний аналіз приросту цін за м<sup>2</sup> по регіонах.  
Джерело: розроблено за даними ЛУН[2].

Зараз українські девелопери зіштовхуються із дефіцитом фінансових ресурсів. Близько 60 % забудовників призупинили будівництво. Головними стратегіями, які використовують забудовники, стали: фокус на економ- сегменті, забезпечення об'єктів автономним енергоживленням та комфортними і безпечними бомбосховищами, створення локальних пунктів незламності та центрів психологічної реабілітації, а також залучення фінансування від міжнародних фондів.

Взагалі, війна має значний вплив на економіку країни та викликає різноманітні наслідки, які відчутно відчуваються на ринку нерухомості та будівельній галузі зокрема.

Однак, незважаючи на таку ситуацію та усі витікаючі з неї ризики, девелопмент на ринку нерухомості вартий уваги та є актуальним для нашої держави. Сьогодні він є неперервним процесом, що об'єктивно зумовлений економічними реаліями й етапом розвитку нерухомості України. Проте необхідно розробити ефективні механізми регулювання та захисту прав власності для забезпечення стійкого та відповідального розвитку нерухомості в країні та налагодити внутрішній інструментарій регулювання задля подальшого великого потенціалу розвитку навіть у період війни.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іванов А.В. Девелопмент нерухомості в Україні як базовий механізм забезпечення прогресивного розвитку ринку нерухомості: поняття, ознаки, необхідність і перспективи цивільно-правового регулювання. Часопис Цивілістики. 2014. № 16. С. 197–199. URL: [http://clj.nuoua.od.ua/archive/16/16\\_2014.pdf](http://clj.nuoua.od.ua/archive/16/16_2014.pdf).
2. ЛУН – Усі новобудови України, квартири в ЖК від забудовників. ЛУН. URL: <https://lun.ua/?q=5407>.

УДК: 712.

**РОГОВСЬКИЙ С.В.**, канд. с.-г. наук

**КОЦЮБА М.В.**, магістрант

*Білоцерківський національний аграрний університет*

#### АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ РЕНОВАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО ГРОМАДСЬКОГО ПРОСТОРУ

Розглянуті особливості розробки проекту реновації території промислового підприємства для формування сучасного громадського простору на прикладі території заводу «Радикал» в м. Запоріжжя. Викладена послідовність етапів проектування та їх зміст.



**Ключові слова:** громадський простір, ландшафтний дизайн, інвентаризація, план ділянки, проектування, реновація.

**ROHOVSKY S.**, Candidate of agricultural sciences  
**KOTSYUBA M.**, master's student  
*Bila Tserkva National Agrarian University*

## **ANALYSIS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE RENOVATION OF THE TERRITORY OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE AND THE FORMATION OF MODERN PUBLIC SPACE**

The peculiarities of the development of the project of renovation of the territory of the industrial enterprise for the formation of a modern public space are considered, using the example of the territory of the "Radykal" plant in the city of Zaporizhzhia. The sequence of design stages and their content are outlined.

**Key words:** public space, landscape design, inventory, site plan, design, renovation.

В сучасних умовах реновація закинутих промислових майданчиків є одним із важливих трендів містобудування і дозволяє в стислі строки вдихнути життя в території, що є проблемними в містах та отримати значний економічний і соціальний ефект. У цих умовах значне поле діяльності відкривається перед архітекторами і ландшафтними дизайнерами, перед якими стоїть складне творче завдання перетворити похмурий промисловий простір у активний громадський та дати йому нове життя, пристосувавши до нових потреб суспільства. В Україні в багатьох містах є промислові підприємства, які нині не функціонують, але займають значні площі в містах, часто в центральних районах. Нерідко такі підприємства мають споруди, що руйнуються, але водночас є архітектурними пам'ятками. Прикладом є завод «Арсенал» в м. Київ, де відкрита галерея сучасного мистецтва.

Варто зауважити, що у світі давно існує досвід трансформації промислових майданчиків, що припинили виробничу діяльність в культурні та торгово-розважальні центри, офісні центри, готелі тощо. Деякі з таких перетворених в результаті реновації майданчиків стали справжніми візитівками таких міст як Лодзь, Манчестер, Чикаго. Для України, де також багато незадіяних промислових майданчиків їх реновація є відносно новою справою.

Зазвичай більшість таких територій використовуються як складські приміщення, що здаються в оренду або там розгорнули свою діяльність десятки малих підприємств, користуючись наявною інфраструктурою. Зовнішній вигляд і транспортне сполучення таких територій не змінюється, вони непривабливі для інвесторів, адже вимагають значних витрат для знесення існуючих споруд і підготовки території, наприклад в ході житлового будівництва. Крім того придбання таких підприємств часто пов'язане з багатомільйонними виплатами накопичених боргів, вирішенням ряду соціальних, юридичних та екологічних проблем. У цих умовах реновація невеликих за площею територій на промислових майданчиках та перетворення їх в центри дозвілля, торгівлі і відпочинку є ефективним рішенням, яке дозволяє отримати максимальний економічний ефект за мінімальних капіталовкладень. Саме з метою реалізації такого проекту в м. Запоріжжя ландшафтній студії "Kotsuba" були замовлені пошукові ландшафтні роботи на одному з промислових майданчиків, в ході яких була проведена інвентаризація насаджень та складено опорний план ділянки, а на основі цих вихідних матеріалів розроблений проект реновації території і перетворення її в активний громадський простір. Слід зазначити, що ландшафтна студія та її керівник мають досвід проектування реконструкції ряду знакових об'єктів в Україні. Під час розробки цього проекту та ряду попередніх нами відпрацьована методологія проектування реновації території та формування сучасного громадського простору.

Зазвичай розробка проекту реновації розпочинається із глибокого вивчення історії, призначення та попередніх функцій конкретного ландшафту. Крім вивчення архівних та іконографічних матеріалів обов'язково проводиться геодезичне знімання нинішньої ситуації на території з нанесенням на план усіх існуючих компонентів ландшафту – від будівель та площинних споруд до елементів зелених насаджень. На основі глибокого і всебічного вивчення

цих матеріалів з урахуванням виданого архітектурно-планувального завдання розробляється проект реновації та визначаються три категорії конструктивних елементів ландшафту: 1) це ті елементи які підлягають обов'язковому знесенню чи видаленню – їх на опорному плані позначають червоним кольором; 2) найбільш цінні елементи, що мають бути збережені та використані в ході реновації – їх на плані позначають зеленим кольором; 3) елементи цінність яких у майбутньому ландшафті сумнівна, тобто вони можуть бути використані після певної трансформації або видалені – їх позначають синім кольором. Оскільки креслення виконують у програмі Auto CAD, то ми отримуємо різні шари, що дозволяє отримувати окремі креслення елементів, що підлягають видаленню, елементів, що мають бути збережені, а також елементів, доля яких є сумнівною.

Наступним етапом розробки проекту реновації є зонування території та визначення функції конструктивних елементів, що присутні на цій території та конструктивних елементів, які необхідно створити для забезпечення реалізації запланованих функцій. Для зручності ці умовні зони позначають різними кольорами. Далі важливо забезпечити єдність усіх функціональних зон – сформувати алейно-доріжну сітку. Зазвичай усі доріжки і майданчики будують в одному стилі, використовуючи однотипне верхнє покриття, яке за бажанням може мати кілька відтінків або свідомі контрастні поєднання для різних функціональних зон. Мережа доріжок і майданчиків вибудовується таким чином, щоб зберегти найбільш цінні компоненти ландшафту та вписати їх у новостворені ландшафтні композиції. При цьому враховують розміщення та пропускну здатність входів до об'єкту, формування паркувальних майданчиків у буферній зоні та входних майданчиків на входах. Для підкреслення декоративності окремих зон і об'єкта в цілому важливо розмістити малі архітектурні форми утилітарного та декоративного призначення, які часто відіграють вирішальну роль у формуванні громадського простору та забезпечення зручності відвідувачів. Садові лави, сміттєві урни, ліхтарі та світильники мають відповідати стилю об'єкта та забезпечувати не лише утилітарні функції а і посилювати декоративно-естетичний вигляд. Декоративні МАФи мають бути виразними, унікальними і водночас зручними і привабливими. Часто для цього використовують авторські роботи скульпторів та художників декораторів. Як декоративні елементи можуть використовуватися рокарії, декоративні водойми, містки, перголи і триляжі з виткими рослинами. Озеленення ландшафту, що підлягає реновації відіграє важливу роль у формуванні нового громадського простору. Рослинність як конструктивний елемент ландшафту є найбільш динамічною і мінливою частиною, вигляд якої змінюється залежно від сезону та з часом. Під час проектування елементів зелених насаджень враховуємо, що домінантами садово-паркових композицій, принаймні найближчими десятиліттями будуть ті дерева, що залишаться на даній території після видалення низько декоративних рослин. Слід враховувати, що нові дерева та кущі за розмірами значно поступаються цим рослинам. Крім того дорослі дерева неминуче пригнічуватимуть щойно висаджені рослини, що потребуватиме підбору рослин здатних витримати таку конкуренцію не втрачаючи декоративності. Для забезпечення життєдіяльності рослин необхідно провести інженерну підготовку території загалом та обладнати кожне садивне місце дренажною та поливною системами, що має знайти відображення в пояснювальній записці до проекту.

Квітники, міксбордери, злакові сади, дощові сади останнім часом є невід'ємними елементами простору, що підлягає реновації. Вони часто є акцентами новоствореного ландшафту і розміщуються поруч з прогулянковими доріжками та майданчиками, розділяють потоки відвідувачів на доріжках тощо. Але дзеркалом сучасного садово-паркового ландшафту є газон, який формують як на відкритих просторах, так і під кронами дерев, використовуючи тіневитривалі травосуміші. Для забезпечення сприятливих умов для росту газонних трав крони дерев, що залишені на об'єкті піднімають обрізаючи нижні гілки до висоти 4–6 м. Це забезпечує загальну проглядність та дозволяє сформувати ожурні крони, що дають розсіяну тінь. У відносно найбільш затінених ділянках для формування надґрунтового покриття використовують барвінок малий, конвалію звичайну, а вздовж доріжок висаджують невеликі групи ті невитривалих багаторічників – різні види і гібриди хости, папороті тощо.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Досвід трансформації шахтарських регіонів. URL: [https://ecoaction.org.ua/wp/uploads/2019/06/mines\\_assessment\\_ua-s.pdf/](https://ecoaction.org.ua/wp/uploads/2019/06/mines_assessment_ua-s.pdf/)
2. Индустриальные сады и новые парки Барселоны URL: <https://design-mate.ru/read/megapolis/industrial-gardens/>
3. Парки Амстердама. URL: <https://fest-bilet.ru/survival/gorodskie-parki-amsterdama-parki-amsterdama-gde-otdohnut-v-gorode.html/>
4. П'ять прикладів реновації промислових зон: світовий і український досвід. URL: <https://bit.ua/2021/05/5-renovatsiyi-promyslovyh-zon>
5. Роговский С.В., Жихарева К.В., Коцюба М.В. Градостроительные функции площади в прошлом в настоящем и в будущем (на примере Контрактной площади в Киеве). Актуальные проблемы архитектуры Белорусского Подвинья и сопредельных регионов, к 50–летию Полоцкого государственного университета Сборник научных работ Международной научно-практической конференции. Новополоцк, 2018. С. 142–152.

УДК: 631.526.3:633.11:938(477.4)

ХАХУЛА В.С., канд. с.-г. наук

КИРУТА Ю.Л., здобувач ступеня доктора філософії

*Білоцерківський національний аграрний університет*

### **ВРОЖАЙНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОЇ СПЕЦИФІКИ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

У роботі розглядаються питання сортової специфіки генетично-обумовленої врожайності та якості зерна пшениці озимої в умовах правобережного Лісостепу України. Запропоновані заходи щодо доцільності використання нових інтенсивних сортів пшениці м'якої озимої, враховуючи переваги генотипів в окремих умовах Лісостепу.

**Ключові слова:** пшениця озима, зернова продуктивність, структура врожайності, сорт.

KHANULA V., Candidate of agricultural science

KYRUTA Yu., PhD student

*Bila Tserkva National Agrarian University*

### **YIELD AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GRAIN DEPENDING ON THE VARIETAL SPECIFICITY OF SOFT WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE**

The work deals with varietal specificity of genetically determined yield and grain quality of winter wheat in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. Proposed measures regarding the expediency of using new intensive varieties of soft winter wheat, taking into account the advantages of genotypes in certain conditions of the Forest Steppe.

**Key words:** winter wheat, grain productivity, yield structure, variety.

Потреби країни у зерні з кожним роком зростають. Це свідчить про економічне значення пшениці м'якої озимої, її ключове значення в задоволенні споживчих потреб людей. Країна відчуває дефіцит продукту, оскільки його негативними рисами у виробництві є втрати при зборі, зберіганні, транспортуванні та переробці. Одним із основних шляхів збільшення виробництва зерна пшениці є підвищення врожайності, що можливо лише за умови впровадження певних інноваційних технологій вирощування культури. Якісне виробництво зерна пшениці гарантує повноцінне забезпечення населення України продуктами харчування, створення великого потенціалу експорту сільськогосподарської продукції, економічну стабільність і суверенітет країни.

Деякі переваги виробництва зерна пшениці м'якої озимої перед іншими зерновими зумовлені рядом інших факторів. Нині пшениця м'яка озима забезпечує продовольством дві третини населення Землі. Тому розвиток зернового господарства в Україні є найважливішим серед показників, що визначають положення агропромислового комплексу. Обсяг виробництва залежатиме від того, чи забезпечено населення споживчими продуктами, а промисловість – її сировиною, а держава матиме необхідні сировинні та матеріальні ресурси.

Задовольнити цю потребу дуже складно в умовах зміни клімату, зростання посухи, теплового стресу і появи нових вірусних хвороб і шкідників. Компенсація цих викликів вимагає розробки ефективної стратегії селекції пшениці із застосуванням нових технологій та інструментів з метою виведення сортів з високим потенціалом урожайності та стійкістю/толерантністю до абіотичних та біотичних стресів із прийнятними якостями кінцевого використання.

Завдяки своїм унікальним біологічним властивостям злаки накопичують: жири, білки, вуглеводи, мікро- і макроелементи. Це здатність зерна пшениці зберігати поживні властивості, протягом певного часу в різних технологічних обробках набувати смакових якостей, які роблять його унікальною сировиною. Все це можна зробити шляхом виробництва зерна якісної пшениці з високим вмістом білка [1].

Прискорене збільшення виробництва пшениці пояснюється впровадженням технологічних пакетів, зокрема покращеними високопродуктивними та стійкими до хвороб сортами з кращою реакцією на дотації (наприклад, добрива, вода), покращеними системами зрошення, техніки та пестицидів, а також кращими методами управління, у поєднанні з сприятливою політикою та сильними інституціями [2].

Аналіз літературних наукових джерел засвідчує, що починаючи із зародження вітчизняної наукової селекції на початку минулого століття і до нинішнього часу, постійно ведеться селекційна робота зі створення, вдосконалення та ефективного використання сортів пшениці [1–4]. У нинішній час великого поширення набули сучасні сорти Естафета миронівська, МПП Ассоль, Балада миронівська, МПП Дніпрянка, Трудівниця миронівська, Смуглянка, Золотоколоса, Фаворитка, Астарта, Грація білоцерківська, Легенда білоцерківська, Зорепад білоцерківський, Водограй білоцерківський та інші [3].

З аналізу наукових джерел також впливає проблема вдосконалення добору й розміщення сортів у підзонах, мікрозонах і окремих господарствах, адаптованих до посушливих умов та стресових ситуацій генотипів з високим генетичним потенціалом і доброю якістю зерна [1].

Регіон має широке географічне поширення та має великі варіації в режимах зволоження, екстремальних температурах, типах ґрунтів, культурних звичаях та системах землеробства. Це географічне поширення саме по собі свідчить про те, що в регіоні є всі види пшениці від ярої до факультативної та озимої. Програма селекції пшениці в ICARDA застосовує як традиційні, так і молекулярні підходи та методи селекції, щоб розробити широко адаптовану і високоврожайну зародкову плазму зі стійкістю до абіотичних і біотичних стресів для регіону CWANA та за його межами. Деякі з цих стратегій і методів включають цільове схрещування блоків, човникове розведення, використання подвійних гаплоїдів (DH) і селекції з використанням маркерів (MAS), дослідження врожайності ключових місць, розподіл зародкової плазми в NARS через міжнародні розплідники, а також партнерство та нарощування потенціалу NARS.

Оскільки вода стає дефіцитним питанням навіть на зрошуваних ділянках регіону CWANA, підхід ICARDA до розробки зародкової плазми полягає у визначенні генотипів зі стійкістю до хвороб, високим потенціалом урожайності та ефективністю використання води, щоб генотипи пшениці, призначені для зрошуваних територій, могли впоратися з тимчасовими періодами посухи. Подібним чином, цей підхід дозволяє мінімізувати та максимізувати приріст урожаю під час посухи та сприятливого сезону, відповідно, для системи виробництва без дощів.

Карликові гени можна використовувати для зменшення висоти рослин і підвищення толерантності до вилягання. Проте, здебільшого вони значною мірою сприяють підвищенню врожайності, оскільки допоможуть вижити більшій кількості культиваторів і тим самим збільшити біомасу. Використання генофонду пшениці озимої через схрещування пшениці ярої і озимої дуже важливо для створення широко адаптованих і високоврожайних генотипів, що підтверджують результати схрещування, які розвивають потужні популяції, міцні рослини, здорове зелене листя, багато колосів з  $m^2$  та/або більші колоси, щоб отримати тип рослини, який можна було б назвати ідеотипом *Veery*. Лінії, отримані з таких схрещувачів, також дуже добре переносять посуху та спеку й покращують ефективність використання поживних речовин (N та P).

Первинна синтетика широко використовується через те, що вони, як правило, краще пристосовані, ніж сучасні сорти, до умов екстремального абіотичного стресу. Потенціал диких

родичів забезпечити нові джерела адаптації, потенціалу врожайності та стійкості до хвороб для сучасних сортів пшениці підтверджується високою часткою генів диких родичів у сучасних пшеницях. Близько 20 % нового CIMMYT і до 24 % матеріалу ICARDA містять синтетичний фон [3].

Отже, встановлення механізмів реалізації потенціалу по врожайності та якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої, при впровадженні різних еколого-географічних форм та в порівнянні з локальними сортами в синтезі зі специфічними умовами на популяційному та рослинному рівні є принциповими для впровадження в господарчу практику стабільно-функціонуючих агроценозів пшениці озимої в особливих умовах регіону правобережного Лісостепу. Адже сорти, які володіють добрими генетично успадкованими властивостями можуть формувати надсильне зерно за створених належних агроекологічних умов і мають переваги перед іншими генотипами. Із впровадженням сортів з екстремально високим рівнем якості зерна та відповідних агротехнологій, в усіх ґрунтово-кліматичних зонах регіону створюються реальні можливості одержання продукції з найвищими показниками якості.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Бузинний М.В. Білоцерківські сорти пшениці м'якої озимої, їх біологічні, апробаційні особливості та рекомендації для виробництва. Біла Церква, 2017. 38 с.
2. Наукове обґрунтування стабільності прояву морфологічних ознак пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) при проведенні кваліфікаційної експертизи на ВОС / П.М. Василюк та ін. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 1. С. 36–39.
3. Особливості адаптивної селекції пшениці м'якої озимої / Власенко В.А. та ін. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка: МПП ім. В.М. Ремесла, 2012. 330 с.

**УДК: 502.174:633.11**

**ХАХУЛА В.С.**, канд. с.-г. наук

**МИХАЙЛЮК Д.В.**, здобувач ступеня доктора філософії

*Білоцерківський національний аграрний університет*

### **ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

У роботі розглядаються питання впливу норм висіву на виживання рослин пшениці озимої в умовах правобережного Лісостепу України. Запропоновані заходи щодо оптимальних строків посіву пшениці озимої, які формують високий врожай.

**Ключові слова:** пшениця озима, норми висіву, строки сівби, агрокліматичні умови.

**KHANULA V.**, Candidate of agricultural science

**MYKHAYLUK D.**, PhD student

*Bila Tserkva National Agrarian University*

### **INFLUENCE OF SEED SOWING STANDARDS ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK OF THE FOREST STEPPE OF UKRAINE**

The paper examines the influence of sowing rates on the survival of winter wheat plants in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. Proposed measures regarding optimal sowing dates of winter wheat, which form a high yield.

**Key words:** winter wheat, sowing rates, sowing dates, agro-climatic conditions.

Пшениця озима є однією з найбільш затребуваних сільськогосподарських культур, і основною зерновою культурою України. Тому її вирощування дуже поширене в аграрній промисловості України. Дуже важливо звернути увагу на вплив чинників, які можливо контролювати. Адже від цього залежить ріст та розвиток культури, що, в свою чергу, має

безпосереднє відношення до її врожайності. А саме такі агротехнічні чинники, як вплив норми висіву та способи сівби.

Вплив біотичних та абіотичних факторів, сорти, сівозміна дуже впливають на розвиток культури та її врожайність, особливо слід звернути увагу на дефіцит вологи в даній зоні вирощування культури. Тому, виходячи з даних факторів, завжди потрібно корегувати норми висіву.

Такі фактори як, зміна погодних умов правобережної зони, постійне впровадження нових сортів, попередники, ґрунтово-кліматичні умови господарства, родючість ґрунту, культура землеробства, строки сівби, удобрення, якість насіння, біологічні особливості сорту вносять свої корективи на норму висіву насіння та розвиток культури, тому тема вивчення оптимальної норми висіву пшениці озимої є актуальною.

Оптимальні умови на початку вегетації пшениці озимої мають особливе значення у формуванні високої продуктивності рослин. Саме станом посівів, які формувалися в осінній період, обумовлюється подальший ріст та розвиток культури у наступні фенологічні фази і її врожайність [1].

Дуже важливо, прогнозувати час появи надземної маси рослин і встановити повний термін проростання, тобто від моменту сівби до отримання сходів [3]. Практика показує, що одержання в оптимальний час повноцінних сходів посіву дає можливість рослинам належним чином розвивати вегетативну масу і формувати сильну кореневу систему, й завдяки цьому можна отримати високий врожай, в тому числі за неоптимальних або стресових для рослин кліматичних умов. Напроти, слабозвинені і зріджені посіви на початку вегетації ніколи не формують високий врожай.

Поява сходів дуже залежить від температури ґрунту, повітря та вологості. Оптимальна температура для проростання насіння 23–28 °С, а найбільш сприятлива це 13–18 °С. Мінімальна 1–2 °С, а максимальна 36–38 °С [3]. Мінімальна, мається на увазі, найнижча критична температура, яку можуть витримувати сходи, аналогічно і з високою температурою.

Дослідженнями встановлено, що оптимальний час для сівби настає при середній температурі на добу 14–16 °С, тому і сходи за таких умов з'являться на 7–8 добу, при 16–19 °С зійдуть приблизно на 5–7 добу. Температура вище 25 °С негативно впливає на проростання, оскільки може спричинити хвороби на рослинах. А температура вище 40 °С, особливо при низькому відсотку (%) вологості повітря негативно впливає на насіння, яке гине через його дефіцит, втрачає схожість і поживні речовини та уражається пліснявою. Але, повітряно-температурний режим повинен бути розглянутим комплексно, разом з наступними. Так, наприклад, для обраної культури оптимальною температурою є 18–22 °С і вона краще всього привносить свій позитивний вплив тоді, коли вологість кореневмісного шару ґрунту оптимальні. Недостатня кількість вологи призводить до пересихання верхнього шару ґрунту і відтягування строків сівби [3].

Величина норми висіву залежить від ґрунтово-кліматичних умов, удобрення, попередника, якості зерна, родючості ґрунту, строків сівби, сорту. І саме при врахуванні цих факторів дає змогу отримати високу продуктивність пшениці озимої [2]. За даними досліджень для отримання високопродуктивної густоти стеблостою можна досягти при досить широкому діапазоні норми висіву від 2,0 до 6,0 млн. шт./га насінин. Врожай більшою мірою залежить не стільки від кількості рослин на одиницю площі, скільки від кількості продуктивних пагонів. Оптимальна норма висіву для більшості сортів становить 4,0–5,0 млн. шт./га схожих насінин. Очевидно, що найвищий урожай можна отримати за оптимальної кількості рослин на одиницю площі, виходячи з біологічних особливостей сорту та від ґрунтово-кліматичних умов.

Перевага технологій, які розраховані на невеликі норми висіву, в тому, що при збільшенні норми висіву, знижується продуктивна кущистість рослин, маса 1000 зерен та їх кількість у колосі [3]. При застосуванні технології, розрахованої на невеликі норми висіву, 3–4 млн. шт./га, урожайність, як правило, повинна зростати порівняно з більшими нормами висіву 4–5 млн. шт./га. Але навіть за однакової урожайності у варіанті з висівом 3–4 млн. шт./га отримується зерно значно меншої собівартості, внаслідок економії посівного матеріалу, а також кращого фітосанітарного стану посівів, і заощадження затрат на пальне і пестициди [4].

Збільшення врожаю при зменшенні норм висіву зумовлений меншою конкуренцією рослин між собою, вони менш схильні до вилягання, краще перезимовують, збільшується кількість продуктивних стебел, польова схожість, покращується індивідуальний ріст та розвиток рослин і фітосанітарний стан посівів, та кількість непродуктивних стебел значно нижча відносно загущених посівів, які впливають негативно на рослини. При низькій культурі землеробства необґрунтоване зниження норм висіву, наприклад до 3,0 млн./га призведе до зрідження посівів, що в свою чергу призведе до значного зниження врожаю.

Норма висіву значною мірою корегується залежно від технології вирощування та її якості. Тому, дуже важливо дотримуватися вимог якості обробітку ґрунту, підготовки до сівби та сівби.

Норма висіву насіння пшениці озимої значно залежить від особливостей використовуваного сорту. Високорослі сорти більше схильні до вилягання, тому максимальну продуктивність можна отримати при дещо знижених нормах висіву, а карликові та напівкарликові сорти забезпечують максимальну врожайність при збільшенні норм висіву на 0,5–1,0 млн. насінин/гектар, відносно з високорослими та висококущистими сортами. Але, потрібно дотримуватися міри. При загущенні посівів врожайність рослин зменшиться внаслідок збільшення конкуренції за поживні речовини, вологу, світло, та будуть більше уражуватися шкідниками і хворобами [4].

Дуже важливо для підвищення врожайності культури використовувати для сівби придатні сорти до погодно-кліматичних умов вирощування. Насіння, яке використовується для сівби повинно мати на високому рівні такі показники посівної якості: сила росту, схожість, енергія проростання, оптимальна вага зерна певного сорту. Одними із найнеобхідніших показників є висока чистота насіння від домішок та бур'янів. Сівба такого насіння дасть змогу отримувати інтенсивне формування кореневої системи, вегетативних пагонів та вузла кущення, високу схожість, стійкість до несприятливих умов та заморозків.

Отже, у нинішніх технологіях вирощування пшениці озимої норма висіву виступає як найвпливовіший фактор, але її визначення для конкретних умов є досить складним завданням. Норми висіву потрібно кожного року уточнювати не тільки в межах області і навіть району, а у межах конкретного поля окремо, у залежності від умов вирощування. Саме нормою висіву та польовою схожістю регулюється кількість плодоносного стеблостою. Усі вище зазначені елементи корегуються залежно від ґрунтово-кліматичних умов місцевості, біологічних особливостей сорту, агротехнічних заходів. За оптимізованих норм висіву, при забезпеченні рослин в оптимальних кількостях поживних речовин і вологи можна істотно впливати на врожай і його формування. А без дотримання вимог оптимальних норм висіву, отримати максимально продуктивний врожай неможливо.

Отже, у правобережній зоні України залишається відкритим питання реакції нових сортів на ґрунтово-кліматичні умови, стресові та несприятливі чинники. Тому, виходячи з цих факторів, проблема визначення впливу норм висіву на ріст та розвиток пшениці озимої в правобережній зоні України є актуальною, адже від цього залежить її врожайність.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наукове обґрунтування стабільності прояву морфологічних ознак пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) при проведенні кваліфікаційної експертизи на ВОС / П.М. Василюк та ін. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 1. С. 36–39.
2. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
3. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Напрями адаптування землеробства до змін клімату: Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10–12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С. 9–22.
4. Погодні умови осіннього періоду вегетації та розвиток пшениці озимої за різних строків сівби / Ворона Л.І. та ін. Агропромислове виробництво Полісся. 2013. Вип. 6. С. 14–20.

## ЗМІСТ

<b>Шепель А.В.</b> Безрозсадні томати – альтернатива розсадній культурі після знищення каховського водосховища.....	3
<b>Калюжна Л.В., Поліщук В.В.</b> Морфологічні особливості будови квітки досліджуваних сортів тюльпана ( <i>Tulipa</i> L.) та їх значення для ландшафтного дизайну.....	4
<b>Муленок Я.О., Леус В.В.</b> Вплив механізованого обрізування на формування показників товарної якості плодів яблуні.....	8
<b>Піковський М.Й., Круковський Р.Д.</b> Екологічні особливості ізолятів гриба <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cucumerinum</i> Owen – збудника фузаріозного в'янення огірка.....	9
<b>Лобунько А.В., Лобунько Ю.В., Третяк Н.А.</b> Управління земельними ресурсами: українські проблеми та світовий досвід.....	11
<b>Коротун А.Ю., Полівчук В.Ю., Бобков М.О., Піціль А.О.</b> Екологічна оцінка загального санітарного стану лісів Житомирської області.....	13
<b>Душко П.М.</b> Вплив систем удобрення на фотосинтетичний апарат рослин сої.....	15
<b>Герасимчук В.П., Онищенко О.В., Нікітюк Р.М., Моргун В.В., Заставний А.Ю., Кульман С.М.</b> Прогнозування швидкості росту рослин з урахуванням добових коливань зростання фітомаси.....	17
<b>Юхимук В.В., Токаренко Ю.О.</b> Використання безпілотних літальних апаратів у сучасному сільському господарстві.....	19
<b>Примак І.Д., Войтовик М.В., Єзерковська Л.В., Караульна В.М., Панченко О.Б., Ображій С.В.</b> Структура мікробіоти чорнозему типового за різних систем основного обробітку і удобрення в сівозміні.....	20
<b>Зайка Н.В., Карпук Л.М.</b> Формування якості зерна спельти ( <i>Triticum spelta</i> L.) за внесення гуматів й регуляторів росту рослин.....	23
<b>Тігаренко О.С., Карпук Л.М.</b> Економічна оцінка ефективності вирощування сорго зернового.....	25
<b>Петракова О.О., Карпук Л.М.</b> Формування біометричних параметрів холодостійких рослин насінників буряків цукрових за direct method (безвисадкового методу).....	27
<b>Димань Н.О., Карпук Л.М.</b> Особливості екстракції днк із біоматеріалу представників роду <i>Rubus</i> L.....	29
<b>Мороз О.В., Карпук Л.М., Філіпова Л.М.</b> Формування урожайності сортів квасолі різних груп стиглості за по-закореневого підживлення рослин.....	31
<b>Панченко Т.В., Федорук Ю.В., Горновська С.В.</b> Зміна довжини колосу сортів пшениці озимої залежно від розміру листової пластинки прапорцевих та підпрапорцевих листків в умовах Лісостепу України.....	33
<b>Шушківська Н.І.</b> Ентомокомплекс на сходах пшениці озимої в умовах науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.....	35
<b>Шушківська Н.І., Ображій С.В.</b> Хімічний захист пшениці озимої в умовах науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.....	37
<b>Козак Л.А., Розпутній Л.А.</b> Інноваційна технологія вирощування пшениці озимої з використанням системи супутникового моніторингу Storyo.....	39
<b>Правдива Л.А., Дмитренко О.О., Вовк А.М.</b> Енергетична продуктивність сорго звичайного двокольорового залежно від методів контролювання чисельності бур'янів.....	41
<b>Покотило І.А., Присяжнюк Н.М., Дмитренко О.О., Вовк А.М.</b> Переваги та недоліки точного землеробства.....	43
<b>Засуха А.А., Козак Л.А.</b> Накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи під впливом удобрення та регуляторів росту рослин.....	44
<b>Городецький О.С., Шевченко Г.Т.</b> Вплив різних технологій вирощування та густоти стояння рослин на продуктивність гібридів соняшнику.....	46
<b>Устинова Г.Л., Лозінський М.В.</b> Особливості успадкування кількості колосків головного колосу в F <sub>1</sub> , отриманих за схрещування різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої.....	48



<b>Філіцька О.О., Лозінський М.В.</b> Особливості формування маси зерна з головного колоса різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої.....	51
<b>Лозінський М.В., Самойлик М.О.</b> Особливості успадкування в F <sub>1</sub> кількості колосків із головного колоса за гібридизації пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів.....	52
<b>Сабадин В.Я., Дубовик Н.С.</b> Рівень гетерозису господарсько-цінних ознак у гібридів пшениці м'якої озимої.....	55
<b>Сич З.Д., Кубрак С.М.</b> Підбір сортів і місцевих форм цибулі шалот за комплексом господарських ознак для умов Правобережного Лісостепу України.....	57
<b>Глеваський В.І., Куянов В.В.</b> Вплив густоти насадження рослин та застосування різних систем удобрення на продуктивність буряків цукрових.....	59
<b>Шубенко Л.А., Шох С.С.</b> Особливості пагоноутворювальної здатності сортів ожини.....	60
<b>Федорченко М.М., Карпук Л.М.</b> Вирощування проса за органічного виробництва.....	62
<b>Федорченко Я.О., Карпук Л.М.</b> Удосконалення елементів технології вирощування гречки за органічного виробництва.....	63
<b>Пенькова С.В., Присяжнюк О.І.</b> Вплив елементів технології догляду за насадженнями міскантусу гігантського на процес пагоноутворення та масу рослин.....	64
<b>Цехмістренко С.І., Бітюцький В.С., Цехмістренко О.С.</b> Фізіологічна роль флавоноїдів та їх практичне використання.....	67
<b>Лозінська Т.П., Омельченко Д.Т.</b> Післявоєнне поновлення лісових екосистем України.....	69
<b>Тарнавський В.А., Дребот О.І.</b> Встановлення (зміна) меж адміністративно-територіальних одиниць як чинник збалансованого розвитку територій.....	71
<b>Тарнавський В.А., Єрмилов Д.А.</b> Переваги застосування безпілотних водних апаратів при проведенні гідрографічної зйомки.....	74
<b>Третяк А.М., Прядка Т.М., Третяк В.М., Капінос Н.О.</b> Про необхідність доповнення переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти із землевпорядкування.....	76
<b>Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М.</b> Вимоги закону України «Про вищу освіту» та освітніх стандартів щодо підготовки фахівців із землевпорядкування.....	78
<b>Поливанчук А.М., Марченко А.Б.</b> Передпроектний аналіз території Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти ДВНЗ «Університет менеджменту освіти» м. Біла Церква.....	80
<b>Комарова Н.В., Комаров Д.Ю.</b> Геопросторові технології для проведення моніторингу якості повітря.....	81
<b>Кочеригін Л.Ю., Кімейчук І.В.</b> Моніторинг змін вкритих лісових площ за радарними даними на прикладі Черкаської області.....	83
<b>Камінецька О.В.</b> Девелопмент на ринку нерухомості України.....	86
<b>Роговський С.В., Коцюба М.В.</b> Аналіз методологічних підходів реновації території промислового підприємства та формування сучасного громадського простору.....	88
<b>Хахула В.С., Кирута Ю.Л.</b> Врожайні та технологічні властивості зерна залежно від сортової специфіки пшениці м'якої озимої в умовах Правобережного Лісостепу України.....	91
<b>Хахула В.С., Михайлюк Д.В.</b> Вплив норм висіву насіння на ріст, розвиток та урожайність пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України.....	93