



**НАУКОВІ ДОПОВІДІ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ**

**Електронний науковий  
фаховий журнал**

**Київ**

**Зміст електронного журналу**  
**«Наукові доповіді НУБіП України»**

**№ 52 (Квітень), 2015**

**Біологія, біотехнологія, екологія**

- 1. Огороднійчук Ю. О., Стародуб М. Ф. ІМУННІ БІОСЕНСОРИ НА ОСНОВІ ППР ТА ЕПВВ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ТА КОНТРОЛЮ *SALMONELLA TYPHIMURIUM***
- 2. Мельникова Н. М., Лазаренко І. А. БІЛКОВИЙ СКЛАД КРОВІ ЩУРІВ, ОТРУЄНИХ АЦЕТАТОМ СВИНЦЮ, ТА ЗА УМОВИ ВВЕДЕННЯ ГЛУТАРГІНУ**
- 3. Цьонь Н. І. СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ЗООПЛАНКТОНУ СТАВОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ ЗА РАХУНОК УДОБРЕННЯ ЗЕРНОВОЮ БАРДОЮ**
- 4. Макаренко Н. А., Подзерей Р. В. НАУКОВІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТА УГІДЬ ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**
- 5. Шум І. В. ВПЛИВ ДУБОВИХ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ НА ПИТОМУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ЕДАФОТОПУ**
- 6. Булаєва Ю. Ю. АМПЕЛОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ДП «ДГ «ТАЇРОВСЬКЕ» ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИН ІЗ ЗАЗНАЧЕННЯМ ПОХОДЖЕННЯ**
- 7. Сафронова Л. А., Діденко Г. В. ІМУНОМОДУЛЮЮЧІ ТА ПРОТИПУХЛИННІ ВЛАСТИВОСТІ СПОРОВОГО ПРОБІОТИКУ**

**Агрономія**

- 8. Кравченко Ю. С., Матвійв Г. М. СЕЗОННА ДИНАМІКА ЗАПАСІВ ВОЛОГИ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

9. **Кіщак О. А., Кіщак Ю. П.** КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ І ЕКСПОРТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЛОДІВ ЧЕРЕШНІ, ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
10. **Кучер М.Ф, Постоленко Є. П.** БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ В ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДАХ КИЗИЛУ (CORNUS MAS L.)
11. **Булигін С. Ю., Рожко В. М.** ЯКІСТЬ ЗЕМЕЛЬ ЯК ТЕОРЕТИЧНА БАЗА АДАПТИВНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА
12. **Гутянський Р. А.** ФОРМУВАННЯ АЗОТФІКСУЮЧИХ БУЛЬБОЧОК, УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ СОЇ ЗА ДІЇ ГЕРБИЦІДІВ
13. **Карастан О., Мулюкіна Н., Папіна О., Плачінда Г., Герус Л., Ковальова І.** МІКРОСАТЕЛІТНІ ХАРАКТЕРИСТКИ СОРТІВ ВИНОГРАДУ, ВКЛЮЧЕНИХ ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ СОРТІВ РОСЛИН УКРАЇНИ
14. **Грищенко О. В.** ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПОЗИЦІЙНИХ АЗОТНИХ ДОБРІВ ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ
15. **Лікар Я. О.** ОСНОВНІ ЕНТОМОФАГИ СОВОК, ЇХ ПОШИРЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ

#### **Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва**

16. **Маркович І. І.** ЗМІНИ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

#### **Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва**

17. **Палишнюк К. Ю., Ткачук С. А.** ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ДАНОФЛОКСАЦИНУ
18. **Деркач С. С.** ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЧАСУ ОСІМЕНІННЯ СУК ЗА ЗМІНАМИ ТЕМПЕРАТУРИ ТІЛА ТВАРИНИ

#### **Лісівництво і декоративне садівництво**

- 19.Ковбаса Я. В.** МОДЕЛЮВАННЯ МОРТМАСИ ГРУБИХ ГІЛОК  
БЕРЕЗОВИХ ЛІСІВ ЧЕРНІГІВЩИНИ
- 20.Сошенський О. М., Гірс О. А., Свинчук В. А.** АНАЛІЗ  
ПРОДУКТИВНОСТІ ЛИПОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНИ

**ІМУННІ БІОСЕНСОРИ НА ОСНОВІ ППР ТА ЕПВВ ДЛЯ  
ДІАГНОСТИКИ ТА КОНТРОЛЮ *SALMONELLA TYPHIMURIUM***

**Ю. О. Огороднійчук**, аспірант<sup>\*</sup>

**М.Ф. Стародуб**, доктор біологічних наук

*Представлено високоспецифічні біосенсори для визначення *Salmonella typhimurium*, розроблені на основі явищ поверхневого плазмонного резонансу (ППР) та еліпсометрії повного внутрішнього відбиття (ЕПВВ). Для підвищення чутливості біосенсорів у всіх випадках проводили попередню модифікацію поверхні трансдюсерів. У разі ППР-біосенсорів рівень визначення становив 103 – 107 клітин/мл (за використання приладу типу «Спрета») та 101 – 106 клітин/мл (для приладу Плазматест»). Максимального рівня чутливості – менше 5 клітин на 10 мл – було досягнуто у випадку використання біосенсора на основі ЕПВВ.*

**Ключові слова:** біосенсор, поверхневий плазмонний резонанс, еліпсометрія повного внутрішнього відбиття, антиген, антитіло, *Salmonella typhimurium*.

Більшість представників роду *Salmonella* є патогенними для тварин і людини, але у епідеміологічному відношенні лише деякі з них займають вагоме місце і спричиняють у 85-91% випадків сальмонельозу, серед яких збудником є *S. typhimurium*. Причиною заражень і виникнення токсикоінфекцій найчастіше є харчові продукти (м'ясо, яйця та ін.), заражені живими мікроорганізмами [1], які небезпечні для здоров'я людини, і завдають значної шкоди харчовій промисловості та сільському господарству.

---

<sup>\*</sup> Науковий керівник – професор М. Ф. Стародуб

Методи визначення мікробіологічного забруднення, що відомі на сьогодні, є досить різноманітними і забезпечують високу якість діагностики, завдяки їх специфічності та чутливості. Але разом із тим, більшість із них є непридатними або досить дорогими для проведення постійного моніторингу об'єктів довкілля. Так технологія виділення чистих культур для визначення *Salmonella spp.* потребує 3 – 4 дні для надання попередніх результатів, а також необхідно витратити ще додатково 1–2 дні для їх подальшого біохімічного підтвердження [3]. Альтернативою традиційним є більш сучасні лабораторні методи визначення мікроорганізмів: твердофазний імуоферментний аналіз (ТІФА) та різні види полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Але ці методи також мають ряд недоліків. Для ТІФА це, перш за все, недостатній рівень чутливості  $>10^5$  КУО/мл, кросреактивність, зміна антигенів у зв'язку з ацилюванням і зміна розпізнавальної здатності антитіл. Використання ПЛР для визначення патогенів у зразках продуктів харчування дуже часто обмежується такими чинниками, як присутність речовин, що інгібують реакцію, низька якість цільової ДНК, або недостатнє збагачення необхідної ДНК. Більше того, цей метод вимагає використання очищених зразків і значних затрат часу на проведення (від 5 до 24 годин, без урахування будь-яких етапів попереднього збагачення зразка) [4, 5].

У зв'язку з цим розробка нових недорогих і швидких методів визначення патогенних мікроорганізмів у навколишньому середовищі є дуже актуальним питанням. Водночас, ці методи мають бути високочутливими і специфічними, оскільки висуваються жорсткі вимоги до мікробіологічних показників. У питній воді вміст *E.coli* має становити на рівні КУО в 100 мл за відсутності патогенних ентеробактерій в 1 л води [2]. Інші автори вказують інфекційну дозу для *E. coli* O157:H7 або *Salmonella* – 10 клітин і вміст *E. coli* у воді – 4 клітин у 100 мл [6].

**Мета досліджень** – розробити імунні біосенсорив на основі оптичних явищ ППР та ЕПВВ, відпрацювати методики визначення *S. typhimurium* у

модельних розчинах, аналіз чутливості реєстрації цього типу мікроорганізму залежно від попередньої підготовки поверхні трансдюсера.

**Матеріали та методика досліджень.** У біосенсорах на основі ППР використовують оптичний метод вимірювання показника заломлення поблизу поверхні сенсора, яка представлена тонкою (~50 нм) металевою плівкою (найчастіше золотою або срібною) [6,7]. Зміна резонансного кута під час адсорбції речовин на поверхні трансдюсера дає змогу фіксувати протікання реакції антиген-антитіло та відслідковувати динаміку процесів у реальному часі без проведення попереднього мічення реагентів.

Спочатку для аналізу використовували біосенсор на основі модуля Spreeta [8]. Принцип роботи біосенсора «Plasmonotest», розробленого Інститутом кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України (пат. UA 100934), є дуже близьким до першого. «Plasmonotest» є оптичним пристроєм на основі призмової схеми, оснащеним CCD матрицею на 2048 пікселів, який з'єднується безпосередньо з комп'ютером, реєструє і обробляє отриманий оптичний сигнал. Особливістю цього приладу є те, що чутливий шар формується не на поверхні призми, як у випадку модуля Spreeta, а на скляній пластинці, поверхня якої покрита 1-2 нм адгезійним шаром ніобію та 50 нм плівкою золота, що забезпечує виникнення поверхневого плазмонного резонансу. Пластинка поєднується з призмою за допомогою імерсійної рідини. Такий підхід досконаліший та зручніший для практичного використання, оскільки дає можливість заздалегідь забезпечити попередню підготовку чутливої поверхні. Також пластинки можна легко змінювати, або регенерувати відповідно до вимог користувача.

Еліпсометрія – це оптичний метод дослідження поверхонь та середовищ, в основі якого лежить аналіз амплітудних і фазових змін світлової хвилі під час її взаємодії з досліджуваним об'єктом. У випадку ЕПВВ в основі біосенсора використовували комерційний спектроскопічний аналізатор, що обертається і працює в межах довжини хвилі 350-1000 нм. Імобілізацію чутливого шару здійснювали на скляну пластинку, вкриту

адгезійним шаром хрому та шаром золота, яка далі кріпилася на трапецієподібну призму 68 (BK7,  $n = 1.515$ ). Така призма забезпечує ефект повного внутрішнього відбиття між склом та водним розчином ( $n = 1.33$ ). Для аналізу зразків на призму кріпили спеціально розроблену комірку, об'ємом  $1,5 \text{ см}^3$ .

Оскільки попередньо було підтверджено ефективність використання ППР та ЕПВВ для розпізнавання специфічних взаємодій між антигеном і антитілом [9,10], які були використані як селективний елемент. Як зазначається у багатьох роботах, іммобілізація антитіл на чисту поверхню золота є досить неефективною для розпізнавання антигенів, оскільки вони хаотично зв'язуються з поверхнею, в результаті чого можуть блокуватися специфічні сайти зв'язування. Щоб уникнути цього, проводять попередню підготовку поверхні трансдюсера нанесенням різних речовин, які забезпечують сайт-орієнтоване зв'язування антитіл. У деяких випадках за вказаного підходу активність антитіл зростає до  $>70\%$  [11].

У випадку ППР-сенсорів підготовку робочої поверхні здійснювали так: поверхню вкривали поліелектролітичною нерозчинною плівкою з використанням поліаліламіну гідрохлориду (ПАА), в концентрації  $1 \text{ мг/мл}$ ; потім наносили розчин білка А від *Staphylococcus aureus*, розчин якого було приготовано в трис НСІ буфері (рН 7,4) концентрацією  $1 \text{ мг/мл}$ . Після нанесення білка А адсорбували поліклональні антитіла (Ab), специфічні до *S. typhimurium*. Антитіла, використані в досліді, були надані Державним науково-дослідним контрольним інститутом ветеринарних препаратів та кормових добавок (Львів, Україна). Розчин антитіл готували в трис НСІ буфері (рН 7,4). Потім наносили бичачий сироватковий альбумін (БСА) для блокування можливих вільних ділянок на золотій поверхні. Розчин БСА (Sigma, США) готували, використовуючи трис НСІ буфер (рН 7,4) концентрацією  $1 \text{ мг/мл}$ . Нанесення БСА суттєво не змінило величину резонансного кута, що свідчить про те, що на поверхні практично не залишалось вільних місць зв'язування, а концентрація антитіл була

достатньою для створення максимально щільного шару. Наступним етапом експерименту було нанесення розчинів *S typhimurium* з різною концентрацією антигену (Ag). Розчин *S. typhimurium* був наданий Державним науково-дослідним контрольним інститутом ветеринарних препаратів та кормових добавок (Львів, Україна). З вихідного розчину приготували шість робочих розчинів різної концентрації, а саме від  $10^1$  – до  $10^6$  кліт./мл. Розведення вихідного розчину здійснювали 0,05 М розчином трис HCl буфера (pH 7,4) у випадку Spreeta, та 0,9%-ним фізіологічним розчином (ФР) у всіх інших. Час експозиції кожного розчину становив від 5 до 10 хвилин за температури  $25^\circ\text{C}$ , оскільки надалі зміна резонансного кута не спостерігалася. На кожному етапі промивали комірки ФР.

У випадку використання біосенсора на основі ЕПВВ підготовку трансдюсера здійснювати за тією ж самою методикою, що і для ППР-біосенсорів. Модельні розчини Ag готували так, щоб концентрація клітин становила від 1 кліт./10 мл ФР і поступово збільшувалася до  $10^5$  кліт./мл. Час інкубації модельних розчинів з поверхнею трансдюсера становив 15 хв.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За визначення *S. typhimurium* у модельних розчинах з використанням модуля Spreeta рівень визначення становив  $10^3$ – $10^7$  кліт./мл. Чутливість імунобіосенсора «Plasmonotest» була в межах  $10^1$  –  $10^6$  кліт./мл. Доведено, що на рівень чутливості приладів значною мірою впливає попередня підготовка робочої поверхні, метою якої є створення орієнтованого шару антитіл. У результаті фізичної адсорбції антитіл безпосередньо на золотій поверхні трансдюсера біосенсора «Plasmonotest» чутливість приладу становила  $10^4$  –  $10^6$  кліт./мл. Для порівняння, одночасно проводили визначення *S. typhimurium* методом ТІФА. При цьому Ag вдалося визначити на рівні  $10^4$  кліт./мл за загальної тривалості аналізу близько 6 годин. Вищу чутливість отримали за використання біосенсора на базі ЕПВВ. У цьому випадку максимальний рівень чутливості сягав декількох клітин (менше 5) в 10 мл.

Отримані результати корелювали з описаними в літературі даними з визначення *S. typhimurium* у модельних розчинах. Oh та ін. [7] описали імуносенсор на основі ППР для визначення *S. typhimurium*, використовуючи білок G і отримали чутливість приладу в межах  $10^2 - 10^9$  кліт/мл. Bokken та ін. [12] проводили визначення представників роду *Salmonella* за допомогою приладу «Bioscore». Мінімальна кількість клітин для отримання чіткого сигналу відповідала  $1,7 \times 10^3$  кліт/мл.

### **Висновки**

1. З'ясовано залежність чутливості біосенсорів від попередньої підготовки робочої поверхні трансдюсера. Запропонована методика підготовки поверхні дозволила значно підвищити чутливість приладів, порівняно з прямою адсорбцією реагентів на поверхню трансдюсера.

2. Прилад «Plasmonotest» характеризується на порядок вищою чутливістю, порівняно з іншими біосенсорами на основі ППР, і може використовуватися для первинного поверхневого аналізу мікробіологічного забруднення.

3. Підвищення чутливості ППР-імунобіосенсорів для максимально ефективного практичного використання може забезпечити використання моноклональних антитіл для проведення аналізу, а також попереднє концентрування антигена в досліджуваних зразках шляхом використання афінних колонок або магнітних частинок.

4. Чутливість імуносенсора на основі ЕПВВ найближчається до вимог практики і може забезпечити визначення мікроорганізмів на достатньому рівні без проведення будь-яких етапів попередньої підготовки зразка.

### **Список літератури**

1. Зарицкий А. Сальмонеллезы / А. М. Зарицкий – К.: Здоровья, 1988. – 160 с.
2. Наказ МОЗ України №400 від 12.05.2010 Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної

для споживання людиною» [Електронний ресурс]: / Верховна Рада України 1994-2015. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10/page>.

3. Pividori M. PCR-Genosensor Rapid Test for Detecting Salmonella / M. Pividori, A. Merkoçi, J. Barbé, S. Alegret // *Electroanalysis*. – 2003. – Vol. 15, Issue 23-24. – P. 1815–1823.
4. Cox N. Salmonella methodology update / N. Cox // *Poultry Science* – 1988. – 67. – P.921-927.
5. Salmonella – A Dangerous Foodborne Pathogen / edited by Barakat S. M. Mahmoud. – InTech, 2012. – 450 p.
6. Ivnitski D. Biosensors for detection of pathogenic bacteria / D. Ivnitski, I. Abdel-Hamid, P. Atanasov, E. Wilkins // *J. Biosensors & Bioelectronics*. – 1999. – Vol. 14. – P. 599–624.
7. Oh B. Surface plasmon resonance immunosensor for the detection of Salmonella typhimurium / B. Oh, Y.Kim, K. Won Park, W. Hong Lee, J. Choi // *Biosensors and Bioelectronics*. – 2004. – Vol.19. – P. 1497–1504.
8. Starodub N. Optical immune biosensor based on SPR for the detection of Salmonella typhimurium / N. Starodub, Ju. Ogorodnijchuk, V. Romanov // *The Sensor+Test 2011 Conference*. – Nurenberg – 2011: AMA Service GmbH – P. 139–144.
9. Pirogova L. Express diagnostic of cattle leucosis using immune sensor based on surface plasmon resonance / L. Pirogova, L. Nagaeva, M. Starodub // *Ukr. Biochem Journal*. – 2002. – Vol. 74 (3). – P. 88–92.
10. Baleviciute I. Study of antibody/antigen binding kinetics by total internal reflection ellipsometry / I. Baleviciute, Z. Balevicius, A. Makaraviciute, A. Ramanaviciene, A. Ramanavicius // *Biosens Bioelectron*. – 2013. – Jan 15;39(1):170-6.
11. Albers W. Surface Plasmon Resonance on Nanoscale Organic Films / W. Albers, I. Vikholm-Lundin // *Nano-Bio-Sensing*, Ed. by S. Carraro. – P. 83–125.

12. Bokken G. Immunochemical detection of Salmonella group B, D and E using an optical surface plasmon resonance biosensor / G. Bokken, R. Corbee, F. van Knapen, A. Bergwerff // FEMS Microbiol. Lett. – 2003. – 222. – P. 75.

## **ИМУННЫЕ БИОСЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ ППР И ЭПВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ SALMONELLA TYPHIMURIUM**

**Ю. А. Огороднийчук, Н. Ф. Стародуб**

*Представлены высокоспецифические биосенсоры для определения Salmonella typhimurium, разработанные на основе явлений поверхностного плазмонного резонанса (ППР) и эллипсометрии полного внутреннего отражения (ЭПВО). Для повышения чувствительности биосенсоров во всех случаях проводили предварительную модификацию поверхности трансдюсеров. В случае ППР-биосенсоров уровень определения составлял  $10^3 - 10^7$  клеток/мл (для модели типа «Спрета») и  $10^1 - 10^6$  клеток/мл (для прибора типа «Плазматест»). Максимальный уровень чувствительности – меньше 5 клеток на 10 мл – был получен в случае использования биосенсора на основе ЭПВО.*

**Ключевые слова:** биосенсор, поверхностный плазмонный резонанс, эллипсометрия полного внутреннего отражения, антиген, антитело, Salmonella typhimurium.

## **IMMUNE BIOSENSORS BASED ON SPR AND TIRE FOR DIAGNOSTICS AND CONTROL OF SALMONELLA TYPHIMURIUM**

**Ju. Ogorodniichuk, N. Starodub**

*In this work, high-specific biosensors for Salmonella typhimurium detection have been designed based on the surface plasmon resonance (SPR) and total internal reflection ellipsometry (TIRE). For improving biosensors' sensitivity previous modification of transducer surfaces has been applied in all cases. It has*

*been defined that in case with SPR based biosensors sensitivity was on the level  $10^3 - 10^7$  cells/ml (for the device of type "Spreeta") and  $10^1 - 10^6$  cells/ml (for the "Plasmatest"). Maximal sensitivity was on the level of several cells (less than 5) in 10 ml which has been obtained using the biosensor based on TIRE.*

**Keywords:** *biosensor, surface plasmon resonance, total internal reflection ellipsometry, antigen, antibody, Salmonella typhimurium.*

## БІЛКОВИЙ СКЛАД КРОВІ ЩУРІВ, ОТРУЄНИХ АЦЕТАТОМ СВИНЦЮ, ТА ЗА УМОВИ ВВЕДЕННЯ ГЛУТАРГІНУ

**Н. М. Мельникова**, кандидат біологічних наук, професор

**І. А. Лазаренко**, аспірантка\*

*Проведено дослідження білкового складу крові щурів отруєних ацетатом свинцю та за умови введення їм глутаргіну. Виявлено, що введення його отруєним щурам, спричиняє різноспрямовані зміни вмісту фракцій білків сироватки крові, а саме: збільшення вмісту альбумінів,  $\alpha_1$ - і  $\alpha_2$ -глобулінів та зниження вмісту  $\beta$ -глобулінів у крові.*

**Ключові слова:** отруєння, ацетат свинцю, глутаргін, загальний білок,  $\alpha_1$ - ,  $\alpha_2$ - ,  $\beta$ - ,  $\gamma$ - глобуліни.

Профілактика свинцевого отруєння є однією з актуальних еколого-гігієнічних проблем, оскільки широке промислове виробництво, хімізація побуту, розвиток автомобільної індустрії, різні техногенні катастрофи зумовлюють значне забруднення довкілля токсичними речовинами, в тому числі свинцем [1, 10]. Свинець і його сполуки є одним із критичних екотоксикологічних чинників, які впливають на організм у цілому та білкову систему крові тварин зокрема [2, 5].

Відомо, що іони свинцю є потужними інгібіторами ферментів білкового синтезу. Під час токсичного стресу посилюється катаболізм білків внаслідок їх використання як енергетичних субстратів та за рахунок порушення важким металом структурної цілісності функціональних форм білків, зростання помилок у процесі синтезу і проходження посттрансляційних модифікацій. Зміна загального вмісту білків у сироватці крові може виявлятися внаслідок формування стресових реакцій, за яких

\* Науковий керівник – професор Н.М. Мельникова

продукуються захисні білки, здатні хелатувати та переносити токсичні іони, наприклад металотіонеїни [3, 7].

Зважаючи на це, для мінімалізації негативного впливу свинцю, на білковий склад крові щурів, був застосований препарат Глутаргін, який у своєму складі містить аргінін та глютамінову кислоту. Відомо, що глутаргін є донатором NO, бере участь у підтриманні системної та локальної гемодинаміки, володіє вираженими мембраностабілізуючими, антигіпоксичними, антиоксидантними, дезінтоксикаційними та імуномодулюючими властивостями, нормалізує білковий обмін [1, 7].

**Метою нашого дослідження** було вивчення білкового складу крові щурів, отруєних ацетатом свинцю та за умови введення глутаргіну

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили на статевозрілих самцях білих лабораторних щурів масою тіла 200-220 г. Тварин було розподілено на три дослідні групи, по 10 щурів у кожній: 1 група – інтактні щури, 2 група – щури, отруєні свинцю ацетатом per os у дозі 1/110 ЛД<sub>50</sub> (макродисперсна форма), що становить 7 мг/100 г маси тіла тварини [9], 3 група – щури, отруєні свинцю ацетатом з попереднім введенням глутаргіну (per os за 1 годину до введення свинцю у вигляді 2%-ного розчину із розрахунку 10 мг/100 г маси тіла тварини). Дослід тривав 14 діб. Експеримент проведено відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують у наукових цілях. Загальний білок визначали біуретовим методом. Білки сироватки крові фракціонували методом висолювання фосфатним буфером. Вимірювання загального білка та його фракцій здійснювали на біохімічному аналізаторі “Microlab – 200” (Нідерланди) з використанням стандартних наборів реагентів фірми Human (Німеччина).

Результати досліджень оброблено загальноприйнятими методами варіаційної статистики за допомогою комп’ютерної програми MS Excel із використанням t-критерію Стьюдента.

**Результати досліджень.** Зміна хімічного складу зовнішнього середовища призводить до зміни білкового складу крові тварин [7]. Результати наших досліджень показали, що рівень загального білка в крові щурів, отруєних ацетатом свинцю, знижується на 28,2 %, порівняно з інтактними тваринами. Проте введення глутаргіну сприяє підвищенню рівня загального білка в крові отруєних щурів на 25,0 % (таблиця). Таким чином, гіпопротеїнемія, яка виникає внаслідок отруєння свинцем, коригується за умови введення глутаргіну, що може свідчити про його здатність відновлювати білоксинтезувальну функцію печінки [1, 7].

Білковий склад крові щурів отруєних ацетатом свинцю та за умови введення глутаргіну, г/л,  $M \pm m$ ,  $n=10$

Показник	Інтактні тварини	Щури, отруєні ацетатом свинцю	Щури, отруєні ацетатом свинцю +глутаргін
Загальний білок, г/л	68,2 ± 5,5	53,2 ± 4,3*	66,5 ± 6,2**
Альбуміни, г/л	34,9 ± 3,1	23,6 ± 1,7*	35,6 ± 2,9**
$\alpha_1$ -глобуліни, г/л	4,6 ± 0,4	2,8 ± 0,2*	4,7 ± 0,4**
$\alpha_2$ -глобуліни, г/л	6,5 ± 0,5	3,0 ± 0,2*	5,3 ± 0,4**
$\beta$ -глобуліни, г/л	9,4 ± 0,9	9,7 ± 0,9	7,3 ± 0,6**
$\gamma$ -глобуліни, г/л	12,8 ± 1,1	14,1 ± 1,2	13,6 ± 1,2

Примітки:

- \*  $p < 0,05$ , порівняно з інтактними щурами;
- \*\*  $p < 0,05$ , порівняно зі щурами отруєними свинцю ацетатом

Альбуміни становлять найбільшу частину білків крові, відіграють важливу роль у підтримці онкотичного тиску крові, беруть участь у транспорті багатьох біологічних речовин: вуглеводів, ліпідів, окремих гормонів, а також деяких мікроелементів [4, 8].

Результати дослідження білкових фракцій сироватки крові отруєних в умовах досліду щурів показали, що відсотковий вміст альбумінів знижується в 1,5 раза,  $\alpha_1$ - та  $\alpha_2$  - глобулінів – відповідно в 1,6 та 2,2 раза, порівняно з інтактними тваринами. Введення їм глютаргіну, сприяє підвищенню вмісту альбуміну і  $\alpha_1$ - та  $\alpha_2$  - глобулінів – відповідно в 1,7 та 1,8 раза в крові, що можливо вказує на нормалізацію функцій печінки чи нирок. [8, 11].

При цьому вміст  $\beta$ -глобулінів знижується на 32,9 % у сироватці крові щурів, отруєних ацетатом свинцю, за умови введення глютаргіну, порівняно з отруєними щурами, яке може бути наслідком ефективного регулювання підтримання гомеостазу в організмі, або вказувати на зниження кількості білків гострої фази в крові.

### **Висновки**

1. Введення ацетату свинцю щурам призводить до зниження вмісту загального білка, альбумінів,  $\alpha_1$ - та  $\alpha_2$ - глобулінів у сироватці крові отруєних тварин.
2. Виявлено, що попереднє задавання глютаргіну щурам, отруєним ацетатом свинцю, сприяє підвищенню рівня загального білка, альбумінів,  $\alpha_1$ - та  $\alpha_2$ - глобулінів та зниженню –  $\beta$ -глобулінів у крові.

### **Список літератури**

1. Вплив альгінату кальцію на токсикокінетику та токсикодинаміку катіонів свинцю у організмі щурів / [В. А. Стежка, О. Б. Леоненко, Н. М. Дмитруха та ін.] //Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України. – К., 2003. – Вип.51. – С.31-32.
2. Грубінко В. В. Зміни морфо-функціональних характеристик крові коропових риб за інтоксикації аміаком / В. В. Грубінко, О. С. Смольський, О. Ф. Явоненко // Фізіол. журн. – 1996. – Т. 42, № 1-2. – С. 40-46.
3. Киричук Г. Є. Вміст білків у тканинах витушки пурпурної (*Mollusca Gastropoda Pulmonata Bulinidae*) при дії іонів металів / Г. Є.

Киричук // Доповіді національної академії наук України. – 2009. – №1. – С.161-167

4. Клімова О. Зміна співвідношення білкових фракцій сироватки крові у експериментальних тварин різного віку після імунізації цитотоксичною сироваткою хворих з аутоімунним захворюванням – міастенією / О. Клімова, О. Звягінцева, А. Малишев // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. – 2011. – Вип. 55. – С. 27–33.

5. Курант В. З. Роль білкового обміну в адаптації риб до дії іонів важких металів: автореф. дис. на здоб. ступ. докт. біол. наук. спец : 03.00.10 «Іхтіологія» / В. З. Курант. – К., 2003. — 43 с.

6. Перспективы применения препарата Глутаргин при свинцовой интоксикации / [Е. Л. Апыхтина, А. В. Коцюруба, Н. Н. Дмитруха и др.] // Материалы международной научной конференции «Лекарственные средства и биологически активные соединения (посвящена 40-летию НПЦ «Институт фармакологии и биохимии НАН Беларуси)». – Гродно, 2007. НПЦ «Институт фармакологии и биохимии НАН Беларуси» – С.4-6.

7. Синюк Ю. В. Фракційний склад білків *Daphnia magna* Straus як біомаркер інтоксикації важкими металами / Ю. В. Синюк, Ф.А. Прибіч // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. - 2010. - № 2(43). - С.441-445.

8. Степанець І. Білковий склад сироватки крові щурів за умов розвитку хронічної алкогольної інтоксикації / І. Степанець, О. Моргаєнко, Л. Остапченко // Вісник Львівського університету. Сер. біол. – 2013. – Вип 61. – С. 30 – 36

9. Ткаченко Т. А. Біохімічні показники крові вагітних щурів за умов отруєння ацетатом свинцю / Т. А. Ткаченко, Н. М. Мельникова // Современные проблемы токсикологии. – 2008. – № 2. – С. 25–27

10. Шепельова І. А Амінокислотний склад крові та показники азотового обміну у щурів отруєних кадмію сульфатом / І. А. Шепельова.,

Є. А Деркач., Н. М. Мельникова // Современные проблемы токсикологии. – 2006. – № 4. – С. 35–37.

11. Das S. K. Effects of long term ethanol consumption on cell death in liver / S. K. Das, S. Mukherjee, D. M. Vasudevan // Clin Biochem. – 2011. Vol. 26, №13. – P. 84–87

## **БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ КРОВИ КРЫС ОТРАВЛЕННЫХ АЦЕТАТОМ СВИНЦА И ПРИ ВВЕДЕНИИ ГЛУТАРГИНА**

**Н.М. Мельникова, И.А. Лазаренко**

*Проведено исследование белкового состава крови крыс отравленных ацетатом свинца и при условии введения глутаргина. Выявлено, что введение глутаргина крысам, отравленным ацетатом свинца, вызывает разнонаправленные изменения содержания фракций белков сыворотки крови, а именно: увеличение содержания альбуминов,  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$  - глобулинов и снижение содержания  $\beta$ -глобулинов в крови.*

**Ключевые слова:** отравление, ацетат свинца, глутаргин, общий белок,  $\alpha_1$  -,  $\alpha_2$  -,  $\beta$  -,  $\gamma$  - глобулины.

## **THE PROTEIN COMPOSITION OF THE BLOOD OF RATS POISONED WITH LEAD ACETATE AND THE INTRODUCTION GLUTARGIN**

**N. M Melnikova, I.A Lazarenko**

*A study of the protein composition of the blood of rats poisoned with lead acetate and with the introduction glutargin. Revealed that the administration glutargin rats poisoned by lead acetate, causes opposite changes the content of fractions of blood serum proteins, namely the increase of albumin,  $\alpha_1$ - and  $\alpha_2$  - globulins and reduction of  $\beta$ -globulin in the blood.*

**Key words:** *poisoning, lead acetate, glutargin, total protein,  $\alpha_1$  -,  $\alpha_2$  -,  $\beta$  -,  $\gamma$  - globulins*

## СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ЗООПЛАНКТОНУ СТАВОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ ЗА РАХУНОК УДОБРЕННЯ ЗЕРНОВОЮ БАРДОЮ

**Н. І. Цьонь**, кандидат сільськогосподарських наук

Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН

*Досліджували процес розвитку зоопланктону виробничих ставів під час вирощування цьоголіток коропа, із триразовим внесенням відходів спиртового виробництва – зернової барди як органічного добрива. З'ясовано, що застосування зернової барди дає можливість підвищити середню біомасу зоопланктону до  $11,51 \pm 2,72$  г/м<sup>3</sup>, стимулює розвиток первинних фільтраторів підряду Cladocera, в результаті їх частка у зоопланктоні дослідного ставу була на 28-46 % вищою, ніж у контрольному.*

**Ключові слова:** зоопланктон, природна кормова база, зернова барда, цьоголітки коропа, виробничі вирощувальні стави.

Проблема нестачі, традиційного для рибництва органічного добрива – перегною, спонукає до активного пошуку альтернативних джерел поживних речовин для ставової екосистеми. З цією метою застосовували нетрадиційні добрива: відходи цукрових заводів, гідролізні дріжджі, білково-вітамінний концентрат, біогумус та його похідні. Одними із останніх досліджень було застосування відходів пивоварної промисловості – пивної дробини, як нетрадиційного органічного добрива, а також бактеріальних препаратів Поліміксобактерин і Росток [2, 8, 9]. Нами проведено низку експериментів із застосування відходів спиртової промисловості – зернової барди як органічного добрива. Вона багата на поживні речовини (протеїн, жир, БЕР, кальцій, фосфор, незамінні амінокислоти, вітаміни, мікроелементи) і дає поштовх для розвитку організмів природної кормової бази ставів. Встановлено оптимальні кількості зернової барди. [12]. Проте ці дослідження проводили у невеликих за площею ставах – 1-4 га.

Завданням подальших досліджень було досягнути позитивних рибницьких результатів у великих виробничих вирощувальних ставах із нестачею водопостачання, що є дуже актуальним для багатьох рибних господарств різної форми власності. Для цього було вирішено застосувати зернову барду порціями з ретельним контролем гідрохімічного та гідробіологічного режимів. Можливість кількаразового внесення дрібних доз органічних добрив було обґрунтовано Г. Г. Вінбергом і В. П. Ляхновичем (1965) [3]. Проте залишилось невідомим, як будуть протікати гідробіологічні процеси за такого технологічного підходу застосування зернової барди. Загальну її кількість (2 т/га) розділили на часткові внесення у три етапи, щоб знизити навантаження органічних речовин на ставову екосистему і запобігти можливим негативним наслідкам. У зв'язку з цим, **метою дослідження** було вивчити показники розвитку зоопланктону виробничих ставів, які тричі удобрювали зерновою бардою, під час вирощування цьоголіток коропа.

**Матеріал і методи досліджень.** Експеримент проводили на базі Дослідного господарства Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН України. Для досліду обрали великий вирощувальний став із площею 15 га, а для контролю – став площею 3,67 га, перевірений у попередніх експериментах минулих років. Середня глибина ставів – 1,5 м. Влітку у них часто спостерігається нестача водообміну. Водопостачання цих ставів здійснюється з каналу Кам'янка та ріки Верещиця. Підстилаючі ґрунти ставів, головним чином, торф'яні з домішками піску.

Стави почали заливати водою за 5-6 днів до їх зарибнення. Одночасно, для стимулювання розвитку природної кормової бази вносили органічні добрива. У контрольний став перегній розкладали невеликими купами вздовж берега біля води із розрахунку 2 т/га одноразово. Одночасно із контролем, у дослідний став вперше внесли 1 т/га зернової барди з спиртового заводу, вдруге – 0,5 т/га через 10 днів, утретє – 0,5 т/га через 12 днів. Окрім того, впродовж вегетаційного сезону, у досліді і контролі було використано по 100 кг/га

гашеного вапна. Удобрення перегноєм і вапнування ставів здійснювали за методикою, розробленою Інститутом рибного господарства [11].

Стави було зариблено 29-31 травня личинкою любінського лускатого коропа віком 4 доби, отриманою від природного нересту, зі щільністю посадки – 30 тис.екз./га. Годівлю риб проводили згідно із рибоводними нормами за напівінтенсивною технологією. Тривалість вирощування становила 119 діб.

Гідрохімічний аналіз води ставів здійснювали за методиками О. А. Альокіна (1973) [1]. Відбір та обробку гідробіологічних проб проводили за методиками І. А. Киселева, В. И Жадина, біомасу зоопланктонних безхребетних визначали за таблицями індивідуальних мас організмів Ф. Д. Мордухай-Болтовской [4]. Видовий склад зоопланктону встановлювали за допомогою визначників Є. Ф. Мануйлової, Л. О. Кутикової, В. І. Монченка [5, 6, 7]. Індекс домінування Бергера-Паркера розраховували за формулою:

$$D_{BP} = n_{max} / N,$$

де  $n_{max}$  – чисельність виду, що зустрічається найчастіше. Аналіз кореляційного зв'язку між вибірками даних здійснювали за І. Ф. Правдіним [10]. Усі вихідні дані, що були отримані в процесі дослідження, проходили статистичну обробку за стандартними методиками за допомогою комп'ютерної програми Excel-97.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Висока температура води ( $24,85 \pm 0,30$  С) і підвищений вміст розчинених органічних речовин (до  $16,8$  мгО/дм<sup>3</sup>) сприяли розвитку зоопланктону. Між показниками зоопланктону і перманганатної окислюваності спостерігали позитивний кореляційний зв'язок у контролі і досліді, відповідно:  $r = 0,77-0,96,00$  ( $p < 0,05$ ) та  $r = 0,87-0,98$  ( $p < 0,002$ ). Задовільний рівень кисню (відповідно:  $7,54 \pm 1,2$  та  $7,20 \pm 2,41$  мг/дм<sup>3</sup>) сприяв продукційним процесам ставової екосистеми.

Зоопланктон ставів, в основному, формували організми, що належать до трьох систематичних груп: типу круглі черви *Rotifera*, ракоподібні підряду *Cladocera* та ряду *Copepoda*. Впродовж сезону вирощування розвивалися коловертки родів *Brachionus*, *Asplanchna*, *Euchlanis*, *Lecane*, *Keratella*, *Platyias*,

*Polyartra*. Гіллястувсі ракоподібні були представлені родами *Bosmina*, *Daphnia*, *Ceriodaphnia*, *Chydorus*, *Scapholeberis*, *Polyphemus*, *Leptodora*. Зустрічались веслоногі ракоподібні родів *Cyclops*, *Thermocyclops*, *Acanthocyclops*, *Eudiaptomus*.

Упродовж заливття ставів у воді, збагаченій внесеними добривами, почав інтенсивно розвиватись зоопланктон. Його біомаса у контрольному ставі становила  $2,27 \pm 0,59$  г/м<sup>3</sup>, а у дослідному лише  $1,20 \pm 0,31$  г/м<sup>3</sup> ( $p < 0,05$ ), що удвічі менше. Домінуючий комплекс зоопланктоценозу контрольного ставу був сформований лише двома видами гіллястовусих ракоподібних *D. longispina* *O.F. Müller* (із індексом домінування Бергера-Паркера  $D_{BP}=0,36-76$ ) та *B. longirostris* (*O.F. Müller*) ( $D_{BP}=0,05-0,26$ ). У цей час у дослідному ставі домінуючий комплекс представляли не лише гіллястовусі ракоподібні *D. magna* *Straus* ( $D_{BP}=0,30-0,32$ ), *D. longispina* ( $D_{BP}=0,08-0,10$ ), *Cl. juvenis* ( $D_{BP}=0,06-0,22$ ), але й веслоногі ракоподібні, зокрема їх незрілі форми 1-5-ї стадії розвитку ( $D_{BP}=0,10-0,42$ ) і дорослі форми *C. strenuus* (*Fischer*) ( $D_{BP}=0,30-0,35$ ). У контрольному ставі порівняно із дослідним кількість домінуючих видів та інтенсивний розвиток бетамезосапробних організмів знизилась, що характерно для водойм із високим рівнем органічного навантаження.

Друге та третє внесення зернової барди стимулювало подальший розвиток зоопланктону: у дослідному ставу біомаса становила  $15,21 \pm 2,39$  г/м<sup>3</sup>, що у 2,6 рази вище, ніж у контрольному  $5,75 \pm 1,38$  г/м<sup>3</sup> ( $p < 0,05$ ). У зоопланктоні дослідного ставу кількісно стала переважати молодь *Cladocera* ( $D_{BP}=0,24-0,73$ ) та *D. magna* ( $D_{BP}=0,33-0,39$ ) і *D. longispina* ( $D_{BP}=0,11-0,13$ ). У контрольному ставу субдомінантами були *D. longispina* ( $D_{BP}=0,09-0,37$ ) і *B. longirostris* ( $D_{BP}=0,09-0,33$ ). Крім того, у пробах з'явилися хижі *P. pediculus* *Linne* ( $13,20 \pm 2,30$  тис.екз./м<sup>3</sup>), які за літературними даними негативно впливають на розвиток зоопланктону [4, 6].

У подальшому, завдяки проведенню годівлі цьоголіток коропа, прес виїдання рибою зоопланктону знизився. У контрольному ставу біомаса зоопланктонних організмів становила  $11,08 \pm 2,40$  г/м<sup>3</sup>, а у дослідному –

18,11±1,16 г/м<sup>3</sup> – 1,6 раза більша – (p>0,05). В обох ставах зоопланктоценоз виявився чисельно багатим на ювенільні форми *Cladocera* ( $D_{BP}=0,24-0,65$ ). За показниками біомаси у дослідному ставу абсолютним домінантом виступила *D. magna* ( $D_{BP}=0,68-0,74$ ), у контрольному домінантні позиції розділилися між *Cl. juvenis* ( $D_{BP}=0,24-0,27$ ), *D. magna* ( $D_{BP}=0,18-0,26$ ), *D. longispina* ( $D_{BP}=0,19$ ) і *C. vicinus Uljanin* ( $D_{BP}=0,19-0,21$ ). Слід відзначити, що у пробах зоопланктону контрольного ставу виявили хижих гіллястовусих *L. kindtii* (Focke) і хоч їх чисельність була невеликою (0,23±0,07 тис.екз/м<sup>3</sup>). За літературними даними хижі ракоподібні можуть виїдати до 40 % зоопланктонних організмів [6]. Тому можна припустити, що серед багатьох чинників ставової екосистеми, вони могли спричинити зниження статичних показників у контрольному ставу.

Середньосезонні показники становили: у контрольному ставу за чисельністю 94,69±15,90 тис.екз/м<sup>3</sup> та за біомасою 6,37±1,52 г/м<sup>3</sup>, а у дослідному ставу відповідно 186,36±43,41 тис.екз/м<sup>3</sup>, а біомаса 11,51±2,72 г/м<sup>3</sup> в 1,8 раза більшою, ніж у контрольному ставу (p<0,02). Основу зоопланктону формували гіллястовусі ракоподібні: у контрольному ставу 44-71 % та у дослідному 89-98 %.

### Висновки

1. Триразове удобрення ставу зерною бардою, як заміника традиційного органічного добрива – перегною, дало можливість підвищити середню біомасу зоопланктону на 81 % до рівня 11,51±2,72 г/м<sup>3</sup>.

2. Внесення зернової барди стимулювало розвиток первинних фільтраторів підряду *Cladocera*: у середньосезонних показниках зоопланктону їх частка за чисельністю зросла на 45,6 %, а за біомасою була вища, ніж у контрольному ставу на 27,5 %.

3. Упродовж вегетаційного сезону відбувалось зменшення домінантного комплексу зоопланктону ставової екосистеми після внесення зернової барди.

Отже, запропонований метод триразового удобрення ставів зерною бардою є перспективним і може бути ефективно застосованим для стимулювання розвитку зоопланктону у великих виробничих ставах.

### Список літератури

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии / О. А. Алекин. — Л. : Гидрометеиздат, 1970. — 412 с.
2. Базаева А. В. Розвиток фіто- та зоопланктону в рибогосподарських ставах при використанні фосформобілізуєчого бактеріального препарату / [А. В. Базаєва, О. М. Тарасова, Н. І. Вовк] // Біологія тварин: науково-теоретичний журнал. — 2010. — Т. 12, № 1. — С. 118–122.
3. Винберг Г. Г. Удобрение прудов / Г. Г. Винберг, В. П. Ляхнович. — М. : Пищ. пром-сть, 1965. — 270 с.
4. Кражан С. А. Природна кормова база рибогосподарських водойм / С. А. Кражан, М. І. Хижняк. — К. : Олдерплюс, 2009. — 299с.
5. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР / Л. А. Кутикова. — Л. : Наука, 1970. — 744 с.
6. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауны СССР / Е. Ф. Мануйлова. — М.-Л. : Наука, 1964. — 328 с.
7. Монченко В. И. Фауна Украины. Циклопы // В. И. Монченко. — К. : Наук. думка, 1974. — Т. 27. — Вып. 3. — 452 с.
8. Нетрадиційні органічні добрива у формуванні природної кормової бази та рибопродуктивності вирощувальних ставів / С. А. Кражан, Т. В. Григоренко, Н. П. Чужма [та ін.] // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. Тернопіль : Тернопільський НПУ ім. Володимира Гнатюка. 2010. — Вип. 2 (43), Спец. вип. : Гідроекологія. — С. 283-286.
9. Пат. 94457. Україна. МПК : А01К 61/00. Спосіб стимулювання природної кормової бази при підрощуванні личинок коропа / Л. М. Гейко, В. І. Щербак, І. І. Грициняк, Н. Г. Михайленко, Н. М. Москаленко,

А. М. Базасва, Т. В. Григоренко ; заявлено 12.06.2014 ; опубліковано 10.11.2014, Бюл. № 21.

10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / Иван Федорович Правдин. – М. : Пищ. пром-сть. – 1966. – 376 с.

11. Харитонова Н. Н. Методические рекомендации по совершенствованию метода комплексной интенсификации прудового рыбоводства УССР в зависимости от зонального положения хозяйств / Н. Н. Харитонова, П. Т. Галасун, С. Т. Панченко. – К. –1976. – 30 с.

12. Цьонь Н. І. Застосування зернової барди, як органічного добрива, для підвищення рибопродуктивності вирощувальних ставів : Монографія / Н. І. Цьонь, М. І. Хижняк. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 158 с.

## **СТИМУЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЗООПЛАНКТОНА ПРУДОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЗА СЧЕТ УДОБРЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ БАРДОЙ**

**Н. И. Цьонь**

*Исследовали процесс развития зоопланктона производственных прудов при выращивании сеголеток карпа с трехразовым внесением отходов спиртового производства – зерновой барды в качестве органического удобрения. Установлено, что применение зерновой барды позволяет повысить среднюю биомассу зоопланктона до  $11,51 \pm 2,72$  г/м<sup>3</sup>, стимулирует развитие первичных фильтраторов подряда Cladocera, в результате их доля в зоопланктоне исследовательского пруда была на 28-46% выше, чем в контрольном.*

**Ключевые слова:** зоопланктон, естественная кормовая база, зерновая барда, сеголетки карпа, производственные выростные пруды.

## **THE STIMULATION OF ZOOPLANKTON DEVELOPMENT OF PONDS ECOSYSTEMS BY FERTILIZING OF DISTILLED GRAIN BARD**

**N. I. Tson'**

*We studied the development of zooplankton of large industrial fish-breeding ponds by 3-times fertilization with distilled grain. It has been established that introducing of distilled grain allows to raise the average biomass of zooplankton to  $11,51 \pm 2,72 \text{ г/м}^3$ , stimulates the development of primary filtrators among suborder *Cladocera* what is resulting in increasing of their share in zooplankton quantity and biomass in experimental pond for 28-46% higher than in control pond.*

**Key words:** *zooplankton, natural fodder base, distilled grain bard, one-year carps, industrial fish-breeding ponds.*

УДК 631 (477)

**НАУКОВІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТА УГІДЬ ЩОДО  
МОЖЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

**Н. А. Макаренко**, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Р. В. Подзерей**, аспірант<sup>1</sup>

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

*Науково обґрунтовано способи визначення зон органічного виробництва на різних рівнях облаштування території України з різним рівнем деталізації інформації – державному та регіональному. Розроблено науково-методичні підходи до групування сільськогосподарських угідь України за рівнем придатності для ведення органічного виробництва продукції рослинництва, які базуються на загальних засадах екологічного нормування.*

**Ключові слова:** *органічне виробництво, зони органічного виробництва, родючість ґрунту, забруднення ґрунту.*

Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [1] окреслює принципи виробництва органічної продукції (сировини), основними з яких є раціональне використання природних ресурсів, забезпечення їхнього належного використання та відтворення; довгострокове підтримання родючості ґрунту; використання у виробництві процесів, що не завдають шкоди навколишньому природному середовищу, здоров'ю людей, рослин та тварин.

Якість продукції рослинництва формується під впливом екологічних чинників, до яких, у першу чергу, належать природні (ґрунти, температура,

---

<sup>1</sup> Н. А. Макаренко, доктор сільськогосподарських наук

опади, інсоляція тощо) та антропогенні (технології вирощування, забруднення сільськогосподарських угідь внаслідок діяльності людини тощо) [2-4].

Однією з ключових проблем на цьому шляху є визначення перспективних зон органічного виробництва, які за результатами сертифікації земель (грунтів) сільськогосподарського призначення, аналізом кліматичних умов та врахуванням можливого забруднення середовища можуть гарантувати отримання якісної і безпечної сільськогосподарської продукції.

**Метою нашого дослідження** було наукове обґрунтування способів оцінювання сільськогосподарських угідь на різних рівнях облаштування території України для ефективного впровадження виробництва органічної продукції рослинництва.

**Матеріали та методи досліджень.** Для встановлення на загальнодержавному рівні придатних сільськогосподарських територій для отримання якісної та безпечної органічної продукції було проаналізовано і систематизовано інформацію з офіційних джерел Мінекології, МНС, наукових установ та інших установ і організацій. Отримана інформація оброблялася за допомогою комп'ютерної програми Adobe Illustrator 10 і візуалізувалася у вигляді спеціальних карт.

Для оцінювання сільськогосподарських територій на регіональному рівні було сформовано перелік об'єктів і видів діяльності, які підлягають контролю під час виробництва органічної продукції відповідно до міжнародних стандартів та інших нормативних документів. Належність сільськогосподарських угідь до категорії «придатні» та «обмежено придатні», визначали шляхом встановлення відповідності обстеженої площі вимогам органічного виробництва:

$$П = \frac{S_n \times 100 \%}{S} ,$$

де  $S_n$  – площа угідь з показником родючості відповідно до певного рівня придатності, га;  $S$  – загальна обстежена площа угідь, га.

У межах регіону сільськогосподарські угіддя району відносили до конкретної категорії придатності за умови переважання в них ґрунтів з певним рівнем родючості (> 50% від загальної площі). За еталон брали оптимальні

показники родючості ґрунтів відповідно до типу ґрунту та його гранулометричного складу згідно з нормативними документами ДСТУ 4362:2004 “Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів”. Допустимі рівні вмісту забруднювальних речовин визначали за СанПиН 2264-80 “Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК)”, СанПиН 4266-87 “Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами”, ДСТУ 4944:2008 “Встановлення допустимих концентрацій шкідливих речовин”.важанья в них ґрунтів з певним рівнем родючості (> 50% від загальної площі).

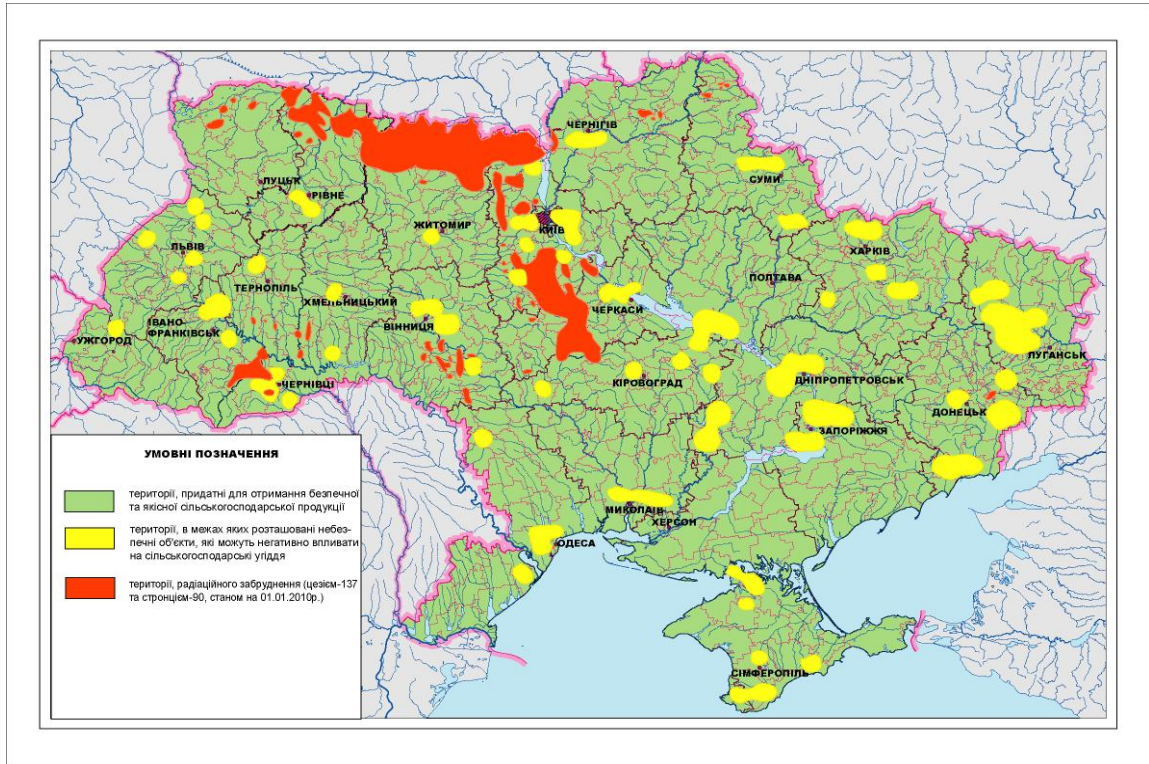
Оцінювання здійснювали відповідно до науково-методичних рекомендацій «Органічна сільськогосподарська продукція: основні вимоги до якості та умов виробництва» [5].

**Результати дослідження.** Дослідження, проведені на державному рівні облаштування України дозволили визначити території, що не підпадають під вплив найбільш небезпечних об’єктів і видів діяльності та цілком придатні для ведення органічного виробництва, а також території, які потребують більш детальної оцінки перед його впровадженням. За результатами роботи здійснили групування територій та визначили їх статус відносно до можливості ведення органічного виробництва:

- відповідають вимогам і доцільно розміщувати сільськогосподарські підприємства з виробництва органічної продукції;
- потребують детальнішого обстеження перед впровадженням органічного способу виробництва продукції;
- недоцільно (заборонено) використовувати для отримання органічної продукції (рис. 1).

Прийняття управлінських рішень потребує об’єктивнішої і детальнішої інформації щодо придатності сільськогосподарських територій на регіональному (обласному) рівні. Відповідно до цього, а також враховуючи міжнародні вимоги, оцінку необхідно здійснювати починаючи з першого осередка виробництва продукції – ґрунту.

Результати проведених досліджень показали, що перехід на органічний спосіб виробництва потребує обов'язкової сертифікації ґрунтів шляхом оцінювання їх за агрофізичними, агрохімічними показниками родючості та за рівнем забруднення.



**Рис. 1. Придатність території України для виробництва органічної продукції**

Нормування придатності ґрунтів для ведення органічного виробництва сільськогосподарської продукції доцільно здійснювати так: I – відхилення від оптимуму <10% – відповідає вимогам органічного виробництва; II – відхилення від 10 до 25% – потребує розроблення заходів щодо досягнення оптимального стану; III – відхилення >25% – не рекомендується для ведення органічного виробництва без додаткових заходів щодо покращення стану.

Оцінку потрібно здійснювати порівнянням фактичного стану із еталонним. За еталон необхідно брати оптимальні показники родючості ґрунтів відповідно до типу та його гранулометричного складу.

Апробацію розроблених науково-методичних підходів здійснювали на прикладі Черкаської області, як однієї з найбільш придатних для ефективного впровадження органічного виробництва. На території Черкаської області площі чорноземів займають близько 850 тис. га, або 59%. Найпоширенішими є

чорноземи опідзолені, реградовані та типові, які характеризуються високою родючістю. Середньозважений показник вмісту гумусу в області становить 3,04%, близький до підвищеного рівня забезпеченості.

Оцінювання ґрунтів за рівнем кислотності показали, що сільськогосподарські угіддя усіх районів області належать до категорії придатних для ведення органічного виробництва. Водночас, за вмістом фосфору в ґрунтах, Маньківський, Уманський, Чигиринський та Чорнобаївський райони Черкаської обл. належать до категорії обмежено придатних, а за вмістом калію до цієї категорії можна віднести райони зосереджені в Лівобережній частині Черкащини, а саме: Драбівський, Золотоніський, Чорнобаївський, Канівський та центральній і центрально-східній частинах – Корсунь-Шевченківський, Городищенський, Черкаський, Чигиринський.

Для оцінки ґрунтів регіону за комплексом ознак розроблено спосіб, який базується на визначенні інтегрального показника родючості. Для цього використали метод експертних оцінок [6], встановлено пріоритетний ряд щодо впливу окремих показників на екологічну стійкість сільськогосподарських угідь та загальний рівень родючості ґрунту: гумус > P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> > K<sub>2</sub>O > рН. Визначено вплив кожного показника в межах 100 бальної оцінювальної шкали: гумус – 45 балів, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 25, K<sub>2</sub>O – 20, рН – 10 балів.

Визначену кількість балів (у сумі – 100) вважали еталонною, що відповідає оптимальному стану ґрунтів і надає можливість віднести їх до категорій «придатні» та «обмежено придатні» – відхилення від оптимуму на 25%:

<i>Показник</i>	<i>Придатні</i>	<i>Обмежено придатні</i>
Гумус	45	34
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	25	19
K <sub>2</sub> O	20	15
рН	10	8

Згідно з визначеними інтегральними показниками родючості було прийнято таке групування ґрунтів щодо придатності до вимог органічного

виробництва : придатні > 90 балів; обмежено придатні 90 – 50 балів; непридатні < 50 балів.

Результати оцінювання показали, що 10 районів Черкаської області належать до категорії «обмежено придатні», 10 районів – до категорії «придатні».

Одночасно з показниками родючості враховувалася оцінка територіального розміщення сільськогосподарських угідь відносно джерел можливого антропогенного впливу та радіаційного забруднення.

У Черкаській області в 2013 році викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел становили 150 тис.тонн. Основними забруднювачами атмосферного повітря залишаються підприємства енергетики, обробної промисловості та сільського господарства, на які припадає 81% викидів усіх забруднювальних речовин. Найбільше впливає ПАТ "Черкаське хімволокно" з валовим викидом у 2013 році 33,9 тис. тонн, що становить 46% від загального викиду в області; ПАТ "Азот" з валовим викидом забруднювальних речовин в атмосферу 4,7 тис. тонн (6,4 %); ПрАТ "Миронівська птахофабрика" з валовим викидом забруднювальних речовин в атмосферу 13,1 тис. тонн (18%).

Основними забруднювачами повітря є підприємства енергетики (49%), переробної промисловості(11%) та сільського господарства(34%), на які припадає 94 % викидів усіх забруднювальних речовин.

Крім промислових підприємств, великий вплив на сільськогосподарські угіддя можуть чинити полігони промислових і будівельних відходів, сміттєзвалища і пункти зберігання пестицидів та агрохімікатів. Загальна кількість накопичених відходів на території Черкаської області становить 4308 т.

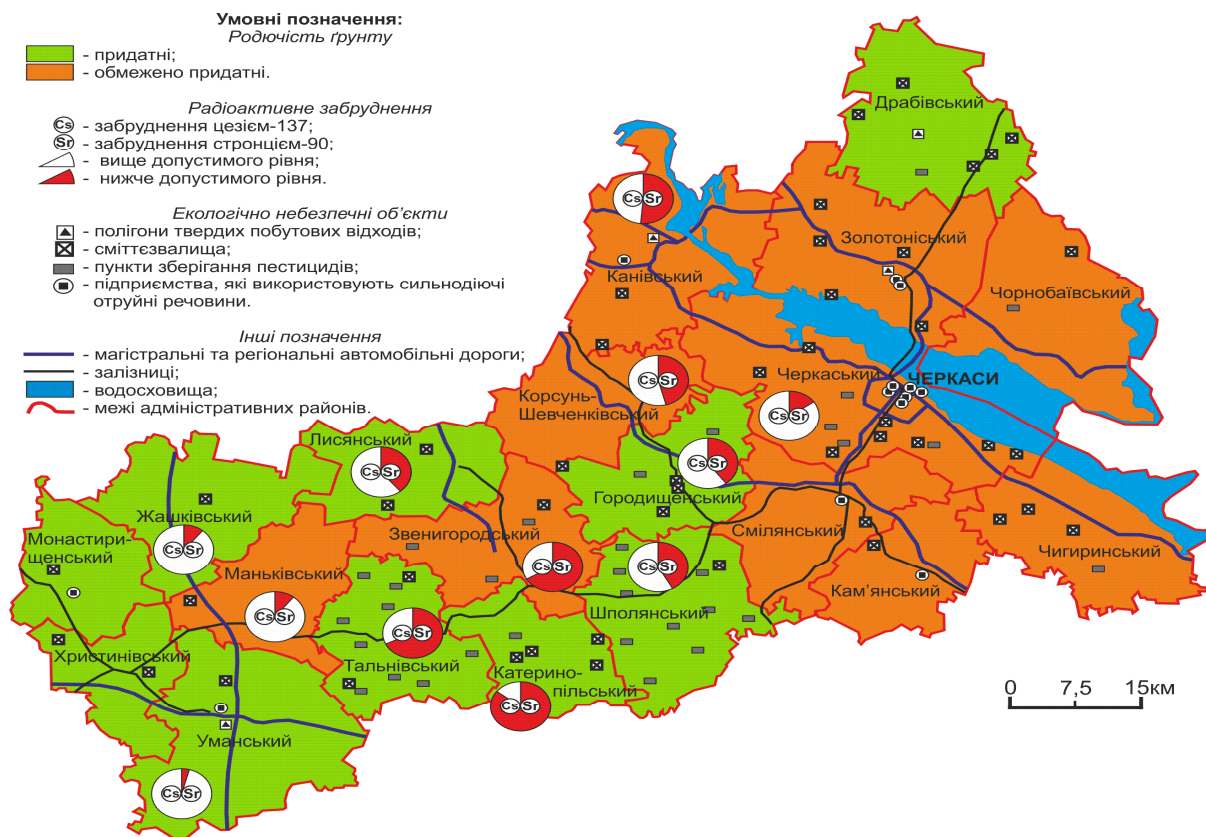
Вивчення забруднення сільськогосподарських угідь Черкаської області важкими металами й елементами–забруднювачами показало: перевищення ГДК кадмію у ґрунтах спостерігалось у Черкаському, Смілянському та Канівському районах, міді – у Маньківському, Уманському, Смілянському, Чигиринському та Золотоніському районах. Високий вміст свинцю спостерігали у ґрунтах

Звенигородського, (19,3 мг/кг), Драбівського (19,1 мг/кг ) та Лисянського (18,8 мг/кг ) районів; цинку - у ґрунтах Золотоніського (16,2 мг /кг), Уманського (16,0 мг/кг), Черкаського (14,9 мг/кг) районів.

Найбільша залишкова кількість ДДТ і його метаболітів та ГХЦГ (з перевищенням гранично допустимих концентрацій) спостерігалася в Уманському районі.

Від аварії на Чорнобильській АЕС постраждали 12 районів: Городищенський, Жашківський, Звенигородський, Канівський, Корсунь-Шевченківський, Катеринопільський, Лисянський, Маньківський, Тальнівський, Уманський, Черкаський та Шполянський.

За результатами проведених досліджень було розроблено комплексну картосхему Черкаської області, на якій наведено всі основні показники, що впливають на стан сільськогосподарських угідь (рис. 2 ).



**Рис.2 Придатність сільськогосподарських угідь Черкаської області для ведення органічного виробництва**

Результати комплексної оцінки Черкаської області на відповідність вимогам органічного виробництва дозволили провести таке групування районів:

I група - райони, забруднені радіонуклідами, ґрунти яких відповідають оптимальним параметрам за рівнем родючості, рекомендовано створювати органічні господарства. До них належать Монастирищенський, Христинівський та Драбівський райони;

II група - райони, обмеженої придатності за показниками родючості ґрунтів, але не забруднені шкідливими речовинами. В таких районах можна вести органічне виробництво за умови впровадження технологій, що сприяють підвищенню родючості ґрунтів. Це Смілянський, Кам'янський, Чигиринський, Чернобаївський та Золотоніський райони;

III група - райони, забруднені радіонуклідами та іншими шкідливими речовинами, які потребують деталізації інформації на рівні селищних рад перед прийняттям рішень щодо впровадження органічного виробництва.

### **Висновки**

Для ефективного впровадження органічного виробництва необхідно враховувати принципи і способи отримання органічної продукції рослинництва, які базуються на переході від контролю кінцевого продукту до прогнозування можливих ризиків і уникнення їх на стадії виробництва, починаючи від оцінювання стану довкілля і якості ґрунтів.

На державному рівні облаштування України визначено території, які цілком придатні для ведення органічного виробництва, а також території, що потребують детальнішої оцінки перед його впровадженням. Здійснено аналіз і систематизацію інформації щодо найбільш небезпечних об'єктів і видів діяльності на території України та поширення їх впливу на сільськогосподарські угіддя.

Для регіонального рівня облаштування території України розроблено спосіб оцінювання сільськогосподарських угідь щодо їх відповідності вимогам органічного виробництва, який враховує інтегральний показник родючості ґрунтів, рівень забрудненості шкідливими речовинами, радіоактивне

забруднення територій, наявність екологонебезпечних об'єктів та видів діяльності. Спосіб апробовано на прикладі Черкаської області.

### Список літератури

1. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» : [Електронний ресурс] // Верховна рада України офіційний веб–портал. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/425-18>

2. Кобець М. І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку// Проект «Аграрна політика для людського розвитку» [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http:// www. clubofrome.org.ua/](http://www.clubofrome.org.ua/).

3. Литвак Б. Г. Экспертные технологии в управлении. / Б. Г. Литвак //– М.: Дело, 2004. – 150 с.

4. Органічна сільськогосподарська продукція: основні вимоги до якості та умов виробництва (науково-методичні рекомендації) /за ред. доктора сільськогосподарських наук, професора Макаренко Н. А. – К.: НУБіП України. – 2014. – 93 с.)

5. Шляхи підвищення рентабельності виробництва продукції рослинництва [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.svitagro.com/shlyahi-pidvishchennya-rentabelnosti-virobnictva-produkciyi-roslinnictva>

6. Шпак Г.М. Концептуальні основи органічного землекористування / Г. М. Шпак // Збалансоване природокористування. — 2014. — № 1. — С. 161–166.

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И УГОДИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ВОЗМОЖНОСТИ ВЕДЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н. А. Макаренко, Р. В. Подзерей

*Научно обоснованно способы определения зон органического производства на разных уровнях обустройства территории Украины с разным уровнем детализации информации – государственному и региональному. Разработаны научно–методические подходы к группированию сельскохозяйственных угодий Украины по уровню пригодности для ведения органического производства продукции растениеводства, базирующиеся на общих принципах экологического нормирования.*

***Ключевые слова:** органическое производство, зоны органического производства, плодородие почвы, загрязнения почвы.*

**SCIENTIFIC BASICS OF ESTIMATION OF AGRICULTURAL AREAS  
AND LAND STATE CONCERNING THE POSSIBILITY FOR  
CONDUCTING OF ORGANIC PRODUCTION**

**N. A. Makarenko, R. V. Podzerei.**

*Methods of determining the areas of organic production at different levels of the territory arrangement of Ukraine with different levels of information detailing both national and regional were scientifically defined. The scientific and methodical approaches to grouping of agricultural areas of Ukraine by suitability level for conducting of organic production of crop produce which based on general principles of ecological regulation were developed.*

***Key words:** organic production, organic production areas, soil fertility, soil pollution.*

УДК 631.6 + 631.412

## **ВПЛИВ ДУБОВИХ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ НА ПИТОМУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ЕДАФОТОПУ**

**І. В. Шум**, науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН, Україна

*Проаналізовано вплив дубових полезахисних лісових смуг непродувної конструкції на питому електропровідність водно-грунтових суспензій. Зразки ґрунту відбирали безпосередньо у лісосмузі, а також на відстанях 1, 2,5, 5, 10 та 20 Н від неї (Н – висота насадження). Ґрунтовий профіль аналізували до глибини 50 см з кроком 10 см. Найвищі величини значення цього показника (більше 200 мкСм/см) виявлено у приповерхневому шарі ґрунту 0-10 см під лісовим насадженням. Як з віддаленням від лісосмуги, так і з глибиною, вони істотно зменшувались. У ґрунті під лісосмудою виявлено сильний прямий зв'язок між значенням питомої електропровідності та концентрацію іонів Гідрогену. Натомість, на віддалях 1-5 Н від лісосмуги виявлено середньої сили зворотний зв'язок між дослідженими показниками.*

**Ключові слова:** лісосмуда, електропровідність ґрунту, актуальна кислотність, темно-сірий ґрунт, профіль

Відповідно до рекомендацій Інституту якості ґрунту (США), значення питомої електропровідності входить до мінімального набору даних про ґрунт необхідних для оцінки його набутої та натуральної якостей [6]. Якщо спершу, цей показник вивчали лише для встановлення рівня засоленості ґрунтів, а згодом – для визначення їх вологості, тепер

широкого застосування набув аналіз електропровідності не безпосередньо ґрунту, а водно-ґрунтових суспензій [5]. Такий підхід має багато переваг. Насамперед, усувається фактор вологості, що дозволяє оцінити власне іонну активність досліджуваних зразків (рідко можна окремо виділити інші типи електропровідності зумовлені електронами чи колоїдами). Також, за таких умов стає можливим синхронне визначення в одному зразку питомої електропровідності, окисно-відновного потенціалу, концентрації  $H^+$  та інших іонів.

**Мета дослідження** - проаналізувати профільні зміни питомої електропровідності темно-сірого опідзоленого ґрунту, а також дослідити залежності між значеннями цього показника та концентраціями йонів Гідрогену [4].

**Матеріали і методи досліджень.** Територія дослідження розташована у Правобережному Лісостепу в межах системи полезахисних лісосмуг на лівому березі р. Сквирки. Клімат м'який, помірно-континентальний з чітко вираженими порами року. Тривалість вегетаційного періоду рослин 200–220 днів, періоду з температурами вище  $0^{\circ}C$  – 245 днів,  $10^{\circ}C$  – 160 днів. За рік випадає 547 мм опадів. Територія дослідження охоплює три дослідні полігони прямокутної форми зі сторонами довжиною 1100 на 650 м. Вони рівновіддалені від водойм, характеризуються однаковими абсолютною висотою та рівнем залягання ґрунтових вод. Ґрунти території дослідження – темно-сірі опідзолі.

Дослідження проводили впродовж 2010–2013 рр. на кожному із трьох дослідних полігонів. Усі полезахисні лісові смуги сформовані по периметру кожного полігону і є середньовіковими, чистими за породним складом насадженнями дуба звичайного, створеними гніздовим способом. На кожному дослідному полігоні із заходу на схід від полезахисної лісової

смуги закладали пробні площі – у самій лісосмузі (середні міжряддя), а також на відстанях від неї, рівних 1, 2,5, 5, 10 і 20 значень середньої висоти (Н) лісосмуги. Зразки ґрунту відбирали на кожній із пробних площ у п'ятиразовій повторності до глибини 50 см через кожні 10 см за допомогою ґрунтового бура, зразки підстилок – пошарово у п'ятиразовій повторності. Кислотність визначали потенціометрично, а питому електропровідність – кондуктометрично у водно-ґрунтових суспензіях за розведення 1:5. Значення цих параметрів вимірювали синхронно в усіх досліджених зразках для забезпечення можливості пошуку коректних і достовірних залежностей між ними. Для проведення досліджень використовували свіжі зразки ґрунту та підстилки. Вміст гігроскопічної вологи визначали гравіметрично.

Порівняння розподілів значень пошарово та поваріантно проведено за медіанами. Статистичний аналіз і побудову діаграм та графіків здійснювали у середовищі MS Excel 2007 з надбудовою AtteStat 12.0.5.

**Результати досліджень.** З наведених на рис.1 даних видно, що в цілому в усіх варіантах дослідження характер профільних змін електропровідності схожий. Найбільші значення цього параметру спостерігаються у приповерхневому шарі 0-10 см. у варіанті ПЛС, де воно становило 200 мкСм/см і поступово зменшувалось з віддаленням від лісосмуги до 160, 145, 125 на віддальях відповідно 1 Н, 2,5 Н та 5 Н і дещо зросло до 140 мкСм/см у варіантах 10 Н і 20 Н.

З глибиною, електропровідність водно-ґрунтових суспензій (ЕВГС) істотно зменшувалась у всіх варіантах дослідження, але профілі цих змін зберігали подібність як у едафотопі лісосмуги, так і у всіх досліджених орних ґрунтах. Проте навіть у найнижчому дослідженому шарі ґрунту 40-50 см, в ґрунті під лісосмугою йонна активність є вищою, ніж на ріллі і

коливається у межах 125-140мкСм/см порівняно із 100-115мкСм/см у ґрунтах, оброблюваних.

В цілому, значення ЕВГС поступово зменшується від варіанта ПЛС до 5 Н. Цей факт слід вважати достовірним, адже в тій чи іншій мірі ми спостерігали подібні закономірності в межах кожного з трьох дослідних полігонів. Вплив полезахисних лісових насаджень вдалось прослідкувати до глибини 30-40 см. Нижче – коливання значень цього показника не залежали від відстані до полезахисної смуги.

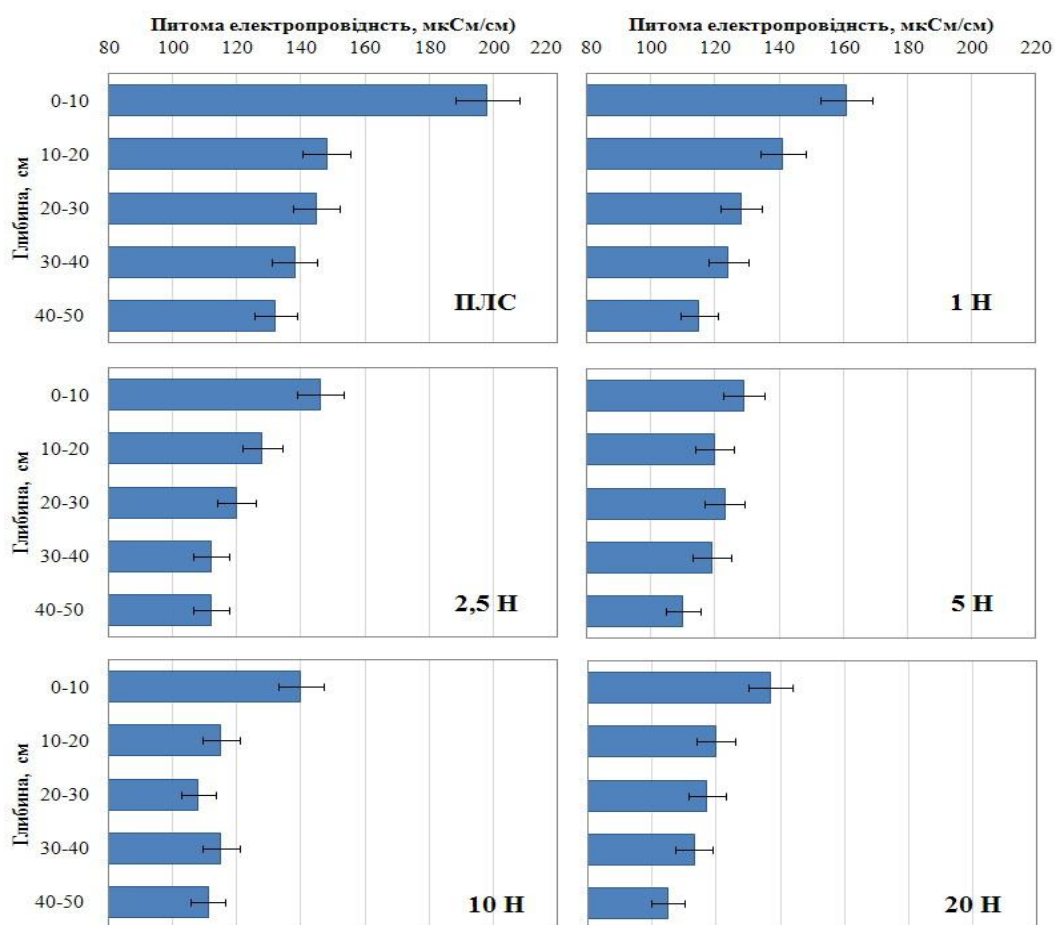


Рис. 1. Профільні зміни питомої електропровідності залежно від віддалі від полезахисної лісосмуги, у висотах деревостану (Н), перший дослідний полігон

Варто відзначити, що йонна активність у лісових едафотобах була помітно вищою, ніж на ріллі. Для детальнішого аналізу причин такого йонного статусу приповерхневих шарів ґрунту було проведено визначення вмісту питомої електропровідності водних екстрактів підстилок (таблиця). З цих даних видно, що електропровідність водних екстрактів підстилок значно вища, ніж водно-ґрунтових суспензій.

Питома електропровідність водних екстрактів підстилок  
у полежахисних лісових смугах

горизонт	ПЛС 1			ПЛС 2			ПЛС 3		
	мед	макс	мін	мед	макс	мін	мед	макс	мін
<b>L</b>	369	375	341	341	355	334	355	374	331
<b>F</b>	312	328	303	290	312	283	318	340	307
<b>H</b>	240	245	211	225	256	208	231	239	203

Примітки. мед – медіана, макс – максимальне значення, мін – мінімальне значення, n = 5

Тому, внаслідок вертикальної міграції заряджених частинок – перш за все у йонній формі, відбувається насичення приповерхневих шарів ґрунту водорозчинними неорганічними й органічними солями. У горизонті ферментації, а саме там зосереджено найбільше мікроорганізмів у всьому едафотопі, значення питомої електропровідності виявилось нижчим, ніж у горизонті опаду. Ми вважаємо, що це пов'язано із феноменом мікробної іммобілізації біофільних елементів, добре проілюстрованим В. Кудеяровим [3] на прикладі циклу Нітрогену.

Отже можна припустити існування певних залежностей між кислотністю та питомою електропровідністю водно-ґрунтових суспензій.

Оскільки рН від'ємний десятковий логарифм концентрації йонів Гідрогену, абсолютні значення ступеня кислотності є показниками ступеню і проведення із ними різноманітних математичних операцій, зокрема статистичного аналізу, утруднене. Тому, нами було проведено антилогарифмування (потенціювання) значення рН і переведення його в концентрацію йонів Гідрогену в розчині, враховуючи застосоване у роботі розведення 1 : 5. В результаті, отримано показник позначений нами як  $\Delta \text{H}^+$ , одиницями виміру якого є мкмоль  $\text{H}^+$  на л (мкмоль/л).

На рис. 2 показано результати кореляційного аналізу, спрямованого на пошук залежностей між цими дослідженими показниками у межах першого дослідного полігону. Як видно із наведених даних, у ґрунтового профілі під лісосмугою виявлено дуже сильний високодостовірний прямий зв'язок ( $r=0,91$ ,  $P<0,01$ ) між досліджуваними показниками. Зі збільшенням кислотності у цьому варіанті досліді, синхронно зростала й питома електропровідність водно-ґрунтових суспензій.

На ріллі спостерігали інші закономірності. Так, на відстанях 1, 2,5 і 5 Н від полезахисної смуги виявлено середньої сили високодостовірний зворотний зв'язок між кислотністю та електропровідністю ґрунту. У розташованих далі варіантах досліді – 10 та 20 Н, значення коефіцієнта кореляції Пірсона становило відповідно -0,34 і -0,24, але ці результати є недостовірними на прийнятому у дослідженні 5% рівні значущості, тому до уваги братися не можуть.

Існування залежностей між досліджуваними показниками (прямих і обернених) не є підставою для однозначного висновку про вплив ПЛС на фізико-хімічні властивості ґрунту. Проте той факт, що з віддаленням від полезахисних насаджень змінюється як сила кореляційного зв'язку, так і

достовірність встановленого коефіцієнта свідчить про високу ймовірність існування такого впливу.

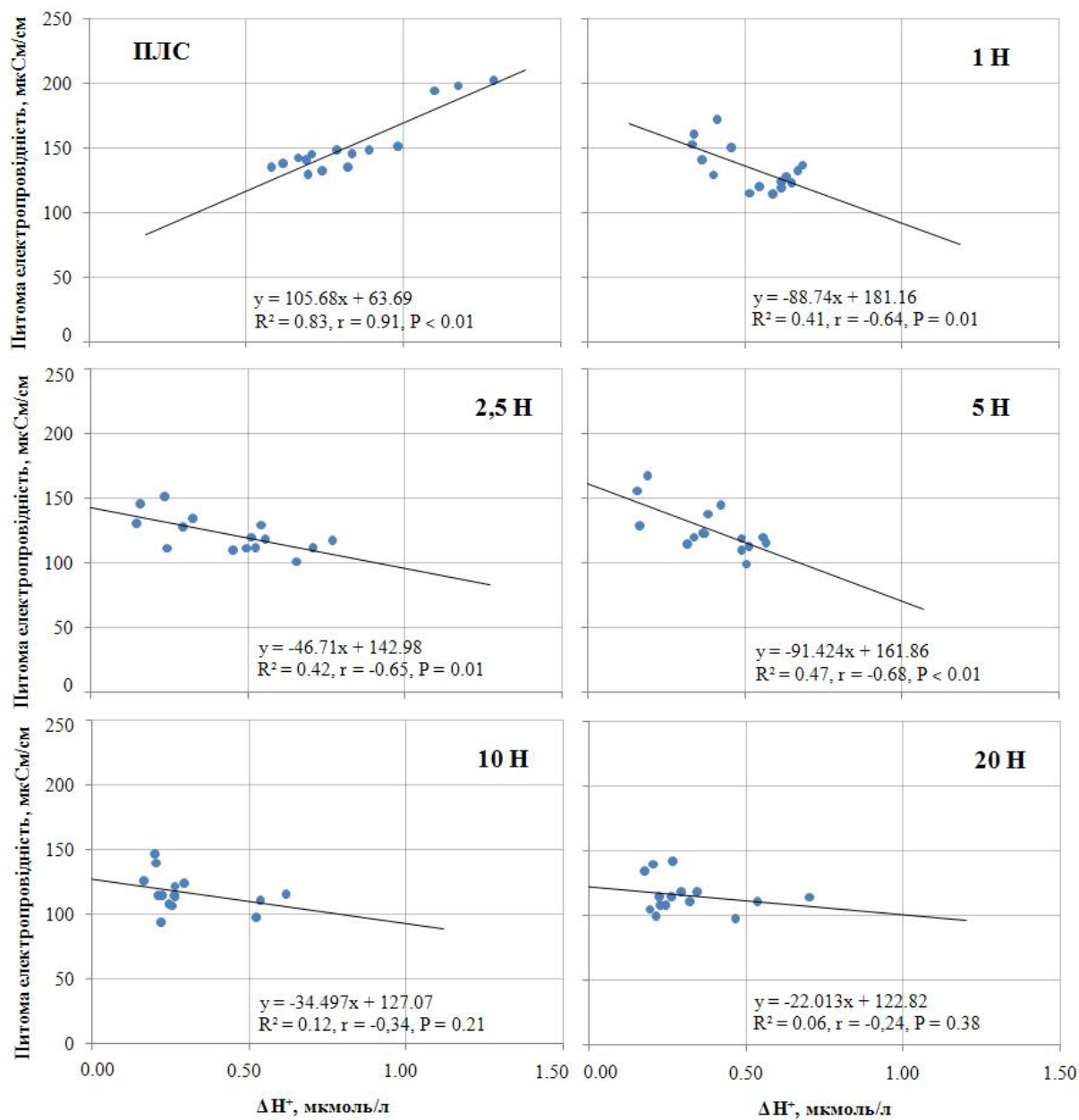


Рис. 2. Залежність між концентрацією йонів Гідрогену ( $\Delta\text{H}^+$ ) та питомою електропровідністю ґрунту, перший дослідний полігон

Потребує пояснення факт, що у ґрунті під ПЛС виявлено пряму залежність між концентрацією йонів  $H^+$  і питомою електропровідністю водно-ґрунтових суспензій, а на ріллі – обернену. На нашу думку, типовим для темно-сірого ґрунту є саме обернена залежність, а едафотоп ПЛС відрізняється від інших варіантів досліду через агресивний кислотний вплив деревної рослинності. Також можливим є різне співвідношення між зарядженими частинками: йонами, колоїдами та електронами під деревною рослинністю та на ріллі.

На увагу заслуговує також те, що на відстанях 10 та 20 Н виявити залежності між кислотністю та електропровідністю ґрунту не вдалось. Не вдаючись у причини відсутності таких залежностей, які можуть мати різний характер – від відмінностей у гігроскопічній вологості до іншої швидкості мінералізації органічної речовини ґрунту, зупинимось на висновку, який ми можемо зробити з цього факту: вплив полезахисних лісових насаджень на ґрунт помітно слабшає на відстані 5 Н і далі.

Ці факти слід брати до уваги за проведення, наприклад, хімічної меліорації ґрунтів або докорінного їх покращення. Також, доцільно враховувати вплив ПЛС на фізико-хімічні властивості ґрунту у разі проведення великомасштабних досліджень із застосуванням контактних чи безконтактних кондуктометричних датчиків для розрахунку норм внесення мінеральних добрив та поливу.

Принциповим моментом для отримання достовірних результатів є метод і час відбору зразків. У наших дослідженнях зразки ґрунту відбирали в кінці жовтня, що пояснюється урівноваженням процесів мінералізації-імобілізації в цей період його органічної речовини ґрунту. Проведення аналогічних досліджень в інші періоди є утрудненим через

значну лабільність режиму кислотності ґрунту впродовж вегетаційного періоду.

Внесення мінеральних добрив, зокрема нітрогенвмісних різко збільшує інтенсивність процесів обміну в системі ґрунт-рослина, що супроводжується надходженням у ризосферну зону значної кількості корневих ексудатів, які, за даними С. Барбера [1], характеризуються значним впливом на кислотно-основну буферність ґрунту. Фактично, органічна речовина, що надходить у ґрунт з корневими виділеннями є високобуферною і тому підвищує буферну ємність ґрунту – тобто його здатність “чинити спротив” зміні кислотності внаслідок зовнішніх впливів, спричинених переважно внесенням фізіологічно кислих мінеральних добрив, які широко застосовуються у практиці інтенсивного землеробства. Важливо, що, не зважаючи на незначні зміни ступеня кислотності, спостерігається збільшення значення питомої електропровідності: більше заряджених частинок перебувають у ґрунтовому розчині [2].

### **Висновки**

**1.** Найбільші значення питомої електропровідності водно-ґрунтових суспензій властиві едафотопу під полезахисним лісовим насадженням і коливаються від понад 200 мкСм/см у шарі 0-10 см до менше 80 мкСм/см на глибині 40-50 см.

**2.** З віддаленням від полезахисної лісосмуги питома електропровідність у приповерхневому шарі ґрунту 0-10 см. зменшується до 120 мкСм/см на відстані 5 Н і дещо зростає до 140-160 мкСм на відстанях 10 та 20 Н. Ця ж тенденція спостерігається до глибини 30-40 см.

**3.** У ґрунтовому профілі під лісосмугою виявлено дуже сильний зв'язок ( $r=0,91$ ,  $P<0,01$ ) між значеннями актуальної кислотності і питомої електропровідності ґрунту: на відстанях 1, 2,5 і 5 Н від полезахисної смуги

виявлено середньої сили високодостовірний ( $P < 0,01$ ) обернений зв'язок між дослідженими показниками. У розташованих далі від полезахисного насадження варіантах досліджу – 10 та 20 Н, достовірних ( $P < 0,05$ ) залежностей між цими показниками не виявлено.

### **Список літератури**

1. Барбер С. А. Биологическая доступность питательных веществ в почве. Механистический подход: Пер. с. англ. / С. А. Барбер – М.: Агропромиздат, 1988. – 376 с.
2. Бедернічек Т. Лабільна органічна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль / Т. Бедернічек, З. Гамкало – К.: Кондор-Видавництво, 2014. – 180 с.
3. Кудеяров В. Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений / В. Н. Кудеяров. – М.: Наука, 1989. – 215 с.
4. Шум І. В. Вплив дубових полезахисних лісових смуг на актуальну кислотність темно-сірого опідзоленого ґрунту / І. В. Шум // Агроекологічний журнал. – 2014. – № 4 – С. 5–8.
5. Bai W. Effects of physical properties on electrical conductivity of compacted lateritic soil / W. Bai, L. Kong, A. Guo / Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. – 2013 – Vol 5 (5). – P. 406–411
6. Ditzler C. Soil quality field tools / C. Ditzler, A. Tugel / Agronomy Journal. – 2002 – Vol. 94. – P. 33-38.

## **ВЛИЯНИЕ ДУБОВЫХ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА УДЕЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ЭДАФОТОП**

**И. В. Шум**

*Проанализировано влияние дубовых полезащитных лесных полос непродуваемой конструкции на удельную электропроводность водно-*

почвенных суспензий. Образцы почвы отбирали непосредственно в лесополосе, а также на расстояниях 1, 2,5, 5, 10 и 20 H от нее (H - высота насаждения). Почвенный профиль анализировали до глубины 50 см с шагом 10 см. Самый высокий показатель (более 200 мкСм / см) обнаружен в приповерхностном слое почвы 0-10 см под лесными насаждениями. Как с удалением от лесополосы, так и с глубиной, они существенно уменьшались. В почве под лесополосой обнаружена сильная прямая связь между значением удельной электропроводности и концентрацией ионов водорода. На расстояниях 1-5 H от лесополосы обнаружено средней силы обратную связь между исследованными показателями.

**Ключевые слова:** лесополоса, электропроводность почвы, актуальная кислотность, темно-серая почва, профиль

## **IMPACT OF OAK SHELTERBELTS ON ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF ALFISOLS**

**Shum I.V.**

*Impacts of oak windbreaks on electrical conductivity of alfisols in East European forest steppe were studied in this article. The sample plots were set up in the middle of the shelterbelts and also 1, 2,5, 5, 10 and 20 H from them. The soil samples were taken down to 50-cm depth with 10-cm step. The highest electrical conductivity values were found in the soil under shelterbelt (over 200  $\mu\text{Sm}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). It significantly decreased with depth. In arable soils electrical conductivity was lower than in forest soil. In the soil under shelterbelt a strong direct correlation between the values of the electric conductivity and the concentration of hydrogen ions were found. At distances of 1-5 H from shelterbelt we found the inverse relationship between these studied parameters.*

***Key words:** shelterbelt, soil electrical conductivity, actual acidity, alfisol, profile*

**АМПЕЛОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ  
ДП «ДГ «ТАЇРОВСЬКЕ» ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИН ІЗ ЗАЗНАЧЕННЯМ  
ПОХОДЖЕННЯ**

**Ю. Ю. Булаєва**, старший науковий співробітник відділу екології винограду,  
ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства ім. В.Є.Таїрова»

*Виділено потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження на території ДП «ДГ «Таїровське» та представлено детальну характеристику екологічних умов однієї з них (II ампелоекотон). Виконано обстеження та представлені якісні характеристики насаджень сортів Одеський чорний та Мускат Одеський, що розташовані в межах II ампелоекотону і розглядаються як потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин з зазначенням походження.*

**Ключові слова:** ампелоекотон, терруар, виноградник, екологічні умови, комплексні дослідження, вино з зазначенням походження.

Вина з найменуванням за походженням – оригінальний продукт, який отримують за рахунок поєднання характеристик ділянки вирощування винограду (рельєф, ґрунтовий покрив, клімат, ландшафтні умови та біорізноманіття) та виноробної практики. Території, з яких отримують таку продукцію, в європейській практиці прийнято називати терміном «терруар» (Resolution OIV/VITI 333/2010).

Україна має потенціал до створення неповторних вин із зазначенням походження як за екологічними умовами території, так і за сортами винограду (вина аборигенних сортів та сортів вітчизняної селекції). На сьогодні у базі ДП «Український інститут промислової власності» зареєстровано 7 кваліфікованих зазначень походження товарів для вин, які ще не внесені до міжнародної бази «E-Vacchus» і не можуть в повному обсязі користуватись перевагами європейського захищеного зазначення.

Світовий досвід в організації систем найменувань винопродукції за походженням свідчить про те, що отримання високоякісної сировини та виробництво вин із зазначенням походження можливе лише за умови виявлення виноградарсько-виноробних центрів з особливими властивостями (табл. 1).

### 1. Порівняльна характеристика систем поділу виноградних насаджень

Система захисту винопродукції	Система поділу виноградних насаджень
Система вин з контрольованими найменуваннями (Vins d'Appellation d'Origine Contrôlée – AOC), Франція	Аппеласьйони (площа від частки гектара до сотні тисяч гектар)
Система контрольованих найменувань за походженням (denominazione di origine), Італія	Визначені райони (виноградарська область чи їх комбінація) та виноградники
Qualitätswein (Qualitätswein Bestimmter Anbaugebiet, Prädikatswein), Німеччина	Окремий виноградник (в середньому площею 2,2 га), група декількох виноградників, виноробний район, виноробні регіони
Американські виноградарські зони (American Viticultural Areas – AVA), США	Виноградарські регіони зі специфічними географічними особливостями, що підтверджує історичну визнаність та специфічність екологічних умов території
Система високоякісної продукції (вина з географічним зазначенням, з найменуванням за походженням - VDO, з контрольованим найменуванням за походженням - VDOC), Республіка Молдова	Виноградарські ареали (виноградарська зона, центр і мікрорайон) з традиціями виробництва, особливими технологіями та можливістю розливу вин
Виноробна продукція з захищеним географічним зазначенням, Російська Федерація	Області вирощування винограду для якісного виноробства, зони екологічного оптимуму, географічні зони високоякісного виноробного виробництва

Український винопродукт певного регіону може бути зареєстрований і як об'єкт інтелектуальної власності (вино з кваліфікованим зазначенням походження), і як вино з контрольованим найменуванням за походженням

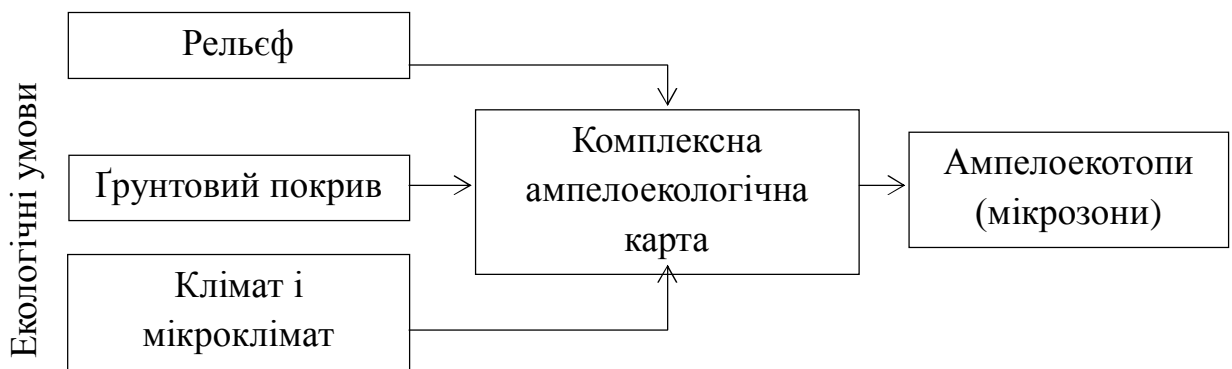
(продукт виноробства) [5]. Узгодження питання захисту такого продукту можливе за умови оформлення єдиного документу, який передбачав би проведення комплексних екологічних досліджень, еколого-економічного аналізу та якісної оцінки виноградних насаджень для виділення територій отримання якісної сировини для виробництва вин.

**Мета роботи** – виявлення потенційних ділянок отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження на території ДП «ДГ «Таїровське» та обґрунтування необхідності комплексних ампелоекологічних досліджень при створенні та оформленні винопродукту із зазначенням походження.

**Матеріали і методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовувалися картографічні, експедиційні і теоретичні методи. Роботу виконували в 2011-2014 рр. на основі експедиційних досліджень виноградних насаджень ДП «ДГ «Таїровське» та результатів фізико-хімічних аналізів ґрунтових зразків, що проводились в лабораторії агрохімії ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», за допомогою картографічних матеріалів (топографічних карт та карт ґрунтового покриття) та ґрунтових нарисів архівів ДП «Одеський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» та ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова».

Під час аналізу системи захисту найменувань з різних країн світу визначено основні засади виділення ділянок отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження, що поєднують світовий досвід з сучасними методиками ампелоекологічних досліджень (виділення ампелоекотопів).

Виділення ампелоекотопів (мікрозон, терруарів) виконували за рахунок виявлення визначальних факторів середовища і отримання кількісної характеристики кожного з них, встановлення показників оптимальної екологічної ніші для різних сортів винограду відповідно до його генотипу (рис. 1) [1, 2, 6]. В результаті досліджень склали комплексні ампелоекологічні карти (карта рельєфу, карта ґрунтового покриття, мікрокліматична карта).



**Рис. 1. Методологічні принципи виділення ампелоекотопів**

Комплексні ампелоекологічні дослідження виконували на території ДП «ДГ «Таїровське», розташованій в Овідіопольському районі Одеської області. Площа виноградних насаджень станом на 2014 рік становила близько 160 га, з них – 88 га насаджень технічних сортів, з яких переважають Одеський чорний, Сухолиманський білий та Мускат Одеський.

Ділянки дослідних виноградників розташовані на пологих схилах стрімкістю до 5° південно-західної експозиції на висоті до 50 м над рівнем моря.

Землі господарства розташовані в зоні Степу південного. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами південними малогумусними середнього і важкосуглинкового гранулометричного складу на лесах, вміст гумусу в яких сягає 3%. Потужність гумусованого профілю становить 50-85 см. Ґрунти мають нейтральну або слаболужну реакцію рН. Ґрунтові води залягають на глибині 20-25 м.

Згідно з агрокліматичним районуванням області територія належить до центрального агрокліматичного району – теплого і посушливого. Середня місячна температура повітря протягом року змінюється від -0,6° С (в січні) до 22,8° С (у липні). В цілому кількість опадів за теплий період і за рік становить відповідно 220-250 мм і 350-400 мм, а гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК) – 0,7-0,8, що характеризує умови як посушливі. Суховії бувають щорічно, а дуже інтенсивні – в середньому чотири роки з десяти. Сніговий

покрив нестійкий (не перевищує 25 см). Глибина промерзання ґрунту в середньому багаторічному з грудня до березня збільшується від 15 до 25 см.

Важливими для винограду є показники теплозабезпеченості та морозонебезпечності. Теплові ресурси, які оцінюються за сумами активних температур вище 10° С, становлять 3200-3400° С. Суми температур повітря вище 10° С за беззаморозковий період, у середньому багаторічному, коливаються від 3000 до 3450° С. Середня тривалість вегетаційного періоду дорівнює 230-240 діб, періоду активної вегетації – 180-185, зимового періоду – 80-85, а періоду без заморозків – 190-200 діб у повітрі і 175-185 діб – на поверхні ґрунту.

Середній із абсолютних мінімумів температури повітря коливається, в середньому багаторічному, в межах мінус 17 – мінус 18° С, а один раз в десять років можливе його зниження до мінус 22 – мінус 23° С. Абсолютний мінімум досягає мінус 28 – мінус 29° С. Весняні заморозки припиняються, в середньому багаторічному, в третій декаді квітня, а в окремі роки – в третій декаді травня. Перші осінні заморозки спостерігаються в другій декаді жовтня, проте в окремі роки вони можливі і в кінці вересня.

***Результати досліджень та їх обговорення.*** На території виділено сім ампелоекотопів, що розглядаються як потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження за умови правильного підбору сортового складу та високих показників якості отримуваної продукції.

Ампелоекотопи характеризували за показниками рельєфу території (форма рельєфу, абсолютні та відносні відмітки висоти, стрімкість схилу та його експозиція); ґрунтового покриву (найменування ґрунту, гранулометричний склад, запаси гумусу, вміст активних карбонатів, рівень ґрунтових вод, аналіз наявності несприятливих умов); мікрокліматичних показників (теплозабезпеченість та морозонебезпечність території, річна кількість опадів, середні дати настання заморозків, переважаючі напрямки вітру та ін.). Загальна характеристика ампелоекотопів за представленою схемою дозволяє зробити висновок про придатність/непридатність ділянки для

виноградарства і рекомендувати набір сортів, для яких екологічні умови є оптимальними.

Більш детально представимо характеристику ділянок II ампелоекотопу, що розглядаються як потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження.

Ділянки ампелоекотопу розташовані на схилах до 3°, що визначає прямолінійні способи освоєння території за розміщення кліток і кварталів насаджень. Показники морозонебезпечності території (середній з абсолютних мінімумів температури повітря на рівні до мінус 22,5° С) свідчать про можливість вирощування середніх та стійких за морозостійкістю сортів, а показники теплозабезпеченості (сума активних температур до 3200° С) – сортів ранніх, ранньо-середніх та середніх строків досягання (Мускат Одеський, Іллічівський ранній, Іскорка, Ароматний та ін.).

Ґрунтовий покрив ділянок представлено чорноземами південними малогумусними важкосуглинковими на лесах. Потужність гумусового профілю становить (в середньому) 50 см з вмістом гумусу 2,98%. Характеристика ґрунтового покриву надається для метрового шару ґрунту згідно з вимогами виноградної рослини (розміщення основної кореневої системи). Вміст карбонатів на глибині 40-60 см становить 3,2%, поступово збільшуючись, і на глибині 100-120 см – 20,2%, вміст активного вапна – до 8,3%, що впливає на вибір підщепи при закладанні насаджень. Сума поглинутих основ збільшується за профілем від 20,77 до 21,59 ммоль на 100 г ґрунту, що свідчить про високу поглинаючу здатність ґрунту. Відношення обмінного кальцію до магнію – 2-3:1. Ґрунти несолонцюваті. Кількість обмінного натрію коливається від 0,17 до 0,26 ммоль на 100 г ґрунту (0,91-1,18% від суми поглинутих основ). Забезпеченість ґрунту рухомими формами азоту – низька, рухомого фосфору – низька і середня, рухомого калію – середня, тобто ділянки будуть використовуватись під закладку насаджень за умови внесення органічних та мінеральних добрив. За результатами аналізу ґрунтового покриву на території рекомендується закладати червоні технічні сорти винограду середні за силою

росту на підщепах Берландієрі x Рипарія СО4, Берландієрі x Рипарія Кобера 5ББ, Шасла x Берландієрі 41Б.

Виділення потенційних ділянок отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження повинно поєднувати результати комплексних ампелоекологічних досліджень території та якісну характеристику існуючих насаджень. Це дозволяє визначити можливість отримання на ділянках якісної продукції та її відтворення протягом тривалого часу, і має обов'язково виконуватись як перший етап при створенні та оформленні вин із зазначенням походження.

Наступний етап досліджень проводили протягом трьох років, у результаті чого виконана якісна оцінка насаджень із зазначенням: сорту, року закладання, схеми посадки та формування кущів, місця походження саджанців, навантаженості куща, урожайності, цукристості, характеристики стану насаджень, технічної характеристики винограднику та агротехнічних особливостей вирощування, технологічного забезпечення процесу переробки винограду для виконання повного виробничого циклу в зазначеній виноробній місцевості [3, 4].

Для прикладу представлено якісні характеристики чотирьох ділянок сортів Одеський чорний та Мускат Таїровський, що розташовані в межах II ампелоекотопу і розглядаються як потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин з зазначенням походження (табл. 2, 3, 4).

## 2. Характеристика виноградних насаджень

Номер ділянки	Сорт винограду	Підщепа	Площа насаджень, га	Рік садіння	Схема садіння, м	Формування кущів	Походження саджанців
24	Одеський чорний	РхР 101-14	9,72	2006	3x1,25	2-штамбовий, 2-плечий, 1,0 м	Україна
25	Одеський чорний	РхР 101-14	0,24	2007	3x1,25	2-штамбовий, 2-плечий, 1,0 м	Україна
21	Мускат Одеський	РхР 101-14	3,83	2006	3x1,25	2-штамбовий, 2-плечий, 1,0 м	Україна
26	Мускат Одеський	РхР 101-14	4,85	2006	3x1,25	2-штамбовий, 2-плечий, 1,0 м	Україна

### 3. Якісна характеристика виноградних насаджень

Номер ділянки	Навантаження куща	% плодоносних вічок на кущ	Коефіцієнт		Урожайність, ц/га	Цукристість, г/дм <sup>3</sup>	Титрована кислотність, г/дм <sup>3</sup>
			Плодоносності	Плодоношення			
24	18,40	79,30	1,81	1,43	88,90	185,0	6,30
25	18,40	79,30	1,81	1,44	88,90	186,0	6,20
21	22,10	79,50	1,38	1,09	65,90	207,0	6,00
26	26,80	80,30	1,38	1,11	83,70	201,0	6,10

### 4. Оцінка стану виноградних насаджень

Номер ділянки	Сорт винограду	Зрідженість, %	Ступінь забур'яненості, бал	Пошкодження хворобами, бал	Оцінка насаджень: а)перспективні, б)потенційні, в)неперспективні
24	Одеський чорний	2,8	1-2	0	а
25	Одеський чорний	1,5	1-2	0	а
21	Мускат Одеський	7,5	1-2	0	а
26	Мускат Одеський	4,1	1-2	0	а

### Висновки

1. Виділено сім ампелоекотопів, що розглядаюся як потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження за умови правильного підбору сортового складу та високих показників якості отримуваної продукції.
2. Доведено необхідність ампелоекологічних досліджень території як етапу створення і оформлення виробництва вин із зазначенням походження (з обов'язковим представленням результатів).
3. Надано детальну характеристику екологічних умов ділянок II ампелоекотопу, а виділених як потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин із зазначенням походження.
4. Виконано обстеження та описані якісні характеристики насаджень сортів Одеський чорний та Мускат Одеський, що розташовані в межах II

ампелоекотопу і розглядаються як потенційні ділянки отримання сировини для виробництва вин з зазначенням походження.

### **Список літератури**

1. Власов В. В. Экологические основы формирования виноградных ландшафтов / В. В. Власов. – Арциз: ФОП Петров О.С., 2013. – 248 с.
2. Егоров Е. А., Серпуховитина К. А., Петров В. С. Концепция развития виноградарства в южных регионах России / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров // Виноделие и виноградарство. – 2006. - № 4. – С. 4-5.
3. Кисиль М. Ф. Основы виноделия с элементами экологизации / М.Ф. Кисиль // Науч.-практ. ин-т садоводства, виноградарства и пищевых технологий. – Кишинев: Б. и. (Tirogr. AŞM), 2010. – 208 с.
4. Научно-прикладные аспекты инновационного развития и модернизации виноградо-винодельческой отрасли России / [А. М. Аджиев, Е. А. Егоров, А. А. Зармаев, Е. А. Дружинин]. – Махачкала: Республиканская газетно-журнальная типография, 2013. – 272 с.
5. Шатова І. Принципи і правила набуття прав на географічні зазначення в Україні / І. Шатова // ВиноГрад. – 2008. - № 3 (3). – С. 44-47.
6. Gomez-Miguel V., Sotes V. Zonificación del terroir en España. / V. Gomez-Miguel, V. Sotes // Terroir-Zonazione-Viticultura: trattato internazionale Phytoline. - 2003. – P. 187-226.

### **АМПЕЛОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ**

#### **ГП «ОПХ «ТАИРОВСКОЕ» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИН С**

#### **ОБОЗНАЧЕНИЕМ ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**Ю. Ю. Булаева**

*Выделено потенциальные участки получения сырья для производства вин с обозначением происхождения на территории ГП «ОПХ «Таировское» и представлено детальную характеристику экологических условий одного из них*

*(II ампелоэкотона). Выполнены обследования и представлены качественные характеристики насаждений сортов Одесский черный и Мускат Одесский, которые размещены в границах II ампелоэкотона и рассматриваются как потенциальные участки получения сырья для производства вин с обозначением происхождения.*

**Ключевые слова:** *ампелоэкотон, терруар, виноградник, экологические условия, комплексные исследования, вино с обозначением происхождения.*

**THE AMPELOECOLOGICAL RESEARCHES OF TERRITORY OF  
SEE “TAIROVSKOE” FOR PRODUCTION OF WINES WITH  
DESIGNATION OF ORIGIN**

**Iu. Iu. Bulaieva**

*The potential base of raw materials for the production of wines with designation of origin has been identified on the territory of State experimental enterprise "Tairovskoe". The detail characteristics of ecological conditions of one of these plots (ampeloecotop number II) were presented. The plantings of Odessky chorny and Muscat Odessky varieties are located in ampeloecotop number II and have been studied as potencial plots for row materials for the production of wines with designation of origin. The surveys of planting of Odessky chorny and Muscat Odessky varieties have been completed and their qualitative characteristics have been presented.*

**Key words:** *ampeloecotop, terroir, vineyard, ecological conditions, complex researches, wine with designation of origin.*

## ІМУНОМОДУЛЮЮЧІ ТА ПРОТИПУХЛИННІ ВЛАСТИВОСТІ СПОРОВОГО ПРОБІОТИКУ

**Л. А. Сафронова**, старший науковий співробітник

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України,

**Г. В. Діденко**, старший науковий співробітник

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім.

Р. Є. Кавецького НАН України

*Встановлено, що введення пробіотика ендоспорину мишам з дисбактеріозом сприяє нормалізації стану імунної системи у тварин.*

*На експериментальній моделі пухлинного процесу карциноми легень Льюїс показано, що використання ендоспорину сприяє збільшенню цитотоксичної активності лімфоцитів і макрофагів, гальмує ріст первинного пухлинного вузла та продовжує життя піддослідних тварин.*

***Ключові слова:** пробіотик ендоспорин, дисбактеріоз, карцинома легенів Льюїс, цитотоксична активність, лімфоцити, макрофаги*

Пробіотичні препарати сприяють досягненню ряду фізіологічних ефектів в організмі господаря завдяки досить різноманітним механізмам дії. Одним із основних є коригуючий вплив на порушені показники гуморального, клітинного і неспецифічного імунітету.

Останнім часом пробіотичні препарати все частіше включають в комплексну терапію різних патологічних станів, що мають місце на фоні порушення мікробіоценозу кишківника. Це захворювання шлунково-кишкового тракту, дихальних шляхів, сечостатевої системи, інфекційні процеси різної етіології та інші [11].

З усіх біотопів організму мікробіоценоз шлунково-кишкового тракту має найбільше функціональне значення і є найскладнішим за будовою. Кишківник – важливий імунологічний орган, у слизовій оболонці якого локалізовано близько

80% усіх імунокомпетентних клітин організму (Т-, В-клітини, лімфоцити, плазматичні клітини) [1].

Онкозахворювання є однією із найважчих патологій, за якої застосовуються пробіотики. Встановлено, що біопрепарати сприяють покращенню стану онкологічних хворих – відновлюють нормальний склад мікрофлори кишківника, запобігають розвитку у них можливих інфекційних ускладнень, нормалізують імунний статус і мають протипухлинну активність [4, 10].

Найбільш дослідженою групою мікроорганізмів з пробіотичною дією є лакто- та біфідобактерії, однак більшої популярності набувають препарати на основі аеробних спороутворювальних бактерій роду *Bacillus*. Це пов'язано з накопиченням наукових даних, що демонструють їхню профілактичну і терапевтичну ефективність при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, порушеннях імунного статусу та обміну речовин [8]. Багато питань, щодо їхнього багатофакторного механізму дії і впливу на організм, залишаються недостатньо дослідженими і вимагають подальшого вивчення [12].

Одним із ефективних спорових пробіотиків є ендоспорин для профілактики і лікування дисбактеріозів, кишкових інфекцій, гнійних ран та післяпологових ендометритів у сільськогосподарських тварин [6,7].

**Метою роботи** було вивчення імуномодулюючих і протипухлинних властивостей ендоспорину за хімічно індукованого дисбактеріозу та експериментального канцерогенезу.

**Матеріали та методи досліджень.** Досліди проводили на мишах-самцях 2-місячного віку лінії Valb/c, вагою 18-20 г.

*Вивчення імуномодулюючих властивостей ендоспорину за хімічно індукованого дисбактеріозу.*

Дисбактеріоз кишківника у піддослідних тварин формували пероральним введенням ампіокса із розрахунку 0,004 г/тварину протягом п'яти діб. На третю добу після останнього введення антибіотика починали курс біотерапії, який тривав 10 діб.

Для дослідження сформували три групи:

1. Контроль – інтактні тварини;
  2. Тварини з індукованим дисбактеріозом, що отримали ендоспорин у дозі  $10^8$  КУО/мишу на одне введення протягом 10 діб;
  3. Тварини з індукованим дисбактеріозом, які не отримали ендоспорину.
- Імунологічні показники визначали на 3-тю та 21-шу добу після закінчення курсу біотерапії.

Імунологічні дослідження проводили з використанням МТТ-тесту як описано [14] в модифікації [3]. Клітинами мішенями (КМ) слугували гомологічні пухлинні клітини (ПК) штамів, що були використані як моделі експерименту. Клітинами ефекторами (КЕ) – лімфоцити(Лц) селезінки і макрофаги (Мф) перитонеальної порожнини.

*Вивчення протипухлинної активності ендоспорину.*

Як тест-клітини використовували клітини карциноми легень Льюїс, лімфоцити селезінки і перитонеальні Мф. Клітини для тестування були в таких концентраціях: пухлинні–  $0,3 \times 10^6$  кл/мл; Лц і Мф  $2 \times 10^6$  кл/мл. Цитотоксичну дію препарату визначали в МТТ-тесті.

*In vivo* препарат перевіряли на здатність затримувати ріст первинного пухлинного вузла та виживання мишей. Препарат в об'ємі 0,5 мл і концентрації  $10^8$  КУО/мишу вводили тваринам протягом 10 діб. Введення ендоспорину починали в період, коли діаметр пухлинного вузла становив 4-5 мм. Після закінчення експерименту оцінювали функціональну активність імунних клітин в МТТ-тесті.

**Результати досліджень.** При оцінці цитотоксичної активності лімфоцитів (рис. 1) на 15-ту добу після закінчення введення антибіотика (3-тя доба після закінчення біотерапії) було встановлено, що в усіх тварин з індукованим дисбактеріозом спостерігали тенденцію до активації цитотоксичного ефекту. В групі тварин, яких лікували від дисбактеріозу ендоспорином, стимуляція цитотоксичної активності лімфоцитів була достовірно вищою ( $p < 0,05$ ) і становила  $67,09 \pm 3,21\%$  проти  $50,50 \pm 4,18\%$  в

інтактному контролі. У тварин без лікування активність лімфоцитів не відрізнялась від контрольного варіанта і становила  $54,81 \pm 1,35\%$ . На 21-шу добу після закінчення введення пробіотика цитотоксична активність лімфоцитів в експериментальних групах не відрізнялась від інтактного контролю (ЦАЛц= $53,60 \pm 2,84\%$ ) і становила  $54,29 \pm 1,49\%$  у тварин, що не лікувались і  $55,29 \pm 2,59\%$  - у тварин, що отримували ендоспорин.

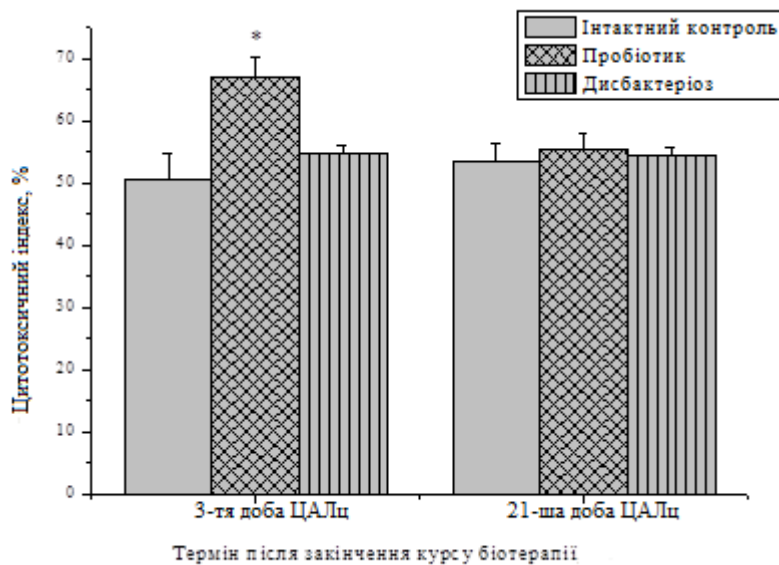


Рис. 1. Цитотоксична активність лімфоцитів мишей з індукованим дисбактеріозом і проведеною біотерапією

Цитотоксична активність макрофагів у всіх групах протягом періоду спостереження достовірно не відрізнялась від показників інтактного контролю ( $p < 0,05$ ).

Під час дослідження змін цитотоксичної активності імунних клітин за впливу аутологічної сироватки крові (антитілозалежні реакції лімфоцитів, макрофагів (АЗЦЛц, АЗЦМф), антитілозалежна кооперативна цитотоксична активність макрофагів і лімфоцитів (АЗЦ «Лц+Мф»)) відзначено, що на 3-тю добу після закінчення курсу біотерапії введення аутологічної сироватки в ефektorні клітини у мишей експериментальних груп призводило до незначного зниження цитотоксичної активності лімфоцитів, стимулювало активність

макрофагів і відчутно не впливало на кооперативну цитотоксичність лімфоцитів і макрофагів. На 21-шу добу після закінчення курсу біотерапії, в групі з дисбактеріозом введення аутологічної сироватки призводило до значного зменшення цитотоксичності ефektorних клітин у всіх тестах (таблиця). Це вказує на накопичення гуморальних факторів, які блокують цитотоксичність імунних клітин і як результат призводять до вираженої імуносупресії. Введення пробіотика експериментальним тваринам значно зменшувало блокуючу дію аутологічної сироватки.

### **Вплив аутологічної сироватки на прояв цитотоксичності імунними клітинами**

Тест	Період після останнього введення пробіотика, дів	Індекс модуляції,%		
		Інтактний контроль	Пробіотик	Дисбактеріоз
АЗЦЛц,	3-тю	22,33	20,30	15,10
	21-шу	20,43	-3,76	-59,67
АЗЦМф	3-тю	2,62	9,10	11,08
	21-шу	1,61	-2,77	-77,94
АЗЦ «Лц+Мф»	3-тю	13,21	13,78	10,09
	21-шу	12,77	-3,89	-33,80

На 3-тю добу після курсу біотерапії, під час дослідження лізуючої властивості сироватки (рис. 2) було встановлено, що в групі, де тварини не лікувались, сироватка крові стимулювала проліферацію пухлинних клітин ( $7,32 \pm 1,34$  % порівняно з  $14,03 \pm 4,80$  % в інтактному контролі), що підтверджує наявність запального процесу і як результат синтезу гуморальних факторів, супроводжуваних запальним процесом і одночасно стимулюючих проліферацію клітин-мішеней. У тварин, які отримували пробіотик, лізуюча властивість сироватки становила  $15,68 \pm 2,13$  % і не відрізнялась від інтактного контролю. Така сама закономірність спостерігалась і на 21-шу добу після закінчення лікування ендоспорином. Це свідчить про те, що введення пробіотика

запобігало виникненню запального процесу, який активується на фоні дисбактеріозу.

У тварин, хворих на дисбактеріоз, сироватка достовірно ( $p < 0,05$ ) стимулювала проліферацію клітин-мішеней. При цьому показник лізису становив  $16,78 \pm 3,15$  %, що свідчить про наявність хронічного запального процесу.

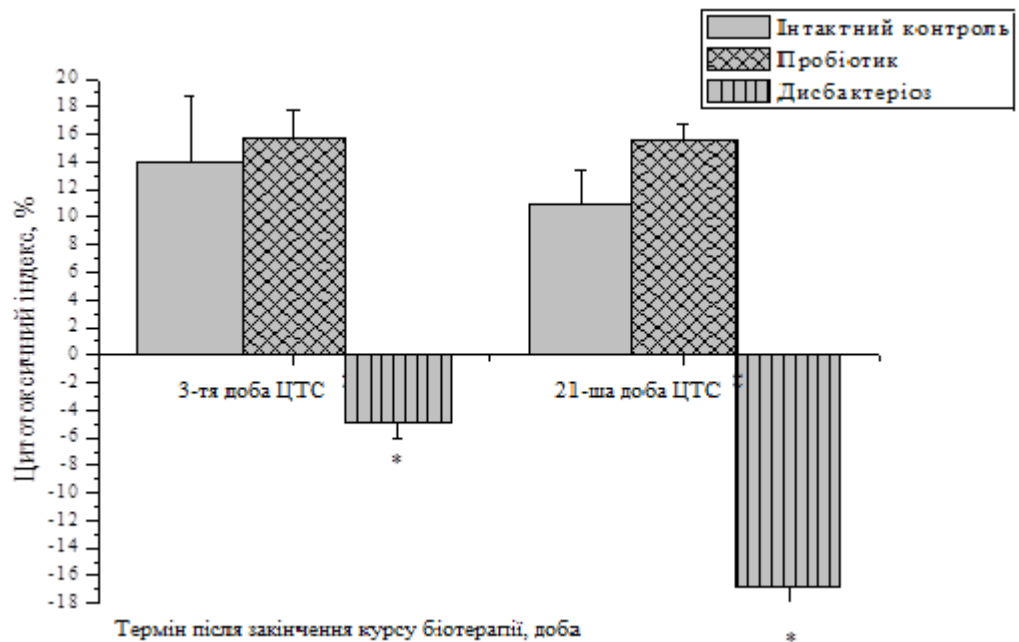


Рис.2. Лізуюча активність сироватки крові мишей з дисбактеріозом та після проведення біотерапії

Отримані дані вказують на те, що на фоні дисбактеріозу розвиваються реакції запального типу, які призводять до накопичення у сироватці крові гуморальних факторів імунітету і блокують реакції, опосередковані лімфоцитами чи макрофагами за збереження їх властивостей до проявлення цитотоксичної активності. Наші дані підтверджують результати, отримані іншими авторами, стосовно того, що запальні захворювання кишківника супроводжуються порушенням внутріпросвітних і проєктивних механізмів тканин, які призводять до пошкодження кишкового бар'єру з одночасним підвищенням проникності слизової оболонки. Цей ефект пов'язують з посиленням утворення протизапальних цитокінів (фактор некрозу пухлини- $\alpha$ ,

інтерферону- $\gamma$ , інтерлейкіну-1 (ІЛ-1, ІЛ-6, ІЛ-12), відсутніх в умовах природної толерантності, що ускладнює прямий цитотоксичний вплив, а також знижує синтез протизапальних цитокінів (ІЛ-4, ІЛ-10, ІЛ-11), і призводить в результаті до агресивної імунної відповіді [2].

Таким чином, пробіотик ендоспорин сприяє нормалізації стану імунної системи при дисбактеріозі.

Подальші дослідження впливу ендоспорину на імунологічний статус макроорганізму були проведені на моделі експериментального канцерогенезу. На 10-у добу після перещеплення пухлини (діаметр пухлинного вузла становив 4-5мм) починали лікування тварин ендоспорином. На 30-ту добу після перещеплення пухлин проводили оцінку протипухлинних ефектів, спричинених застосуванням препарату.

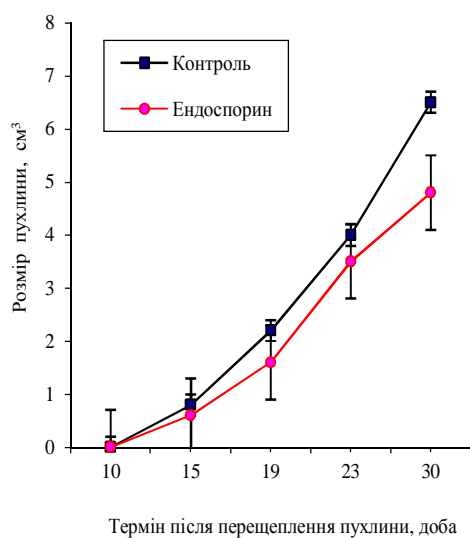


Рис.3. Ріст пухлинного вузла у тварин з перещепленою карциномою легень Льюїс.

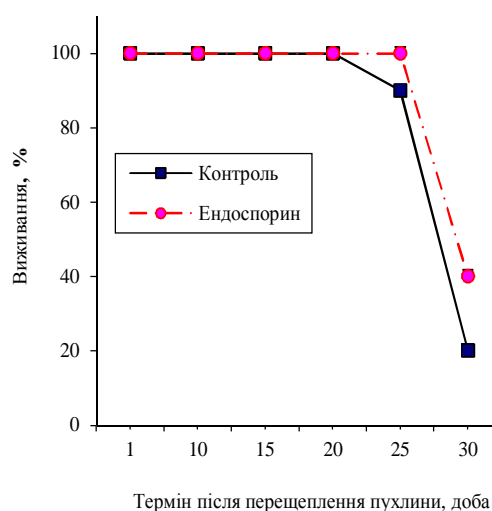
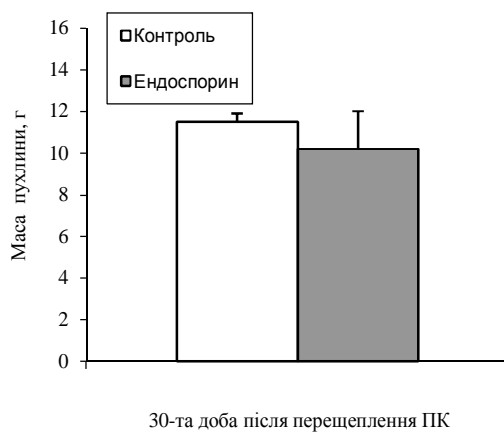


Рис.4. Виживання тварин з перещепленою карциномою легень Льюїс.

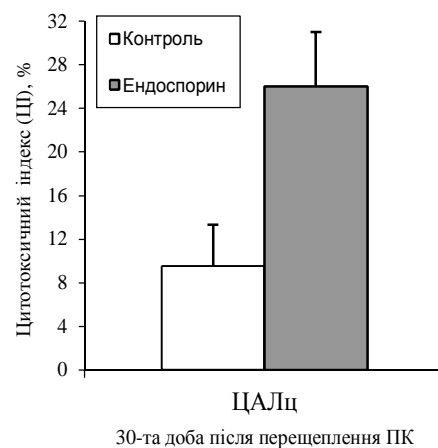
При аналізі розвитку первинного пухлинного вузла на 19-ту добу після перещеплення пухлин спостерігали різницю в об'ємі пухлинного вузла в контрольній і експериментальній групах (рис.3). Розмір пухлини на цей період дослідження

становив: у контролі -  $2,31 \pm 0,24 \text{ см}^3$ , у групі тварин, що отримували едоспорин -  $1,71 \pm 0,27 \text{ см}^3$ . На 23-тю добу спостереження об'єм пухлин був: у контролі -  $4,00 \pm 0,28 \text{ см}^3$ , у групі тварин, які отримували едоспорин -  $3,50 \pm 0,43 \text{ см}^3$ . На 30-ту добу спостереження (точка забою) різниця в розмірах пухлинного вузла була більшою: у контролі  $6,37 \pm 0,00 \text{ см}^3$ , у групі тварин, що отримували едоспорин -  $4,88 \pm 0,69 \text{ см}^3$ . Отже, застосування едоспорину сприяє гальмуванню розвитку пухлинного процесу у мишей.

Показник виживання на 19-ту добу (рис. 4) після перещеплення пухлин в групі тварин, що отримали едоспорин, не відрізнявся від контролю (100 %), на 23-тю добу різниця між показниками була такою: у групі з едоспорином – 100 % і у контрольній – 90%, на 30-у добу відповідно – 40 % і 20 %.

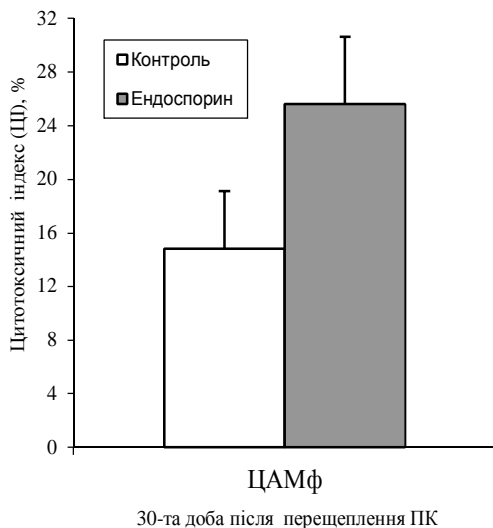


**Рис 5.** Середня маса первинного пухлинного вузла на момент забою.

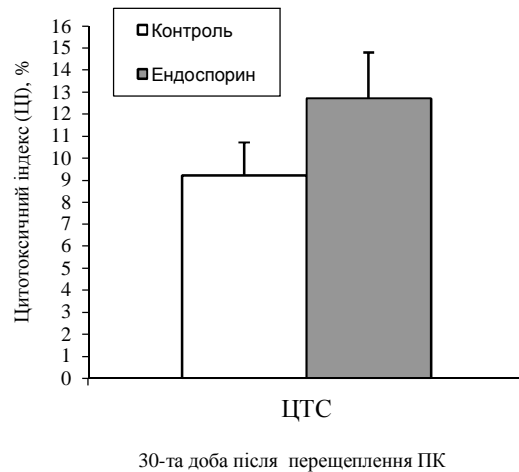


**Рис.6.** Цитотоксична активність лімфоцитів у тварин з перещепленою карциномою легені Льюїс.

На момент забою мишей середня маса первинного пухлинного вузла становила: в контролі –  $11,53 \pm 0,58 \text{ г}$ , у групі тварин, що отримували едоспорин –  $10,1 \pm 1,7 \text{ г}$  (рис.5).



**Рис.7.** Цитотоксична активність макрофагів у тварин з перещепленою карциномою легені Льюїс.



**Рис.8.** Цитотоксична активність сироватки крові тварин з перещепленою карциномою легені Льюїс

При оцінці імунологічних ефектів (рис.6 - 8), спричинених застосуванням ендоспорину, встановлено, що його використання стимулювало пряму цитотоксичність лімфоцитів, макрофагів і сироватки крові експериментальних тварин. Антитілозалежні реакції у всіх випадках не відрізнялись від контролю і значно перевищували показники прямої цитотоксичності.

Імуномодулююча активність штамів, що складають ендоспорин, може бути результатом експресії деяких позаклітинних та / або пов'язаних з клітинною стінкою сполук, що беруть участь в імуностимуляції [9], а також з їх здатністю до синтезу біологічно активних речовин, наприклад, деяких пептидів, які стимулюють ріст імунокомпетентних клітин, збільшують синтез імуноглобулінів, інтерферону, цитокінів і збільшують активність лізоциму [5]. Серед бактерій роду *Bacillus* відомі продуценти антибіотичних речовин, наприклад, сурфатину, макролактину, що характеризуються протипухлинними властивостями [13,15].

### Висновки.

1. При дисбактеріозі кишківника в організмі експериментальних тварин відбувається накопичення гуморальних факторів, які блокують цитотоксичність

імунних клітин і призводять до вираженої імуносупресії. Введення пробіотика ендоспорину сприяє нормалізації стану імунної системи у тварин, хворих на дисбактеріоз.

2. На експериментальній моделі пухлинного процесу карциноми легень Льюїс показано, що використання ендоспорину підвищує цитотоксичну активність лімфоцитів і макрофагів, гальмує зростання первинного пухлинного вузла і подовжує термін життя піддослідних тварин.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Александрова В. А. Основы иммунной системы желудочно-кишечного тракта./ В. А. Александрова – Метод. пособие.- Санкт-Петербург:МАПО, 2006. – 44с

2. Бондаренко В. М. Иммунорегуляция численности грамотрицательной микрофлоры кишечника / В. М. Бондаренко, В. Г. Лиходед, А. А. Воробьев // Журн. микробиол.- 2004. - №4. – С.90–93.

3. Дворщенко О. С. Моделювання ксеношених клітинних схем на твердих фазах з використанням пухлиноасоційованих та ембріональних антигенів та їх застосування в протипухлинній терапії /О. С. Дворщенко, О. В. Діденко О. І. Чередарчук//Доповіді НАН України. -2007.-№12.-С.155-161.

4. Петрова Н. А. Микрофлора желудочно-кишечного тракта и возможности ее коррекции пробиотиками у больных гемобластозами:автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 03.00.07"Микробиология"/ Н. А. Петрова— Москва, 2002. — 25 с.

5. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Том I: Микрофлора человека и животных и ее функции/ Б. А. Шендеров // - М.: ГРАНТЬ, - 1998. - 288 с.

6. Пат.14569 Украина, А61К35/74,С12 N1/20. Биопрепарат эндоспорин для лечения и профилактики эндометритов животных / В. В. Смирнов, В. А. Кудрявцев, А. И. Осадчая, Г. Н. Калиновский, Л. А. Сафронова – Опубл.11.10.99, Бюл.№6.

7. Пат.76669 Україна, А61К35/74, А61Р 31/00. Біопрепарат для лікування та профілактики кишкових та гнійних інфекцій у тварин / Л. А. Сафронова, А. І. Осадча, В. О. Кудрявцев – Опубл.01.08.2006, Бюл. №8.

8. Cutting S. M. *Bacillus* probiotics / S. M. Cutting // Food Microbiology. – 2011. –Vol. 28. – P. 214-220.

9. Lawrence C. Production of interleukin-12 by murine macrophages in response to bacterial peptidoglycan / C. Lawrence, C. Nauciel // Infect. Immun. — 1998. — 66. — 4947-4949.

10. Functional aspects of pro- and prebiotics. A literature review on immune modulation and influence on cancer/ G. Mogensen, I. Rowland, T. Midtvedt, R. Fonden//Microb. Ecol. Health and Disease. - 2000. - №12. - P. 40-44.

11. Probiotics and prebiotics - World Gastroenterology Organisation Practice Guideline, 2008 [Електронний ресурс]/Режим доступу: [http://www.world-gastroenterology.org/assets/downloads/en/pdf/guidelines/19\\_probiotics\\_prebiotics.pdf](http://www.world-gastroenterology.org/assets/downloads/en/pdf/guidelines/19_probiotics_prebiotics.pdf) ].

12. Sanders M. E. Sporeformers as Human Probiotics: *Bacillus*, *Sporolactobacillus* and *Brevibacillus*/ M.E. Sanders, L. Morelli, T.A. Tompkins // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.— 2003. - Vol. 2. - P.101-110

13. Schallmeyer M. Developments in the use of *Bacillus* species for industrial production / M. Schallmeyer, A. Singh, O.P. Ward //Can. J. Microbiol. – 2004. -№6. – P. 1–17.

14. Stanojkovic T. P. The antitumor immune response in HER-2 positive, metastatic breast cancer patients / T. P. Stanojkovic, Z. Zizak, T. Srdic // J. Transl. Med. – 2005. – № 3. – P.13.

15. Youra Kang. Inhibitory effects of Macrolactin A and 7-O-succinyl macrolactin A on angiogenesis and cancer cell invasion/ Youra Kang, Sumin Park, Hyun Young Kim, Dong Hee Kim and Jung-Ae Kim.//FASEB J.–2012. - April;26:48.8

## ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИЕ И ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ СВОЙСТВА СПОРОВОГО ПРОБИОТИКА

*Л. А. Сафронова, Г. В. Диденко*

*Установлено, что введение пробиотика эндоспорина мышам с дисбактериозом способствует нормализации состояния иммунной системы у животных. На экспериментальной модели опухолевого процесса карциномы легких Льюис показано, что использование эндоспорина приводит к увеличению цитотоксической активности лимфоцитов и макрофагов, тормозит рост первичного опухолевого узла и продлевает срок жизни подопытных животных.*

***Ключевые слова:** пробиотик эндоспорин, дисбактериоз, карцинома легких Льюис, цитотоксическая активность, лимфоциты, макрофаги*

## IMMUNOMODULATORY AND ANTITUMOR PROPERTIES OF SPORE PROBIOTIC

*L. A. SAFRONOVA, G. V. DIDENKO*

*It was determined that the introduction of the probiotic endosporin to mice with dysbiosis promotes to normalize the immune system in animals. In the experimental model of the tumor process of Lewis lung carcinoma was shown that the use of endospore increases the cytotoxic activity of macrophages and lymphocytes, inhibits the growth of the primary tumor node and prolongs life's pan of experimental animals.*

***Key words:** probiotic endosporin, dysbiosis, Lewis lung carcinoma, the cytotoxic activity, lymphocytes, macrophages*

УДК 631.51.01:631.445.4–445.41

**СЕЗОННА ДИНАМІКА ЗАПАСІВ ВОЛОГИ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО  
ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ  
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

**Ю. С. Кравченко**, кандидат сільськогосподарських наук

**Г. М. Матвійів**, аспірант <sup>\*1</sup>

*Представлені результати стаціонарних досліджень з сезонної динаміки вологи в 0 -40 – сантиметровому шарі чорнозему типового за оранки, глибокого і мілкового плоскорізного обробітку ґрунту. Виявлена залежність запасів вологи ґрунту від кількості атмосферних опадів, фаз розвитку кукурудзи, глибини шару ґрунту. Найбільша динаміка і запаси вологи ґрунту спостерігались на варіанті з мілким плоскорізним обробітком ґрунту.*

**Ключові слова:** волога, чорнозем, оранка, плоскорізний обробіток ґрунту, кукурудза.

Запаси продуктивної вологи є одним із основних факторів, що впливають на ріст, розвиток і урожайність сільськогосподарських рослин в агроєкосистемах [1]. Волога є основною зв'язковою ланкою між ґрунтом і рослиною [2]. Незважаючи на те, що кукурудза належить до посухостійких культур (мезофілів), все ж таки існує короткочасний дефіцит запасів вологи ґрунту у весняно-літньому періоді вегетації рослини. Природне нагромадження вологи в ґрунті у Лісостепу України відбувається переважно в осінньо-зимовий період і виявляється в її максимумі навесні перед сівбою. У літній період волога зосереджується в орному шарі, інтенсивно водоспоживається рослиною і випаровується з поверхні ґрунту. У початкові фази росту й розвитку кукурудзи на зерно середньодобова витрата води на посівах культури становить 30 – 40 м<sup>3</sup>/га, у фазах: 9-10 листків, викидання волоті, повна стиглість і сходи-

---

<sup>1</sup> \* Науковий керівник - кандидат сільськогосподарських наук Ю. С. Кравченко.

повна стиглість водоспоживання рослиною збільшується відповідно до 176, 1031, 1107 і 2315 м<sup>3</sup>/га [3]. Найбільшу кількість води кукурудза використовує протягом 30 – денного критичного періоду, який починається за 10 днів до викидання волоті. Нестача вологи у цей період призводить до значного зниження урожайності зерна кукурудзи [4]. В цих умовах ефективність агротехнічних прийомів значною мірою визначається їх впливом на водний режим ґрунту, який залежить не тільки від атмосферних опадів і природних біологічних особливостей рослини, але й і від таких елементів системи землеробства як технологія обробітку ґрунту, система удобрення, контроль за бур'янами та шкідниками, розташуванням культури у сівозміні, строками і способами сівби, мульчування і збирання врожаю, тощо. Саме збереження та раціональне використання вологи в агроценозах є однією із основних завдань сучасного землеробства.

Вміст та динаміка запасів ґрунтової вологи залежать від таких природних чинників і властивостей ґрунту як кількість та інтенсивність атмосферних опадів, температура ґрунту, повітря, рельєф, щільність складення і щільність твердої фази ґрунту, пористість, гранулометричний склад, твердість, вміст і якість органічної речовини ґрунту, тощо. Усі перераховані якісні показники ґрунту взаємопов'язані між собою і змінюються під впливом ґрунтообробних знарядь [5]. Технології обробітку ґрунту мають прямий і непрямий вплив на динаміку і запаси вологи в ґрунтах. Збільшення вмісту і запасів вологи за плоскорізного обробітку пов'язують із зменшенням випаровування, збільшенням кількості водотривких агрегатів [6] і вмісту гумусу [7], кращою інфільтраційною здатністю ґрунтів, ґрунтозахисними властивостями ґрунтової поверхні під час сильних злив і прояву водної ерозії [8]. Використання безплужних обробітків ґрунту підтримує співвідношення між щільністю і пористістю подібно до цілинних ґрунтів [9,10]. За цих технологій ґрунти, як правило, краще зволожені, що впливає на поліпшення транспорту поживних елементів, кальцію і мікроелементів через кореневу систему рослин [11].

Незважаючи на успішне застосування no-till, плоскорізного обробітку ґрунту і боронування на півдні України, оранка дотепер залишається основним способом обробітку ґрунтів гумідної і семігумідної кліматичних зон [12].

Отже, чисельні дослідження вказують на безпосередній вплив систем обробітку ґрунту на водно-фізичні параметри ґрунтів, процеси росту і розвитку сільськогосподарських рослин, їх врожай та якість.

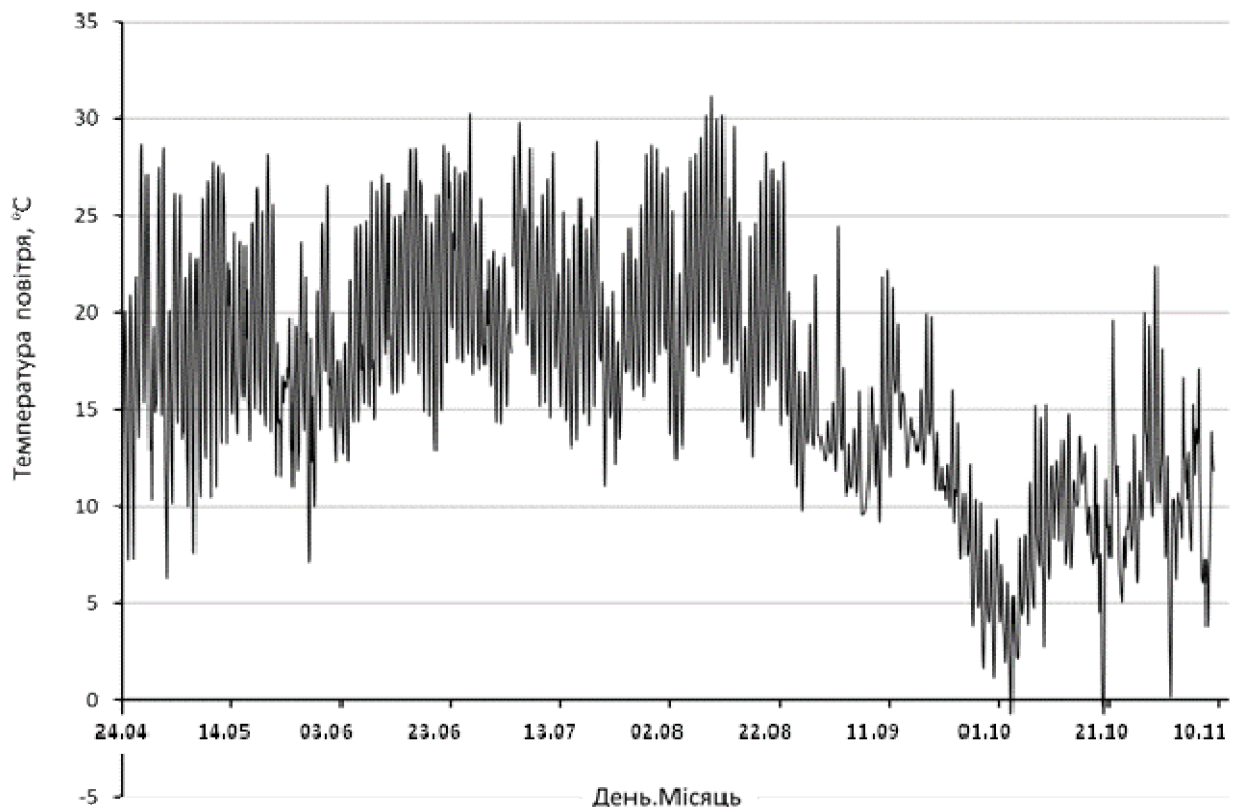
**Мета дослідження** – встановити динаміку і запаси вологи чорнозему типового за різних технологій вирощування кукурудзи на зерно та визначити основні чинники, що впливають на вміст ґрунтової вологи.

**Матеріал і методика дослідження.** Експериментальні дослідження проводили в умовах стаціонарного досліду кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів у ВП “НДГ Великоснітинське ім. О.В. Музиченка” Київської області Фастівського району с. Велика Снітинка у 2013 р. Дослід розміщено на трьох полях у просторі і на чотирьох полях у часі. Дослідження проводили у коротко ротацийній сівозміні: соя – пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь. У сівозміні вивчали три варіанти основного обробітку ґрунту: 1) традиційний, що базується на полицевій оранці на 25-27 см; 2) ґрунтозахисний, що базується на різноглибинному безполицевому обробітку на 25-27 см; 3) ґрунтозахисний, що базується на мілкому безполицевому обробітку на 10-12 см. Основний обробіток ґрунту виконували серійними ґрунтообробними машинами: оранку – ПЛП-6-3,5, різноглибинний безполицевий – культиватором КПГ-2,2, мінімальний обробіток – БДТ-7. Норма внесення добрив на гектар сівозмінної площі становила солома 1,2 т/га + N<sub>12</sub> + сидерати + N<sub>78</sub>P<sub>68</sub>K<sub>68</sub>.

Динаміку ґрунтової вологи визначали шляхом використання термостатно-вагового методу (ДСТУ CEN ISO/TS 17892-1:2007). Зразки ґрунту відбирали буром АМ-26 через кожні 10 см з глибини 0-100 см у триразовій повторності. Дата відбору ґрунтових проб у бюкси збігалася з основними фазами росту і розвитку кукурудзи на зерно.

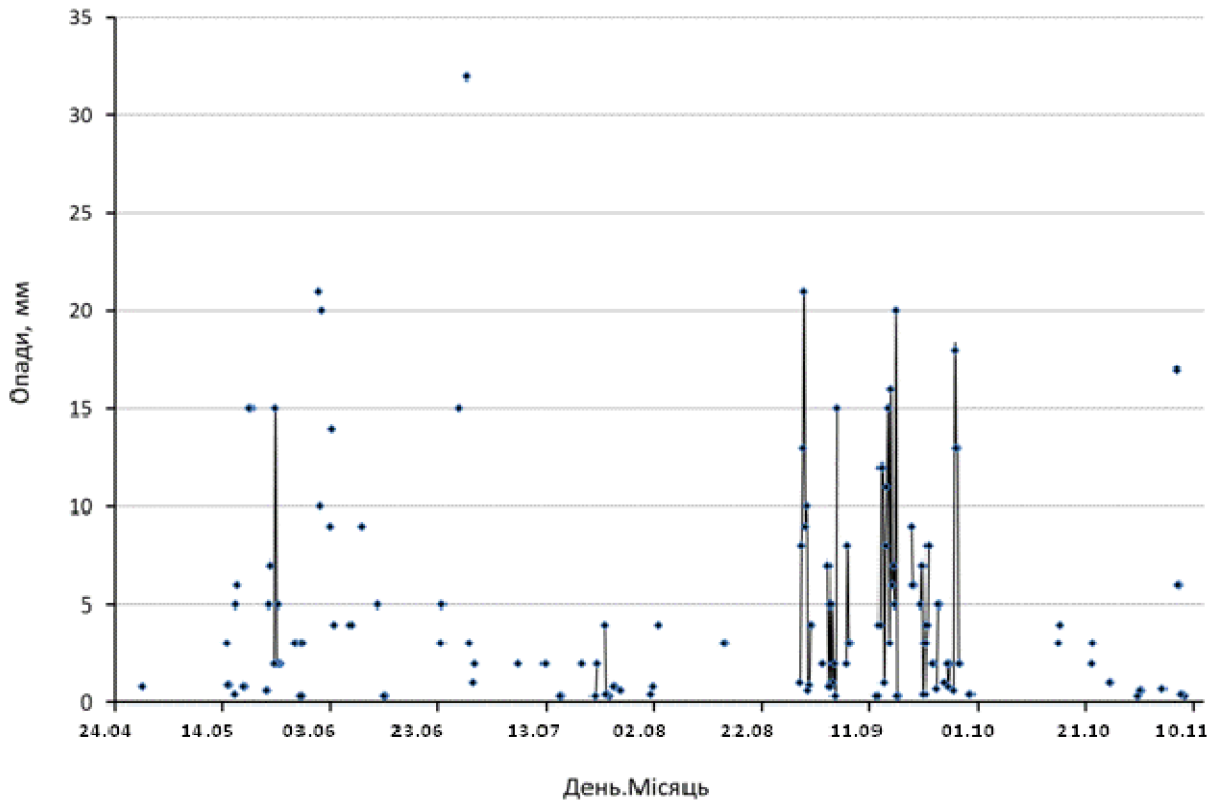
Статистичний обробіток даних виконували на персональному комп'ютері за допомогою програми «Excel».

**Результати дослідження.** Динаміка та запаси води в автоморфних ґрунтах значною мірою залежать від кількості й інтенсивності надходження атмосферних опадів та їх випаровування. Ефективність використання засобів механізації, мінеральних добрив та високоінтенсивних сортів і гібридів кукурудзи також залежить від погодних умов та рівня родючості ґрунту. Погодні умови 2013 року характеризувались прискореним наростанням температури повітря у квітні: перші активні температури понад  $10^{\circ}\text{C}$  з'явилися 10 квітня, стійкі середньодобові активні температури почали діяти з 16 квітня, що вплинуло на швидку появу сходів і перших листків кукурудзи на зерно(рис.1). У другій половині травня температура повітря стала знижуватись, кількість атмосферних опадів - збільшуватись (рис.2). Протягом червня-серпня температура повітря перебувала переважно у межах  $19 - 25^{\circ}\text{C}$ , дещо знижуючись на початку червня, серпня і середини липня через надходження холодних атмосферних фронтів, які супроводжувались помірними дощами.



**Рис.1. Температура повітря протягом досліджуваного періоду.  
Метеостанція Фастів, 2013 рік**

У вересні 2013 р. випала рекордна кількість опадів, що призвело до зменшення нижче норми на 2-6 градусів температури повітря, відзначалися сильні пориви вітру.

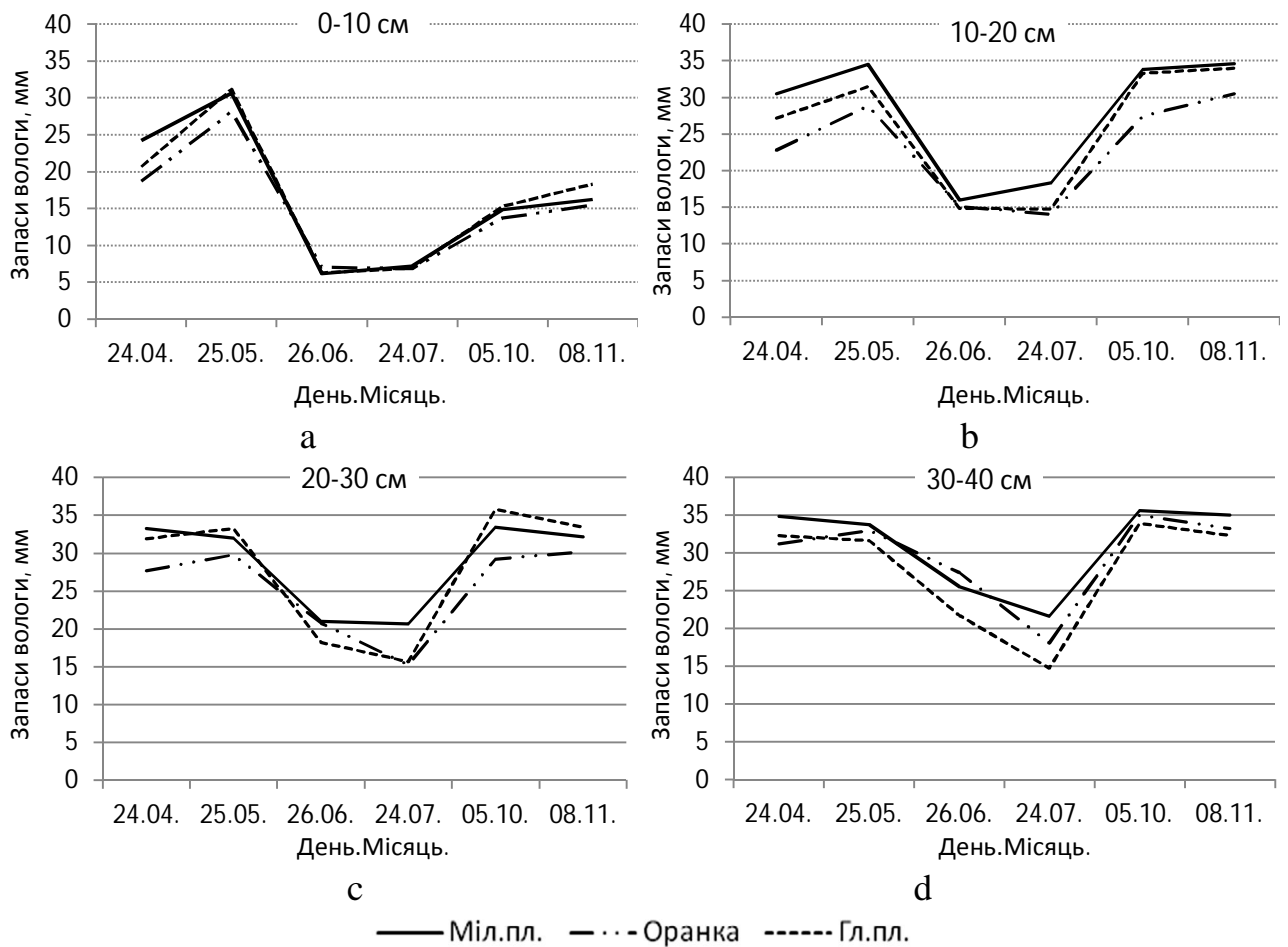


**Рис.2. Розподіл атмосферних опадів протягом досліджуваного періоду. Метеостанція Фастів, 2013 рік**

Запаси вологи ґрунту протягом досліджуваного періоду залежали більшою мірою від надходження атмосферних опадів, втрат від випаровування та водоспоживання. Вміст ґрунтової вологи зріс на 7-17 мм з початку проведення весняних польових робіт до третьої декади травня, зменшився на 15-26 мм у червні, мав мінімальний рівень протягом липня - першої декади серпня та відновився у листопаді (рис.3).

Запаси вологи за мінімального та глибокого плоскорізного обробітку мали перевагу над оранкою у 0-30 - сантиметровому шарі ґрунту у весняний період, інтенсивніше споживались кукурудзою на зерно у стадії нарощування

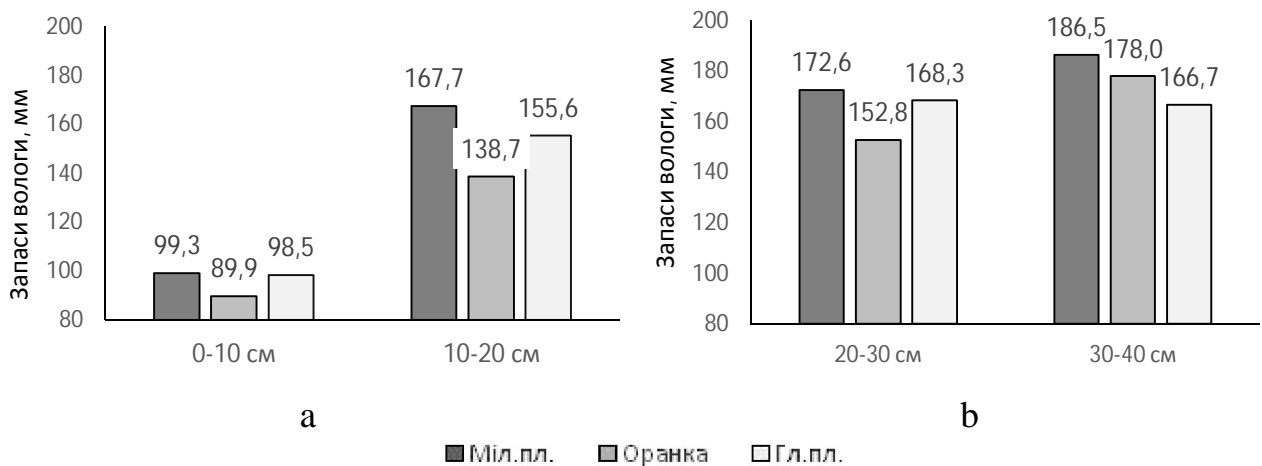
вегетативної маси і швидше відновились восени (рис.3а-с). За оранки волога у червні краще зберігалась в 30-40 – сантиметровому шарі ґрунту (рис.3d).



**Рис.3. Вплив технологій обробки ґрунту на динаміку запасів вологи в чорноземі типовому за вирощування кукурудзи на зерно. Шари ґрунту: а – 0-10 см, b – 10-20 см, с – 20-30 см, d – 30-40 см.  $НІР_{0,95}$  загальна (мм) - 0,9.**

Найбільша динаміка вологи у 0-10 та 10-20-сантиметрових шарах ґрунту була за безплужних технологій, у 20-30 см та 30-40 см шарах – за глибокого плоскорізного обробітку та оранки.

У цілому, за весь період спостережень, рівень вологозабезпеченості за мінімального плоскорізного обробітку ґрунту був на 0,8-28,9 мм більшим, ніж на інших варіантах (рис 4а,б). За глибокого плоскорізного обробітку ґрунту запаси вологи були більшими порівнянно із оранкою у шарах 0-10, 10-20 і 20-30 см.



**Рис.4. Сумарні запаси вологи чорнозему типового за весь період спостережень за різних технологій обробітку ґрунту. Шари ґрунту: а – 0-10, 10-20 см, б – 20-30, 30-40 см. НІР<sub>0,95</sub> загальна (мм): - 7,9.**

### Висновки

1. Запаси ґрунтової вологи передусім залежали від надходження води із атмосферними опадами та її втратами на випаровування-водоспоживання.
2. Найменші запаси ґрунтової вологи спостерігались у фазах цвітіння та молочної стиглості, найбільші – у перший етап онтогенезу кукурудзи (поява сходів).
3. Найбільша амплітуда динаміки запасів вологи у 0-10-, 10-20-, 20-30-сантиметрових шарах ґрунту була за безплужних технологій і в 30-40 сантиметровому шарі - за оранки.
4. Трапецевидний тренд динаміки вологи у 0-30-сантиметрових шарах ґрунту змінювався у шарі 30-40 см на V – подібний у зв'язку із кращим водозбереженням цього шару ґрунту у червні.
5. Загальний запас вологи за весь період досліджень був найбільшим у 0-30 сантиметровому шарі чорнозему типового за використання мінімального плоскорізного обробітку.

### Список літератури

1. Вплив антропогенних і природних факторів на твердість ґрунту, вологоспоживання та продуктивність культур Полтавщини / [Л. Д. Глущенко, Л.В. Хоменко, Ю.Л. Дорощенко та ін.] // Вісник Полтавської державної

аграрної академії. – Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2010. – Вип. 3. – С.35-38.

1. Мусатов А. Г., Вплив вологозабезпеченості ценозів озимого тритикале на урожай зерна при вирощуванні в північній підзоні Степу України / Мусатов А. Г., Десятник Л. М., Пінчук З. В. // Наукові доповіді НАУ. – К., 2008. – Вип. 3.

2. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. – К.: ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.

3. Танчик С. П., Усатий Г. Ю. Водоспоживання рослинами кукурудзи залежно від мінерального живлення і густоти стояння // Збірник наукових праць ННЦ Інститут землеробства УААН. - К.: ЕКМО, 2006. – Вип 3-4. – С.21-26.

4. Циков В. С., Матюха Л. А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.

5.. Anderson S. H. Soil physical properties after 100 years of continuous cultivation / S. H. Anderson, C. J. Gantzer, J. R. Brown // J. Soil Water Conservation. – 1990. – № 45. – P. 117–121.

6. Moraru P. Effect of tillage systems on soil moisture, soil temperature, soil respiration and production of wheat, maize and soybean crops / P. Moraru, T. Rusu // Journal of Food, Agriculture & Environment. – 2012. – Vol.10, № 2. – P. 445-448.

7. The structure of two alluvial soils in Italy after 10 years of conventional and minimum tillage / M. Pagliai, M. Raglione, T. Panini [et al.] // Soil and Tillage Research. – 1995. – № 34. – P. 209–223.

8. Sarauskis E. Impact of conventional and sustainable soil tillage and sowing technologies on physical-mechanical soil properties / E. Sarauskis, K. Romanekas, S. Buragiene // Environmental Res. Engineer. Management. – 2009. – Vol.49, № 3. – P. 36–43.

9. Josa R. Effects of two tillage techniques on soil macroporosity in sub-humid environment / R. Josa, M. Ginovart, and A. Solé // Agrophysics. – 2010. – № 24. – P. 139–147.

10. Changes in soil profile properties as affected by 44 years of continuous no-tillage / Mestelan S. [et al.] // Proc. 17<sup>th</sup> ISTRO Conf., 28 August – 3 September. – Kiel, Germany, 2006. – P. 1135–1140.

11. NaNagara T. Diffusion and mass flow of nitrate nitrogen into corn roots grown under field conditions / T. NaNagara, R.E. Phillips, and J.E. Leggett // Agronomy J. – 1976. – № 68. – P. 67–72.

**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАПАСОВ ВЛАГИ ЧЕРНОЗЕМА  
ТИПИЧНОГО НА РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО**

**Ю. С.Кравченко, Г. М.Матвиев**

*Представлены результаты стационарных исследований сезонной динамики содержания влаги в слое 0 -100 см чернозема типичного при вспашке, глубокой и мелкой плоскорезной обработке почвы. Установлена зависимость запасов влаги почвы от количества атмосферных осадков, фаз развития кукурузы, глубины слоя почвы. Наибольшая динамика и запасы влаги почвы наблюдались на варианте с мелкой плоскорезной обработкой почвы*

***Ключові слова: влага, чернозем, вспашка, плоскорезная обработка почвы, кукуруза.***

**SEASONAL DYNAMICS OF MOISTURE IN TYPICAL CHERNOZEM  
EFFECTED BY DIFFERENT TILLAGE SYSTEMS UNDER CORN  
GROWING**

**Yu. Kravchenko, C. Matviiv**

*The article represents results of long-term investigations on the seasonal moisture dynamics in the 0 to 100 cm layer of typical chernozem effected by plowing, minimum deep and shallow tillage. It was established the interlink between soil*

*moisture amount and precipitation, corn growing phases, soil depth. The greatest soil moisture dynamics and stocks were under minimum tillage.*

***Key words:*** *Moisture, Chernozem, Plowing, Minimum Deep Tillage, Corn.*

## **КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ І ЕКСПОРТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЛОДІВ ЧЕРЕШНІ, ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**О. А. Кіщак**, доктор сільськогосподарських наук

**Ю. П. Кіщак**, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут садівництва НААН України

*На основі багаторічних досліджень, проведених в Інституті садівництва НААН України, запропоновано нові типи інтенсивних насаджень з використанням вітчизняних великоплідних сортів. Ці сади забезпечують отримання конкурентоспроможної продукції високих товарних якостей. Обґрунтовано доцільність внесення змін до чинних нормативних документів України у частині підвищення вимог до розміру плодів черешні свіжої.*

**Ключові слова:** черешня, насадження, сорт, товарність плодів, конкурентоспроможність, експортний потенціал.

На сьогодні агропромисловий комплекс є єдиною галуззю реального сектору економіки України, яка забезпечує найбільший обсяг валютних надходжень і має позитивне сальдо зовнішньоторгівельного обігу сільськогосподарської продукції, найвагомим чинником якого є обсяги експорту зернових культур – 38, олії – 23,2 і насіння олійних культур - 7,8% [6]. Водночас, Україна може наростити свій експортний потенціал і за рахунок нових видів сільськогосподарської продукції, зокрема свіжих плодів черешні.

За даними ФАО [15] за останні роки рівень виробництва плодів черешні у світі знаходиться в межах 2 млн. тонн, що у 7 раз менше науково обґрунтованої норми їх споживання, чим зумовлено гострий дефіцит та високі ціни реалізації на них.

У зв'язку з цим, в Інституті садівництва НААН України (далі ІС НААН), внаслідок багаторічних досліджень розроблено і запропоновано для умов Лісостепу України нові ефективні типи інтенсивних насаджень черешні, які

забезпечують високий рівень їх продуктивності і товарних якостей продукції [3].

Отже, дослідження з пошуку шляхів підвищення конкурентоспроможності вітчизняної черешні є актуальними.

**Мета досліджень** полягає в оцінці конкурентоспроможності і експортного потенціалу плодів черешні, вирощених в нових типах інтенсивних насаджень в умовах Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили упродовж 2002-2014 рр. у насадженнях черешні (садіння 1997, 1998, 2003, 2005 рр.) Державного підприємства дослідного господарства «Новосілки» ІС НААН та на наших дослідних ділянках, де було висаджено сорти Китаївська чорна, Ніжність, Дончанка, щеплені на насіннєвих – антипка, дика черешня (контроль) та вегетативно розмножуваних підщепях – Студениківська, Гізела 5, ВСЛ-2 та Л-2. У насадженнях з щільністю садіння 889-1111 дер./га вивчали малогабаритну і веретеноподібну форми крони порівняно з округлою з пониженою зоною плодоношення. Ґрунт дослідної ділянки сірий опідзолений на лесовидному суглинку утримували під чорним паром без зрошення.

Оцінку показників товарної якості плодів здійснювали згідно з ГСТУ 01.1-37-165:2004. Відбір зразків та аналітичні дослідження проводили за Методикою оцінки якості плодово-ягідної продукції [4].

**Результати досліджень.** За роки досліджень в усіх типах насаджень черешні забезпечувався достатньо високий вихід товарної продукції. Найвищу її якість відзначено у середньопізніх (строк досягання 24.06-01.07) сортів з плодами світлого забарвлення. Встановлено, що сорти черешні Любава, Ніжність та Дончанка в умовах Лісостепу України в усіх типах насаджень забезпечують найвищу товарну якість плодів (93,3-98,8%), а за середнім показником їх найбільшого поперечного діаметра (22-24 мм) перевищують на 10-20% відповідні показники в чинних в Україні нормативних документах, якими регулюються показники товарної якості плодів черешні свіжої [11,12].

За біохімічним складом зазначені сорти знаходяться на рівні найкращих аналогів, вирощених в умовах Криму і Приазов'я (табл.1). Це свідчить про реальні можливості отримання стабільних і високих урожаїв високоякісних плодів черешні в умовах досліджуваної зони. Плоди цієї культури також характеризуються високим вмістом сухих розчинних речовин (18,1-20,7%), цукрів (9,5-14,0 %) та кислот (0,63-0,84 %) і є універсальними у використанні.

### **1. Біохімічний склад плодів черешні залежно від регіону вирощування**

Показник	Західний Лісостеп ІС НААН Львівська ДСС	Приазов'я Мелітопольська ДСС	Крим Кримська ДСС
Сухі розчинні речовини, %	18,1-20,7	12,1-19,9	12,6-23,5
Цукри	9,5-14,0	12,4-13,0	12,2-17,7
Кислоти	0,63-0,84	0,48-0,73	0,6-0,9
ЦКІ	15,1-17,3	17,8-20,8	19,7-20,3
	(за Кіщак О. А., 2013) [3]	(за Івановою Т. Г., 2004) [2]	(за Міщенко В. Ф., 2005) [7]

Зважаючи на те, що під час наших багаторічних досліджень в нових типах інтенсивних насаджень черешні отримано продукцію високої товарної якості, доцільно оцінити її конкурентоспроможність порівняно з кращими зарубіжними аналогами.

В умовах високої конкуренції на міжнародних ринках необхідно, щоб продукція, щонайменше повністю відповідала стандартам, встановленим конкурентами або перевищувала їх, адже чим вища якість і нижча ціна продукції, тим вища її конкурентоспроможність.

Слід відзначити, що на сьогодні самим високим за рівнем вимог до товарної якості плодів черешні є державний стандарт США (Chapter 16-414

WAC WASHINGTON STANDARDS FOR CHERRIES), який набрав чинності 25 червня 2005 року [18]. Цей нормативний документ розроблено з урахуванням вимог кращих галузевих профільних стандартів, які набрали чинності у 2001-2003 рр. у провідних країнах експортерах плодів цієї культури. Відповідно до цих нормативних документів виробники черешні перед реалізацією формують товарні партії продукції за принципом їх групування за розміром плодів, яким встановлено, зокрема їх експортний мінімум – 22 мм та відповідні товарні групи: < 22 мм, 22-24, 24-26, 26-28, 28-30 і 30+ мм [13, 16]. Отже, вищезазначений державний стандарт США нормативно закріпив за цією державою статус основної країни – експортера плодів черешні. Відповідно до цього документа мінімальний розмір плодів за найбільшим діаметром має становити не менше 21,4 мм або визначається як 12-й ряд (табл. 2). Фактично, лише експортний мінімум за розміром плодів є перепусткою на споживчий ринок США і ця обставина суттєво посилила конкурентне середовище серед виробників плодів черешні, оскільки їх продукція здобула статус експортно-орієнтованої.

## 2. Структура надходження й оптові ціни на плоди черешні свіжої на ринках США за їх нормативними категоріями, 2011 рік\*

Розмір ряду**	Розмір плодів за найбільшим поперечним діаметром, мм не менше ніж:	Маса плода, г	Оптова ціна, дол.США/кг	Відсоток від загального обсягу надходження плодів
8				
8,5	31,4	>12,5	>4,00	0,19
9	29,8	10,4-12,4	3,69	2,66
9,5	28,2	9,7-10,3	3,47	17,44
10	26,6	8,7-9,6	3,20	21,69
10,5	25,4	7,9-8,6	2,58	31,67
11	24,2	7,1-7,8	2,24	17,83

11,5	22,6	6,2-7,0	1,86	6,57
<b>12</b>	<b>21,4</b>	<b>5,4-6,1</b>	<b>1,46</b>	<b>1,95</b>
13	20,6	<5,3	0,54	0
14	19,0	-	0,00	0

\*- Узагальнено на підставі даних публікацій Menzies R. [14], Shilo I. [17], Whiting M., Lang G., Ophardt D., [19]

\*\* - Відповідно до державного стандарту США [18]

Аналіз таблиці свідчить, що у 2011 році плодів черешні діаметром 21,4 мм на внутрішній ринок надходило лише 1,95%, тоді як продукція менша за розміром за вказаний показник взагалі не реалізовувалася на ринках і торговельних мережах США. Таку продукцію вони спрямовують, в основному, на ринки слаборозвинутих країн, у т.ч. Російської Федерації, у яких нижчі вимоги державних стандартів до товарної якості плодів цієї культури. Це дозволяє американським виробникам отримувати вагомі додаткові надходження ще й від реалізації нестандартної продукції.

Позитивом вищезгаданого стандарту є те, що зі збільшенням величини плодів пропорційно зростає їх оптова ціна, що також суттєво стимулює виробників вирощувати продукцію преміальної товарної якості.

Слід відзначити, що у 2011 році на ринках США найбільше реалізовувалися плоди черешні діаметром 25,4 мм (31,67%) і 26, мм (21,69%), а широко розрекламовані торговельними мережами плоди діаметром 29,8 і 31,4 мм займали відповідно лише 2,66 і 0,19% від загального обсягу надходження плодів.

Завдяки введенню цього стандарту США здійснюють найефективнішу експортну політику. Так, у 2011 році за рівня виробництва 303,4 тис. тонн плодів черешні, що забезпечує лише 50% її внутрішньої потреби, на експорт спрямовано 21% від загального обсягу або 64,3 тис. тонн свіжої продукції. Ряд країн також запозичили цей досвід і проводять активну експортну діяльність у цьому напрямі. Так, останнім часом вагомі досягнення демонструє Чилі, яка спрямовує на зовнішні ринки 75% виробленої продукції: 70% на ринки США і

Канади і 30% – до країн ЄС у період з грудня до березня [14]. Це відбулося за рахунок впровадження державного стандарту, який врахував кращий світовий досвід у цій сфері.

Водночас за даними ФАО Україна знаходиться в першій десятці провідних світових виробників без прогресу і суттєвої зміни обсягів виробництва плодів черешні. Так, якщо у 2013 році в Україні виробництво плодів цієї культури становило 72,6 тис. тонн, то експорт в обсязі 3,2 тис. тонн не дозволив потрапити навіть у чільну двадцятку провідних світових країн експортерів черешні. Зазначену продукцію спрямовано, переважно, до Російської Федерації і Білорусії передусім тому, що на території країн СНД діє адаптований з часів СРСР ГОСТ 21922-76 «Черешня свежая. Технические условия» (Межгосударственный стандарт). Цим нормативним документом, зокрема, встановлено, що плоди черешні за найбільшим поперечним діаметром мають становити не менше 17 мм – для першого і 12 мм – для другого сорту [11].

Це свідчить про те, що без зміни діючих нормативних документів, ми прив'язуємося до обмеженого ринку і не здійснюємо кроків щодо підвищення конкурентоспроможності галузі.

Варто зазначити, що у Митному союзі норми СОТ мають пріоритет, тому наші сусіди ближчим часом змушені будуть адаптувати свої стандарти до вимог міжнародних нормативних документів. Адже переваги членства у СОТ необхідно використовувати, передусім, у площині підвищення стимулів для проведення реформ і підвищення ефективності виробництва, а також активної інтеграції в зовнішню торгівлю та завоювання нових ринків збуту. Саме тому, чинні нормативні документи України потребують невідкладного внесення змін у частині підвищення вимог до розміру плодів черешні (табл. 3).

### 3. Нормативні документи, якими регулюються показники товарної якості плодів черешні свіжої в Україні

Розмір плодів за найбільшим поперечним діаметром, мм	Нормативний документ
не менше ніж:	
20 мм – для плодів вищого сорту 17 мм – для плодів першого і другого сорту	Стандарт ЄЕК ООН FFV-13, який стосується збуту і контролю товарної якості плодів вишні і черешні [10] Проект Національного стандарту «Вишня і черешня свіжа». Вимоги до товарної якості, який відповідає вимогам Стандарту ЄЕК ООН FFV-13. Розробник – ІЗС УААН
20 мм – для плодів першого сорту і 17 мм для плодів другого сорту	Проект Національного стандарту «Черешня свіжа. Технічні умови» (на заміну ГОСТ 21922-76). Розробник – ІС УААН
17 мм – для плодів першого сорту 12 мм – для плодів другого сорту	ГОСТ 21922-76 Межгосударственный стандарт «Черешня свежая. Технические условия» [11]
18 мм – для плодів першого сорту 16 мм – для плодів другого сорту	ГСТУ 01.1-37-165:2004 «Черешня свіжа. Технічні умови» [12]

Для цього є вагомі підстави, адже розроблені нами нові типи інтенсивних насаджень [3] забезпечують отримання конкурентоспроможної продукції високої товарної якості (середній розмір плодів за найбільшим поперечним діаметром становить 22-24 мм), що перевищує офіційно встановлений нормативними актами експортний мінімум і відповідає вимогам міжнародних стандартів, оскільки перевищує на 3-12 % мінімальний встановлений державним стандартом США діаметр плодів (21,4 мм). Окрім того, у 2009 році спільно з Кримською ДСС ІС НААН закладено нову серію дослідів з розроблення сучасних типів інтенсивних насаджень черешні з використанням

найбільш крупноплідних сортів вітчизняної селекції на підщепі ВСЛ-2 за схемою розміщення дерев 4,5×2,5 м і формуванням різних крон. У п'ятирічному насадженні сорту Крупноплідна з плакучою формою крони отримано високу врожайність – 26,7 т/га і встановлено, що середня маса плодів залежала, в основному, від навантаження дерев урожаєм. Так, у сорту Крупноплідна середня маса 75% плодів становила 12 г, що відповідає товарній групі 28-30 мм і 25% плодів з масою 7,6-8,4 г або 24-26 мм [5].

Аналогічні результати отримано в умовах Ростовської області, де в інтенсивних насадженнях черешні на підщепі ВСЛ-2 з використанням найбільш крупноплідних сортів і різних способів формування крон дерев за показниками товарних якостей плодів виділили сорти української селекції Василіса та Крупноплідна. Розмір плодів за найбільшим поперечним діаметром становив у них залежно від форми крони 27-28 мм, а середня маса плода - 10,0-12,2 г [1, 8].

Отже, отримані результати дають підстави стверджувати, що зазначені урожаї плодів повністю відповідають вимогам світових стандартів, що підтверджує високу перспективність і результативність таких досліджень.

Тому дослідження в напрямі розроблення нових типів інтенсивних насаджень черешні для виробництва конкурентоспроможної продукції експортного призначення є актуальними на подальшу перспективу.

Варто відзначити, що розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.10.2013 р. № 806 схвалено Стратегію розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року, якою визначено, що макроекономічними показниками розвитку галузі є, зокрема, збільшення щороку обсягів експорту вітчизняної сільськогосподарської продукції на 3-4 відсотки, а пріоритетними напрямками досягнення стратегічних цілей є створення системи логістики, інших складових ринкової інфраструктури для особистих дрібних селянських і середніх господарств, сприяння становленню системи спільної реалізації вітчизняної сільськогосподарської продукції на цільових зовнішніх ринках, а також стимулювання раціонального розміщення і спеціалізації аграрного виробництва з урахуванням природно-кліматичних умов. Відповідно до зазначеної Стратегії

для забезпечення розвитку галузей аграрного сектору економіки надаватиметься пріоритетна підтримка садівництва - шляхом мотивації особистих селянських господарств і кооперативів [9].

Тому, за практичної підтримки органами державної влади розвитку садівництва і створення сприятливих умов для збільшення обсягів експорту плодів черешні, існує реальна можливість активізувати залучення інвестицій в галузь, що підвищить заінтересованість суб'єктів господарювання у закладанні нових насаджень цієї культури.

У зв'язку з цим слід відзначити, що протягом останнього десятиріччя обсяги експорту свіжих плодів черешні на світові ринки активно нарощує найбільш потужна аграрна держава світу США. Таким самим шляхом ідуть Туреччина, Чилі, Іспанія і ряд інших країн.

Підсумовуючи викладене, слід зазначити, що в сучасних умовах, через відсутність альтернатив, назріла необхідність невідкладного внесення змін до чинних нормативних документів України, з урахуванням кращого міжнародного досвіду, у частині підвищення вимог до розміру плодів черешні, як складової частини формування внутрішнього ринку та реалізації державної стратегії розвитку експорту плодів цієї культури.

За нинішнє десяте місце у переліку основних світових виробників плодів і шосте місце за урожайністю насаджень Україна має завдячувати, передусім, сортам черешні вітчизняної селекції.

Аналогічні підходи до формування стратегії внутрішнього виробництва та експорту застосовують Туреччина (90% у насадженнях черешні тут займає місцевий сорт 0900 Зіраат) та Іран (у садах переважає сорт власної селекції Техраніві) [13], які займають відповідно першу і третю сходинку у рейтингу найбільших світових виробників плодів цієї культури. Тому використання найбільш крупноплідних вітчизняних сортів і високопродуктивних підщеп є однією з передумов успішної діяльності на цьому шляху. Запорукою цього є розроблені нами нові типи інтенсивних насаджень, які забезпечують отримання стабільних високих урожаїв конкурентоспроможної продукції в зоні Лісостепу

України, яка за показниками товарної якості плодів черешні свіжої відповідає вимогам міжнародних стандартів.

### **Висновки**

Поглиблення наукових досліджень у напрямі розроблення нових типів інтенсивних насаджень черешні для виробництва конкурентоспроможної продукції експортного призначення дасть можливість Україні повною мірою використати власні селекційні досягнення, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови і зручне географічне положення, стати провідною світовою країною - експортером плодів цієї культури та отримати для бюджету стабільне джерело валютних надходжень. Зазначені заходи та відповідні рішення органів державної влади створять реальні передумови для успішного розвитку експорту свіжих плодів черешні на світові ринки, як одного із пріоритетних напрямів зовнішньоекономічної діяльності галузі садівництва.

### **Список літератури**

1. Жуков Г. Н. Подбор сорто-подвойных комбинаций черешни для интенсивных насаждений в условиях юга Ростовской области: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.01 «Общее земледелие» / Г. Н. Жуков. – Краснодар, 2012. – 24 с.
2. Иванова Т. Г. Оцінка хіміко-технологічних якостей нових перспективних гібридів та сортів кісточкових порід у ґрунтово-кліматичних умовах південного Степу України / Т. Г. Иванова // Оптимизация экологических условий в садоводстве: сб. науч. тр. III Межд. науч.-практ. конф., г. Ялта, май 2004 г./ НБС-ННЦ. – Ялта. – 2004. – С. 109-110.
3. Кищак Е. А. Эффективные типы насаждений черешни в Украине / Е. А. Кищак // Садоводство и виноградарство. – 2013. – № 6. – С. 10-15.
4. Кондратенко П. В. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції / Кондратенко П. В., Шевчук Л. М., Левчук Л. М. – К.: – 2008. – 80 с.
5. Короткий звіт про діяльність відділу інтенсивного садівництва ІСГ Криму НААН за 2013 рік, м. Сімферополь, 2013. – 116 с.

6. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Офіційна веб-сторінка. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua/>
7. Мищенко В. Ф. Биохимические и биологические особенности новых сортов черешни в условиях Крыма / В. Ф. Мищенко, Н. А. Парфенова // Садовництво. – 2005. – Вип. 56 – С. 154-158.
8. Причко Т. Г. Технические показатели и химический состав плодов черешни в зависимости от способа формирования кроны дерева / Т. Г. Причко, Л. Д. Чалая, В. М. Кареник. Режим доступу до журн.: <http://journal.Kubansad.ru/pdf/13/01/11.pdf>.
9. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.10.2013 р. «Про схвалення Стратегії розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/806-2013-%D1%80/print13879772>  
28823847/
10. Стандарт ЕЭК ООН FFV – 13, касающийся сбыта и контроля товарного качества вишен и черешен. Издание 2010. Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2010. – 7с. – Режим доступу: [http://www.unesc.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Std/Russian/13Cherries\\_2010.pdf](http://www.unesc.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Std/Russian/13Cherries_2010.pdf)
11. Черешня свежая. Технические условия: ГОСТ 21922-76. – [Утвержден и введен в действие 1976 – 09 – 06]. – М.: Госстандарт СССР, 1976. – 11с. (Межгосударственный стандарт).
12. Черешня свіжа. Технічні умови: ГСТУ 01.1- 37-165:2004. – [Чинний від 2005-10-01]. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 10 с. – (Галузевий стандарт України).
13. Balmer M. European Sweet Cherry Industry: Germany, France, Italy, Turkey. The compact fruit tree / M. Balmer – 2001. – Vol. 34, № 3.– P. 81-85.
14. Menzies R. Increasing Cherry Fruit Size / R. Menzies // Agfact. – Н. 5.4.2. –September, 2004. – P. 1-6. Режим доступу: <http://www.dpi.nsw.gov.au>.

15. FAOSTAT – FAO Statistics Division 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://faostat.fao.org/>.
16. Paterson M. Cherries an analysis of traditional and dwarf varieties and methods, for the Teviot valley, Central Otago / M. Paterson, 2003. – Режим доступа: <http://www.lincoln.ac.nz/PageFiles/1421/Mike-Paterson-cherries.pdf>.
17. Shilo I. Sweet Cherry Industry / I. Shilo // Ag Tools™ Academy, 2011. – Режим доступа: [http://www.extension.oregonstate.edu/wasco/sites/default/files/future\\_cherry\\_production\\_thursby\\_2011.pdf](http://www.extension.oregonstate.edu/wasco/sites/default/files/future_cherry_production_thursby_2011.pdf).
18. WASHINGTON STANDARDS FOR CHERRIES. Chapter 16-414 WAC. Washington State Legislature, filed 5/25/05, effective 6/25/05. Режим доступа: <http://apps.leg.wa.gov/wac/default.aspx?cite=16-414>.
19. Whiting M. Rootstock and Training System Affect Sweet Cherry Growth, Yield, and Fruit Quality / M. Whiting, G. Lang, D. Ophardt. // Horticultural Science. – 2005. – Vol. 40, №3. – P. 582-586.

## **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ И ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**Е. А. Кищак, Ю. П. Кищак**

*На основе многолетних исследований, проведенных в Институте садоводства НААН Украины, предложены новые типы интенсивных насаждений черешни с использованием отечественных крупноплодных сортов. Эти сады обеспечивают получение конкурентоспособной продукции высоких товарных качеств. Обоснована целесообразность внесения изменений в действующие нормативные документы Украины в части повышения требований к размеру плодов черешни свежей.*

**Ключевые слова:** черешня, насаждения, сорт, товарность плодов, конкурентоспособность, экспортный потенциал.

# COMPETITIVITY AND EXPORT POTENTIAL OF THE SWEET CHERRY FRUITS GROWN IN THE UKRAINE'S LISOSTEPPE

**H. A. Kishchak, Yu. P. Kishchak**

*On the basis of the multi-year researches carried out at the Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine new varieties of sweet cherry intense orchards were proposed with the use of inland large-fruited cultivars. Those orchards ensure obtaining competitive high marketable quality products. The expediency of changes in the valid standard documents of Ukraine was substantiated concerning the rise of the requirements to the size of the investigated crop fresh fruits.*

**Key words:** *sweet cherry, orchard, cultivar, fruits marketability, competency, export potential.*

## БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ В ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДАХ КИЗИЛУ (CORNUS MAS L.)

**М. Ф. Кучер**, кандидат сільськогосподарських наук

**Є. П. Постоленко**, молодший науковий співробітник  
Інститут помології ім. Л. П. Симиренка НААН України

*Представлено результати вивчення вмісту біологічно активних речовин у заморожених плодах кизилу. Збереженість антоціанів у плодах кизилу заморожених розсіпом після шести місяців низькотемпературного зберігання становить 91,3-94,9%. При заморожуванні в рідкому середовищі відбувається накопичення антоціанів у плодах, а також в сиропях. У заморожених плодах протягом зберігання відбувається поступове зниження вмісту катехінів на кінець зберігання: 16,2-17,2% – при заморожуванні у повітряному середовищі; 7,9-9,2% – при заморожуванні в цукрових сиропях.*

**Ключові слова:** *плоди, кизил, антоціани, катехіни, низькотемпературне заморожування*

Харчова і лікувально-дієтична цінність кизилу відома давно, його використовують як протицинготний, в'яжучий, протизапальний засіб. Особливо важливе значення в складі плодів кизилу мають біологічно активні речовини, так звані Р-активні сполуки (катехіни, антоціани, флавоноли). Вони здатні зв'язуватись, або ж замінювати активні радикали на інертні, обриваючи ланцюг патогенних реакцій та уповільнюючи весь процес розладу[2,3].

За даними С. В. Клименко [4] плоди кизилу містять катехінів 280 – 370 мг/100 г, антоціанів в шкірці – 675 – 850 мг/100 г, у м'якуші – 70 – 200 мг/100 г.

Похідні поліфенолів є препаратами загальнобіологічної дії. Деякі з них при використанні у великих кількостях, володіють протиопухлинною дією [5].

**Мета дослідження** – біохімічна оцінка біологічно активних речовин у заморожених плодах кизилу.

**Матеріали та методика дослідження.** Дослідження із замороженими плодами сортів кизилу: Михайлівський, Лук'янівський проводили в Інституті помології ім. Л.П. Симиренка протягом 2011-2013 рр. Заморожування та низькотемпературне зберігання плодів кизилу здійснювали згідно з "Технологической инструкцией по производству быстрозамороженных плодов и ягод" (под. общ. ред. Ю. Г. Туркина, 1982)[8], ОСТ 11-19-84 "Блюда и полуфабрикаты быстрозамороженные"[7]. Вміст біологічно активних речовин свіжих та заморожених плодів кизилу проводили в аналітичній лабораторії Інституту помології ім. Л. П. Симиренка: до, після заморожування, і після трьох та шести місяців низькотемпературного зберігання згідно з "Методических рекомендациях по анализу плодов на биохимический состав"[6]. Статистичне опрацювання даних проводили за методикою Б. А. Доспехова [1], в офісному додатку Microsoft Excel 2004, Statistica 7, Agrostat.

**Результати досліджень.** Встановлено, що вміст антоціанів до заморожування в плодах сорту Михайлівський становив – 818,4 мг/100 г; у плодах сорту Лук'янівський – 728,6 мг/100 г. Під час заморожування в повітряному середовищі та за низькотемпературного зберігання кількість антоціанів становила: після заморожування – 85,6-89,8%; після трьох місяців зберігання – 26,2-35,7%; після шести місяців зберігання – 91,3-94,9% – порівняно із свіжими плодами (табл.1).

**1. Вміст антоціанів у плодах кизилу, заморожених у повітряному середовищі (розсипом), мг/100г (середнє за 2011-2013 рр.)**

Сорт	До заморожування (К)	Тривалість зберігання, місяці		
		Після заморожування	3	6
Михайлівський	818,4	735,1	292,6	776,7
Лук'янівський	728,6	623,4	191,2	665,0
НІР <sub>05</sub>		12,1		

При заморожуванні в цукрових сиропах та протягом низькотемпературного зберігання вміст антоціанів у плодах становив: після заморожування в 20%-ному сиропі – 316,8-359,0 мг/100 г та 485,8-528,0 мг/100 г – після заморожування в 40%-ному сиропі; після трьох місяців зберігання відповідно 285,1-322,1 мг/100 г та 448,8-491,0 мг/100 г; після шести місяців зберігання 559,7-607,2 мг/100 г та 765,6-834,2 мг/100 г.

Динаміка вмісту антоціанів у плодах, заморожених у цукрових сиропах, протягом зберігання ідентична динаміці антоціанів у плодах, заморожених розсипом: спостерігалась тенденція до різкого зменшення антоціанів у період від заморожування до трьох місяців зберігання та зростання їх показників від трьох до шести місяців зберігання. Ці зміни відбувались за підвищення активності ферментних перетворень у період підсилення осмотичних процесів, що проходили при низькотемпературному зберіганні.

Під час заморожування в рідкому середовищі та відповідно на етапах низькотемпературного зберігання вміст антоціанів у сиропах становив: після заморожування плодів у 20%-ному сиропі – 248,2-279,8 мг/100 г та 254,7-291,7 мг/100 г – після заморожування плодів у 40%-ному сиропі; після трьох місяців зберігання відповідно – 402,7-433,0 мг/100 г та 434,9-466,1 мг/100 г; після шести місяців зберігання 648,2-679,8 мг/100 г та 654,7-691,7 мг/100 г (табл.2).

**1. Вміст антоціанів у плодах кизилу, заморожених у цукровому сиропі різної концентрації, мг/100 г (середнє за 2011-2013 рр.)**

Сорт	Складові продукту	Концентрація цукрового сиропу	До заморожування	Тривалість зберігання, місяці		
				Після заморожування	3	6
Михайлівський	Плоди	20 %	818,4	359,0	322,1	607,2
		40 %		528,0	491,0	834,2
	Сироп	20 %	–	279,8	433,0	679,8
		40 %		291,7	466,1	691,7
Лук'янівський	Плоди	20 %	728,6	316,8	285,1	559,7
		40 %		485,8	448,8	765,6
	Сироп	20 %	–	248,2	402,7	648,2
		40 %		254,7	434,9	654,7
НІР <sub>05</sub>			8,78	6,05	10,88	3,09

Під час заморожування кизилу в повітряному середовищі та низькотемпературному зберіганні вміст катехинів становив: після заморожування – 61,7-61,9%; після трьох місяців зберігання – 29,7-31,4%; після шести місяців зберігання – 16,2-17,2%, порівнянно із свіжими плодами (табл 3).

**2. Вміст катехинів у плодах кизилу, заморожених у повітряному середовищі (середнє за 2011-2013 рр.), мг/100 г**

Сорт	До заморожування (К)	Тривалість зберігання, місяці		
		після заморожування (0 місяців)	3	6
Михайлівський	250,9	154,8	78,9	43,2
Лук'янівський	243,2	144,9	72,3	39,4
НІР <sub>05</sub>		4,3		

Вміст катехинів у плодах, заморожених у сиропі після шести місяців становив: 8,4-9,2% – за використання 20%-ного сиропу; 7,9-8,9% – за використання 40%-ного сиропу порівняно з плодами кизилу до заморожування (табл.4).

### 3. Вміст катехинів у плодах кизилу, заморожених у цукровому сиропі різної концентрації (середнє за 2011-2013 рр.), мг/100г

Сорт	Складові продукту	Концентрація цукрового сиропу	До заморожування (К)	Тривалість зберігання, місяці		
				після заморожування	3	6
Михайлівський	Плоди	20 %	250,9	98,6	51,2	23,0
		40 %		96,0	48,6	22,4
	Сироп	20 %	–	–	–	–
		40 %		–	–	–
Лук'янівський	Плоди	20 %	243,2	90,1	47,4	20,5
		40 %		87,0	46,4	19,2
	Сироп	20 %	–	–	–	–
		40 %		–	–	–
НІР <sub>05</sub>			1,41	0,77	1,11	0,33

**Висновки.** Вміст антоціанів у плодах кизилу, залежно від способу заморожування та тривалості низькотемпературного зберігання становить:

- після шести місяців зберігання плодів кизилу – 91,3-94,9%;
- після заморожування у рідкому середовищі накопичення антоціанів відбувається не тільки в плодах, а і в сиропах. При цьому на всіх етапах зберігання вміст антоціанів у сиропах був вищим у сиропах 40%-ної концентрації.

Вміст катехинів у плодах кизилу залежно від способу заморожування та тривалості зберігання знизився після заморожування (на початку зберігання), а саме: розсіпом – на 38,3-40,4%; в цукрових сиропах – на 60,1-64,2%; у

заморожених плодах протягом зберігання відбувається поступове зниження вмісту катехинів. На кінець зберігання їх вміст становить при заморожуванні у повітряному середовищі – 16,2-17,2%; у цукрових сиропах – 7,9-9,2%. Накопичення катехинів у сиропах не виявлене, при цьому на всіх етапах зберігання вміст катехинів у плодах, заморожених у сиропі, був вищим у сиропі 20%-ної концентрації.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Klymenko S. Drenjina (*Cornus mas L.*) socijalni, ekonomski aspekti korišćenja, rezultati selekcije, obradivači. Зборник радова / S. Klimenko // Четврти Форум о органској производњи (24–25. септембар 2010. године). – Селенча: Центар за органску производњу, 2010. – С. 33–35.
3. Клименко С. В. Культура кизила в Украине / С. В. Клименко. – Полтава: Верстка, 2000. – 80 с.
4. Клименко С. В. Кизил / С. В. Клименко // Дім, сад, огород. – плюс.– К.:КП «Дім, сад, огород», 2003.– 63 с.
5. Клименко С. В. Кизил. Сорты в Украине / С. В. Клименко. – Полтава, Верстка, 2007. – 43 с.
6. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав – Ялта: ВАСХНИЛ. ГНБС. – 1982. – 22 с.
7. ОСТ 11-19-84 "Блюда и полуфабрикаты быстрозамороженные". Технические условия. – Минплодоовощсад СССР – 1985. – 21 с.
8. Технологическая инструкция по производству быстрозамороженных плодов и ягод [под общ. ред. Ю.Г.Туркина]. – М., Главконсерв Минплодоовощсад, 1982. – 12 с.

## **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ЗАМОРОЖЕННЫХ ПЛОДАХ КИЗИЛА (CORNUS MAS L.)**

**М. Ф. Кучер**, кандидат сельскохозяйственных наук,

**Е. П. Постоленко**, младший научный сотрудник,

*Представлены результаты состава биологически активных веществ в замороженных плодах кизила. После 6 месяцев низкотемпературного хранения количество антоцианов в плодах кизила замороженных россыпью составляет – 91,3-94,9%. В результате замораживания в жидкой среде накопление антоцианов происходит не только в плодах, а и в сиропах. В замороженных плодах на протяжении хранения происходит снижение количества катехинов; к концу хранения: 16,2-17,2% – при замораживании россыпью; 7,9-9,2% – при замораживании в сахарных сиропах.*

**Ключевые слова:** плоды, кизил, антоцианы, катехины, низкотемпературное замораживание

## **BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN FROZEN CORNELIAN CHERRY (CORNUS MAS L.)**

**M. F. Kycher**, PhDs

**E. P. Postolenko**, junior research worker

*The results of the chemical evaluation of biologically active substances in frozen fruits cornelian cherry Cornus Mas L. deliverable. Exploring the content of anthocyanins in fruits depending on the method of freezing and storage period it is established: preservation of anthocyanins in fruits after 6 months of low storage of: 91,3-94,9%; by freezing in liquid medium anthocyanin accumulation occurred not only in fruits, but also in syrups. Exploring the content of catechins in fruits depending on the method of freezing and storage period it is established: a gradual decrease of catechins occurs in frozen fruits during storage; at the end of storage their preservation of: 16,2-17,2% - by freezing in the air; 7,9-9,2% - by freezing in sugar syrups.*

**Key words:** *cornelian cherry, anthocyanins, catechins, low-temperature frost.*

УДК 332.74:631.153.3

## ЯКІСТЬ ЗЕМЕЛЬ ЯК ТЕОРЕТИЧНА БАЗА АДАПТИВНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

**С. Ю. Булигін**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**В. М. Рожко**, кандидат сільськогосподарських наук

*Розкрито поняття «якість земель» як теоретична база сучасних адаптивних систем землеробства й основних їх ланок - раціонального землекористування та діяльності землевласників і землекористувачів, а також їх контролю. Проаналізовано сучасний стан деградації земель, розкрито механізм і причини її виникнення та розвитку. Доведено, що якість земель залежить від виконання ґрунтами своїх екологічних функцій та тісно пов'язана із стійкістю ґрунту проти зовнішнього впливу.*

*Визначено необхідні показники для оцінки якості земель та обґрунтовано доцільність вибору їх у процесі використання.*

**Ключові слова:** *якість землі, якість ґрунтів, показники й оцінка якості земель.*

Відповідно до сучасних наукових джерел [3], адаптивна система землеробства є комплексом технологічних, меліоративних, організаційно-економічних заходів, спрямованих на ефективне використання агрокліматичних ресурсів, відтворення родючості ґрунтів для отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Деградація земель - майже неминучий супутник людства упродовж багатьох століть його розвитку. Розбіжності в цьому процесі, звичайно, є і залежать вони, головним чином, від рівня розвитку суспільства, розуміння закономірностей функціонування ґрунтів, економічного становища. У найбільш розвинених країнах Світу висока культура землекористування передбачає не лише інтенсивне використання ґрунтів, а й обов'язкове вживання заходів, що запобігають їх деградації, визначає використання природної родючості

грунту без намагання її відновлювати – ознака низького рівня розвитку як культури землеробства, так і суспільства в цілому.

На сьогодні в світі непродуктивних земель близько 4,3 млрд. га, з них приблизно 2,0 млрд. га – результат антропогенного впливу, а 2,5 млрд. га — природно непродуктивні землі (кліматичні пустелі, виходи скельних порід і т.п.). Отже, 2 млрд. га продуктивних земель втрачені за 10 тис. років сільськогосподарської історії людства із середньорічним темпом 0,2 млн. га. З цієї загальної площі 700 млн. га втрачені за останні 300 років (середньорічний темп 2,3 млн. га), з них 300 млн. га - протягом останніх 50 років. Отже, сучасні практично необоротні втрати продуктивних земель у 30 разів більші середньо історичних і в 2,5 раза вищі, порівняно з останніми 300 роками.

Значна частина причин глибокої деградації ґрунтового покриву в Україні породжена галузевим підходом до використання земельних ресурсів, відсутністю усвідомлення їх глобальної, середовищеформувальної і соціальної ролі, недосконалістю державної політики щодо охорони земель. Отже, нині особливої уваги в аграрному секторі України набуває питання охорони і раціонального використання ґрунтів, адекватної оцінки якості ґрунтів та контролю за їх зміною.

Важливою складовою методології оцінки якості земель є система показників, вибір яких зумовлений необхідністю адекватної характеристики основних функцій ґрунтів, ґрунтоутворювальних - або ґрунторуйнівних процесів, а також основних режимів і параметрів найважливіших для рослин. Тобто, ті властивості (характеристики) ґрунту, які визначають його здатність задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, повітрі і теплі в достатніх кількостях для їх нормального розвитку і є в сукупності основним показником якості ґрунту.

З погляду сільськогосподарського виробництва, висока якість ґрунту забезпечує високу продуктивність виробництва без істотної його деградації і забруднення навколишнього середовища. Нормативами якісного стану

ґрунтів українське законодавство визначає рівень забруднення, оптимальний вміст поживних речовин, фізико-хімічні властивості тощо.

Оцінка якості земель має як теоретичне, так і практичне значення. По-перше, характеристики якості земель використовуються в системі їх моніторингу для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони і раціонального використання земель. По-друге, облік кількості та якості земель, бонітування ґрунтів є складовими Державного земельного кадастру, відомості з якого використовуються для регулювання земельних відносин, визначення розміру плати за землю і цінності її у складі природних ресурсів.

Отже, незважаючи на високий рівень наукових розробок та майже достатній рівень законодавчого забезпечення охорони ґрунтів в Україні, проблема їх деградації та опустелювання все більше загострюється, стан ґрунтів щорічно погіршується, що пов'язано з недостатнім рівнем фінансування програм з охорони і підвищення родючості ґрунтів та недосконалою системою контролю за якістю землекористування. Тому **метою нашого дослідження** є аналіз проблеми якості земель в адаптивних системах землеробства на сьогодні та напрацювання шляхів для вирішення питання удосконалення методики оцінки якості земель.

**Матеріали і методика досліджень.** Поняття якості земель на сьогодні в Україні законодавчо не встановлено. В Державних стандартах України закріплені такі поняття як “якість ґрунтів” і “якість земельної ділянки”. Відповідно до ДСТУ ISO 11074-1-2004 [3], якість ґрунтів розглядається як сукупність усіх наявних позитивних і негативних властивостей, пов'язаних із їх використанням і їхніми функціям. Якість земельної ділянки, згідно з ДСТУ 4362:2004 [4], розглядається як узагальнена характеристика земельної ділянки, охопленої її межами, з визначеними категоріями якості ґрунтів.

У такому розумінні, фактичним мірилом якості земельної ділянки, що знаходиться в сільськогосподарському використанні, є її продуктивність, адже основна функція таких ґрунтів - здатність формувати врожай. На наш

погляд, термін «якість земель» в сьогоdnішньому розумінні базується на понятті «родючість ґрунту» та фактично узагальнює терміни «стале землеробство» і «якість ґрунтів». Таким чином, якість земель (LQ) можна описати такою формулою:

$$LQ = \frac{FY}{PY} \times 100\% ,$$

де FY – фактичний врожай

PY – потенційний врожай, який лімітується гідротермічними ресурсами.

Відповідно зміна якості земель за їх використання впливає на зміну родючості ґрунтів і продуктивності земельних угідь. Однак для встановлення факту порушення земельного законодавства і міри відповідальності за погіршення якості земель, а також для адекватного економічного стимулювання ґрунтоохоронних заходів, використання розрахованого в балах сумарного показника родючості ґрунтів, або врожайності сільськогосподарських культур за декілька років буде некоректним та неефективним.

Крім того, поняття «якість земель» за своєю сутністю набагато ширше, ніж просто рівень актуальної родючості, і воно має розглядатися як здатність земельних ресурсів забезпечувати потреби людства, в тому числі у якісному життєвому середовищі. Тобто, якість земель прямо залежить від виконання ґрунтами своїх екологічних функцій і тісно пов'язана із стійкістю ґрунту проти зовнішнього впливу.

*Вибір показників для оцінки зміни якості земель в процесі їх використання.* Для винайдення механізму відшкодування екологічних та економічних збитків, спричинених недбалим використанням земельних ресурсів, найважливішим кроком є винайдення оптимального набору показників для встановлення та кількісної оцінки зміни якості земель.

У літературі зустрічається значна кількість методичних підходів до якісної оцінки земель. Виділено багато як індивідуальних, так і комплексних

показників, проте немає єдиної системи. Отже, в загальному вигляді проблема полягає в тому, щоб визначити перелік показників для адекватної оцінки якості ґрунтів. Розробку системи таких показників треба здійснювати з урахуванням можливості використання інформації діючих нині служб контролю за станом ґрунтового покриву, родючості й санітарного стану ґрунтів, а також необхідності поширення обсягу досліджень на основі сучасної технічної бази і перспективних методів.

Незаперечним є те, що оцінка якості земель має бути комплексною, адже фактори родючості ґрунтів незамінні і рівнозначні. Це, в свою чергу, вимагає визначення значної кількості показників, що пов'язано з відповідними затратами часу і коштів. Тому показники вибирають за принципом «розумного мінімуму і реального максимуму», а саме: беруть максимально можливу кількість показників, що входять до реально діючого контролю певних організацій, водночас ця кількість є мінімальною (звуженою) для комплексної екологічної оцінки територій.

Основні показники родючості ґрунтів, які сьогодні використовують для якісної оцінки, належать до розряду індивідуальних: 1) рН водної і сольової витяжки, форми потенційної кислотності, окисно-відновний потенціал; 2) загальний вміст гумусу і його якісний склад; 3) ємність вбирання і склад обмінних катіонів; 4) активність іонів у системі ґрунт - ґрунтовий розчин; 5) ступінь нагромадження в ґрунтах важких металів як стосовно загального їх вмісту, так і форм сполук; 6) щільність складення в рівноважному стані; 7) структурно-агрегатний склад ґрунту та водостійкість агрегатів; 8) водопроникність та польова вологість ґрунту; 9) вміст рухомих форм макро- та мікроелементів тощо. Дотримуючись такого набору, можна адекватно оцінювати сучасний стан ґрунтів, діагностувати всі види їх деградації і прогнозувати зміни на ближчу або навіть на віддалену перспективу. Проте такий значний масив показників, отриманий різними організаціями, нерідко, без дотримання єдиних стандартизованих (сертифікованих) методик, а тим паче не в акредитованих лабораторіях, не

може забезпечити цілісну картину якості земель в різних регіонах, зокрема і країні в цілому.

У цьому плані більш коректними є комплексні показники, за допомогою яких численні різноманітні ознаки, що зумовлюють основні параметри ґрунтових режимів, виражають через узагальнюючу оцінку родючості з урахуванням її ефективності та еволюції. Разом з тим кожний окремих показник вираховують у відсотках від свого максимального значення у вибірці спостережень, а зведений – складають як середнє арифметичне нормованих показників і знову виражають у відсотках від максимального значення у вибірці. Одним з істотних недоліків цього способу є те, що нормування тісно пов'язане з конкретною вибіркою, а тому цілком різні вибірки можуть призвести до таких самих нормованих показників.

Позбавлений цього недоліку метод розрахунку зведеного показника якості ґрунтів (ЗПЯГ), за яким, спочатку, виходячи з принципу функції бажаності, здійснюють відповідне функціональне перетворення окремих показників агрохімічних та фізико-хімічних властивостей, а потім складають середнє геометричне вже перетворених показників - окремих параметрів оптимізації. Цей метод апробовано Т. О. Грінченком [1, 2] на прикладі розрахунку ЗПЯГ для дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтів Полісся України, які різняться за ступенем опідзолення, оглешення, гранулометричним складом і окультуренням.

Але, треба відзначити, що як серед показників, включених до агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки, так і при розрахунку ЗПЯГ переважають параметри, що характеризують фізико-хімічні властивості ґрунтів, їх поживний режим та забруднення, а от фізичні показники майже не враховуються. Проте, саме ґрунтово-фізичні фактори характеризують здатність ґрунтів забезпечувати потреби рослин у воді, повітрі, теплі, об'ємі кореневмісного шару і в цілому створювати умови для їх ефективного росту, розвитку, продуктивності, а також успішно реалізовувати в урожаї потенційний запас поживних речовин із ресурсів ґрунту та із внесених

добрив. Саме ці фактори створюють умови для існування стійкого агроландшафту, без якого не може розвиватись землеробська культура, оскільки вона стає реальністю лише завдяки здатності ґрунту засвоювати без утворення поверхневого стоку і ерозії вологу атмосферних опадів. Крім того, агрофізичні показники, такі як структура та щільність ґрунту значною мірою характеризують стан ґрунтової системи в цілому.

*Сучасні підходи до оцінки земель в Україні.* Оцінка земель здійснюється в результаті проведення бонітування ґрунтів, економічної оцінки земель, грошової їх оцінки та земельних ділянок.

Оцінка земель дає нам підстави для прийняття обґрунтованих рішень щодо:

виявлення і широкого застосування всіх резервів і потенційних можливостей земельних ресурсів, планування раціонального використання та охорони земель, підвищення відповідальності землевласників та землекористувачів, спеціально уповноваженого органу з управління земельними ресурсами за дотримання вимог до теоретичного використання земель, недопущення їх деградації;

досягнення найбільшої економії витрат на виробництво одиниці сільськогосподарської продукції в системі адаптивного землеробства в різних природно-сільськогосподарських районах, завдяки удосконаленню структури посівних площ та застосуванню прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур;

забезпечення ефективності використання землі і обґрунтованого поєднання галузей в сільськогосподарському виробництві, освоєння науково-обґрунтованих сівозмін;

здійснення раціональної і всебічної хімізації сільського господарства, для повного забезпечення потреб у мінеральних і органічних добривах;

забезпечення державної дотації сільськогосподарським товаровиробникам у випадках господарювання на землях гіршої якості;

створення цивілізованого обігу земельних ділянок та здійснення інших трансакцій із земельними ділянками.

Оцінка земельного фонду країни - це оцінка землі як природного ресурсу і засобу виробництва в сільському і лісовому господарстві та просторового базису в суспільному виробництві за показниками, що характеризують продуктивність земель, ефективність їх використання та дохідність з одиниці площі.

Виділяють такі види оцінки земель: грошова, економічна, порівняльна оцінка якості ґрунтів за їх основними природними властивостями - бонітування ґрунтів.

Грошова оцінка землі - це, по суті, процес прикладного економічного аналізу, головною суттю якого є:

- пошук оптимального варіанта землекористування;
- дослідження попиту і пропозицій на рух земельних ділянок для різних цілей;
- прогноз ймовірної ціни землі під час її ринкового обігу.

Вартісні показники грошової оцінки землі використовуються для визначення ставок земельного податку, приватизації земельних ділянок, встановлення стартових цін на конкурсах і аукціонах під час продажу земельних ділянок, компенсаційних виплат за примусового відчуження землі, з її відображенням у бланках сільськогосподарських підприємств, що перебуває у їх власності, укладання договорів оренди землі, іпотечних операцій, успадкування та дарування земельних ділянок.

Розрізняють три види суцільної нормативної грошової оцінки земель: 1) грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення; 2) грошова оцінка земель населених пунктів; 3) грошова оцінка земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів).

Динаміка надходжень коштів від плати за землю показує, що значне їх надходження до місцевих бюджетів забезпечує саме проведення грошової оцінки земель населених пунктів, а також робіт з інвентаризації земель

населених пунктів та земель несільськогосподарського призначення за їх межами. Так, аудиторами КРУ у Черкаській області в ході дослідження ефективності використання бюджетних коштів на здійснення заходів з проведення земельної реформи, збереження, відтворення та забезпечення раціонального використання земельних ресурсів за 2003-2007 рр. встановлено, що в більшості випадків проведення грошової оцінки спричиняє збільшення доходів місцевого бюджету від оренди землі та земельного податку в 1,5-2,5 рази [5].

Водночас, існуюча методика грошової оцінки земель має ряд суттєвих недоліків, що призводять до заниження реальної вартості земельної ділянки, оскільки вона не враховує специфіку кожної - її розташування, якість ґрунтів тощо, та значною мірою залежить від ефективності господарювання.

Економічна оцінка проведена на основі даних звітів про господарську діяльність колгоспів і радгоспів за 1980-1986 рр. Основними оціночними одиницями визначені агровиробничі групи ґрунтів. Економічну оцінку здійснювали в двох аспектах:

загальна оцінка ріллі, багаторічних насаджень, сінокосів, пасовищ та сільськогосподарських угідь у цілому;

часткова оцінка ріллі за ефективністю вирощування основних сільськогосподарських культур (зернових і зернобобових культур без кукурудзи і рису, кукурудзи на зерно, цукрових буряків, льону, соняшника, картоплі, кормових культур у цілому).

Як загальна, так і часткова оцінка були представлені такими показниками:

1. Валова продукція за видами угідь, вирахована за виходом продукції рослинництва з 1 га в кадастрових цінах, під час загальної оцінки, або врожайності сільськогосподарських культур під час часткової оцінки.

2. Окупність витрат (вартість валової продукції в кадастрових цінах або кількість її в натуральному вираженні з розрахунку на 100 крб. витрат).

3. Диференціальний дохід (частина чистого доходу, виражена вартістю додаткового продукту на відносно кращих і середніх землях.)

Але матеріали економічної оцінки земель, проведеної в 1988 році, на сьогодні майже повністю втратили чинність у зв'язку з непорівняністю рентного доходу з орних земель як критерію грошової оцінки, одержуваного за період 1981-1988 рр. із сучасними. Досить взяти до уваги розмір середньої врожайності зернових в Україні, покладену в основу вирахування диференціального рентного доходу (дорівнювала в 1988 р. 31,5 ц/га). Кардинальних змін зазнали і виробничі затрати, які також залучаються для розрахунків диференціального доходу і вирішальним чином впливають на його розмір. Особливо це стосується структури витрат, в яких вартість паливо-мастильних матеріалів зросла на декілька порядків.

Одним із головних недоліків під час встановлення величини диференціального доходу (різниця між валовим продуктом і затратами) є застосування розрахункових (до того ж недостовірних) показників виробничих затрат стосовно конкретних агровиробничих груп ґрунтів. При цьому вважають статистично достовірними дані про затрати, зафіксовані на рівні природно-сільськогосподарського (кадастрового) району, які базуються на фактичних матеріалах господарської діяльності всіх сільськогосподарських підприємств, що входять до складу цього району, одержаних за 7 років.

Під час проведення економічної оцінки земель і компонуванні кадастрових районів бралася до уваги лише спеціалізація господарств, без розподілу їх за рівнем інтенсивності, що також впливає на величину розрахованого диференціального доходу.

Часто спостерігається істотна розбіжність показників економічної оцінки однойменних ґрунтів, розташованих по різні боки від умовної межі (межі кадастрових районів). Це спричинено фактичною різницею середньо районованих значень оцінки ґрунтів, прийнятих у всіх господарствах району,

що може призвести до непорозумінь серед суміжних землекористувачів, особливо за зміни меж господарств.

У Законі України «Про оцінку земель» чітко визначено, що економічна оцінка – це оцінка землі як природного ресурсу і засобу виробництва в сільському і лісовому господарстві і як просторового базису в суспільному виробництві за показниками, що характеризують продуктивність земель, ефективність їх використання та доходності з одиниці площі.

Економічна оцінка земель проводиться для визначення кадастрової еквівалентної їх цінності як природного ресурсу і засобу виробництва в сільському господарстві. Інтегральними показниками економічної оцінки мають бути: продуктивність земель, яка характеризується валовою продукцією з одиниці площі, та ефективність їх використання, що характеризується рівнем затрат на виробництво, дохідністю з одиниці площі.

Тому, враховуючи вимоги нових земельних відносин, потрібно вдосконалити методи економічної оцінки (як базової грошової) з акцентом на:

а) підходи до розрахунків диференціального доходу щодо оціночних одиниць, з відповідним визначенням місця у цих розрахунках виробничих затрат на різних таксономічних рівнях оціночних територій;

б) чинність показників оцінки меліоративних земель і земель під багаторічними насадженнями стосовно особливих умов, що впливають на оцінку (відповідно - характер та інтенсивність меліоративного впливу, видовий і віковий склад насаджень);

в) застосування у смугах переходу від одного кадастрового району до іншого системи коефіцієнтів для усунення різких коливань показників оцінки;

г) дослідження можливості використання для економічної оцінки земель більш лаконічного інформаційного поля, тобто на базі підприємств, репрезентативних у природному і господарському аспектах без залучення даних усіх господарств кадастрового району.

Відповідно до ст.199 Земельного кодексу України:

1. Бонітування ґрунтів - це порівняльна оцінка якості ґрунтів за їх основними природними властивостями, які мають сталий характер та суттєво впливають на урожайність сільськогосподарських культур, вирощуваних у конкретних природно-кліматичних умовах.

2. Бонітування ґрунтів проводиться за 100-бальною шкалою. Вищим балом оцінюються ґрунти з кращими властивостями, які мають найбільшу природну продуктивність.

Будучи логічним завершенням ґрунтових обстежень, узагальнюючим показником вивчення ґрунтів, дані бонітування використовуються в адаптивних системах землеробства, землевпорядкуванні, під час оцінки земель.

Розрізняють загальне та зокремлене бонітування ґрунтів. І перше, і друге проводяться за єдиною системою, що базується на подібних принципах, але з обов'язковим урахуванням місцевих, регіональних особливостей ґрунтів і природних умов ведення сільськогосподарського виробництва. Безперечною умовою при цьому є використання уже наявних, розроблених раніше, вихідних матеріалів без проведення додаткових трудомістких робіт.

Показники бонітування ґрунтів відображають порівняльну оцінку їх якості, визначену за об'єктивними ознаками і властивостями, що тісно корелюють з урожайністю сільськогосподарських культур.

Критеріями для розрахунків шкал бонітетів ґрунтів є:

для зокремленого бонітування ґрунтів, визначених у кількісних показниках, стійких у часі, що суттєво впливають на урожайність конкретних сільськогосподарських культур і найбільш повно відображають суть ґрунтової родючості стосовно них. До таких культур належать: пшениця озима, жито озиме, ячмінь, овес, кукурудза на зерно, соняшник, буряки цукрові, соя;

для загального бонітування ґрунтів – показники, які найбільш повно, достовірно і об'єктивно відображають властивості ґрунтів як природно історичного тіла задовольняти середні потреби сільськогосподарських рослин у поживних речовинах і волозі в конкретних умовах повітряного, теплового і водного режимів, тобто їх родючість (безвідносно до будь-якої культури).

Об'єктом бонітування є одиниці ґрунтового покриву, виділені на ґрунтових картах і об'єднані в агровиробничі групи ґрунтів відповідно до номенклатурного списку агровиробничих груп ґрунтів України (1978 р.).

Роботи з бонітування ґрунтів складаються з декількох етапів і проводяться в такому порядку: уточнення природно-сільськогосподарського районування земельного фонду; складання списку агровиробничих груп ґрунтів; агроекологічне обґрунтування розміщення культур (збір і систематизація даних щодо агробіологічних вимог сільськогосподарських культур агрокліматичним і ґрунтовим умовам середовища і виділення зон вирощування культур відповідно до їх агробіологічних вимог); збір і обробка даних про властивості ґрунтів; вибір еталонних ґрунтів у розрізі природно-сільськогосподарських районів і зон вирощування культури; розробка шкал бонітування ґрунтів природно-сільськогосподарських районів і зони вирощування культури; підготовка документації про результати бонітувальних робіт.

Природно-сільськогосподарське районування України, розроблене в 1977-1978 рр., побудоване на пріоритетах адміністративних областей, удосконалено в 1981-1985 рр. як в методичному аспекті, так і стосовно уточнення меж. Виділено 197 природно-сільськогосподарських районів, що відрізняються за агрокліматичними, геоморфологічними і ґрунтовими показниками.

Зміни в адміністративному поділі, межах землеволодінь і землекористувань, а також екологічної ситуації, особливо в районах

зрошеного землеробства, вимагають подальшого удосконалення і уточнення природно-сільськогосподарського районування.

Границі природно-сільськогосподарських районів проводяться з врахуванням межі територій сільських рад за станом на момент виконання робіт, (у випадках укрупнення-розукрупнення землекористувань на границі районів, уточнення границь проводиться з урахуванням характеру ґрунтового покриву новостворених господарств).

За критерії бонітування ґрунтів беруться властивості ґрунтів, виражені у кількісних показниках, стійкі у часі, що істотно впливають на урожай сільськогосподарських культур і найбільш повно відображають сутність урожайності ґрунтів. Менш стійкі ознаки, а також модифікаційні критерії враховуються за допомогою поправочних коефіцієнтів до бонітетів ґрунтів, розрахованих за стійкими показниками.

Збір даних про властивості ґрунтів та їх обробка здійснюється окремо за видами угідь, природно-сільськогосподарських зон, за агровиробничими групами ґрунтів за такими показниками: вміст гумусу в орному шарі і за генетичними горизонтами, %; потужність гумусових горизонтів, см; вміст фізичної глини, %; індекс фізичного стану; засолення (ступінь); кам'янистість (ступінь); кислотність (градації за величиною рН сольового); оглеєність (глибина і ступінь); еродованість (ступінь); вміст рухомих поживних речовин (фосфору і калію). Але нині, враховуючи всі пріоритети нового земельного ладу, методика бонітування ґрунтів потребує вдосконалення.

На підставі критичного розгляду відомих в Україні методик бонітування ґрунтів (Докучаєва В. В., Соболева С. С., Кузьмичова В. П., Сірого А. І., Новаковського Л. Я. зі співавторами) група вчених на чолі з академіком В. В. Медведєвим розробила нову концепцію бонітування ґрунтів [6], в якій вони зазначили, що:

об'єктом оцінки має бути єдина система «ґрунт – клімат – поле»;

бонітувальними ознаками є властивості системи, поділ на основні і модифікаційні ознаки не передбачається, а використання поправочних коефіцієнтів мінімізується;

розрахунковою основою є педотрансферні моделі, а кінцевим результатом - загальні і часткові бонітети родючості, виходячи з 100-бальних шкал, єдиних для України, а також класифікація території за придатністю до вирощування культур.

Концепція передбачає створення банків інформації, програмного забезпечення для автоматизації підрахунків, проведення бонітування і його перевірки у виробничих умовах.

**Результати дослідження.** Отже, у нашій країні, екологічний стан якої можна оцінити як незадовільний, це питання є особливо актуальним. Існуюча нині система охорони земель не забезпечує необхідного, хоча б мінімального рівня природозбереження, який би дозволив здійснювати безперервне, раціональне і невиснажливе використання земельних ресурсів. Існує нагальна потреба в посиленні системи правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель сільськогосподарського призначення, захист їх від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення. Тому останнім часом усе гострішою стає потреба забезпечення охорони і раціонального використання земель, оздоровлення екологічної обстановки, що вимагає підвищення рівня відповідальності за порушення природоохоронного законодавства.

Вже сьогодні в Україні існує певне юридичне і нормативне забезпечення системи охорони земель. Наприклад, ст. 14 Конституції України визнає землю основним національним багатством країни і закріплює імперативний принцип особливої охорони цього найважливішого компонента біосфери, а ст. 66 визначає, що кожен зобов'язаний не

заподіювати шкоди природі, відшкодовувати завдані ним збитки. Стаття 96 Земельного кодексу України [7] зобов'язує всіх землекористувачів додержуватись вимог законодавства про охорону довкілля, підвищувати родючість ґрунтів і зберігати інші корисні властивості землі. За використання земельної ділянки способами, які суперечать екологічним вимогам, згідно зі статтею 141 Земельного кодексу України, передбачається припинення права на її використання, а за не усунення допущених порушень законодавства (в тому числі забруднення земель радіоактивними і хімічними речовинами, відходами, стічними водами, шкідливими організмами, пошкодження і знищення родючого шару ґрунту, порушення встановленого режиму використання земель, що особливо охороняються, а також використання земель способами, які завдають шкоди здоров'ю населення) – примусове припинення права на володіння нею. За допущення порушення в ґрунтоохоронній сфері передбачена адміністративна відповідальність: згідно зі статтею 254 Кримінального Кодексу України [8], за безгосподарське використання земель, якщо це спричинило тривале зниження, або втрату їх родючості, виведення земель з сільськогосподарського обороту, змивання гумусового шару, порушення структури ґрунту, передбачено накладання штрафу до 250 неоподаткованих мінімумів доходів громадян, або обмеження волі на строк до 2 років, чи позбавлення волі на той самий строк, з позбавленням права займати певні посади, або займатися певною діяльністю на строк до трьох років, чи без такого. За псування або забруднення сільськогосподарських та інших земель, згідно зі ст. 52 Кодексу України про адміністративні правопорушення [9], передбачено накладання штрафу на громадян від 6 до 12 неоподаткованих мінімумів, а на посадових осіб - від 8 до 15.

Разом із тим, наше законодавство не передбачає жодних заходів, спрямованих на стимулювання природозахисних, ресурсозберігаючих дій з боку користувачів. Досить часто користувачам зручніше сплатити штраф за заподіяну шкоду, ніж витратити кошти на її запобігання. Крім того, немає

чіткої системи, яка б визначала види земельних порушень і адекватну до них відповідальність порушників. Досить часто немає змоги оцінити шкоду, завдану користувачем навколишньому середовищу з врахуванням того, що природа є цілісною системою і ця шкода є комплексним показником.

Аналізуючи розвиток Європейської політики в напрямку охорони ґрунтів, можна відзначити, що її об'єктом є, в основному, раціональне використання ґрунтів, ведення єдиної ґрунтозахисної політики, забезпечення законодавчої підтримки охорони ґрунтів, сприяння підвищенню родючості ґрунтів, виправлення негативних наслідків екологічних катастроф. На міжнародному з'їзді ґрунтозахисна політика в межах Європейського союзу, в якому брали участь не тільки представники Євросоюзу, а й країни – кандидати в Євросоюз та представники інших Європейських країн, було визначено, що ґрунти є обмеженим ресурсом, і з кожним роком зростає кількість рідкісних, не відновлювальних біологічних, хімічних і фізичних властивостей ґрунтів. Тому цей ресурс необхідно захищати і оберігати. Крім того, учасники з'їзду визнали, що ґрунти є об'єктом зворотних та незворотних пошкоджень, які мають бути зменшені і, де можливо, потрібно уникати їх відповідно до лімітів ризиків і небезпек для них. У цьому контексті природні процеси, що ведуть до деградації ґрунтів і ґрунтових збитків, необхідно опубліковувати. Адже використання чи експлуатація природних ресурсів, таких як ґрунти, може мати несприятливі наслідки, навіть, якщо це одразу і не очевидно.

У Меморандумі, який було видано на цьому з'їзді [10], визначено низку функцій ґрунтів:

регулювання екосистеми - ґрунти відіграють важливу роль в затримуванні, фільтрації і перетворенні речовини, як джерело існування для різноманітних організмів і як генетичний резерват для існування біологічного різноманіття;

соціально-економічні функції – забезпечення їжею живих організмів, розвиток ландшафтів і просторового планування, для житлобудування і

розвитку інфраструктури виробництва відновлюваних ресурсів, видобування та використання мінеральних ресурсів;

функції архівації - ґрунти є своєрідним архівом, який містить запис історії людства і природи.

Крім того, в зв'язку з наявністю великої кількості природних і антропогенних тисків і ризиків ґрунтів, було виділено такі види впливів на ґрунт: фізичні - вітрова та водна ерозія, ущільнення, радіоактивний вплив; хімічні - забруднення хімічними речовинами; біологічні - забруднення патогенними організмами та продуктами їх життєдіяльності, чи іншими небезпечними біологічними субстанціями, включаючи генетично змінені організми.

Учасники з'їзду погодились, що ґрунтозахисна політика має бути потужнішою й адаптованою в контексті стійкого розвитку, щоб наявне законодавство могло забезпечити захист ґрунтів і сприяти довготривалому використанню земель і раціональному управлінню ними. Вони дійшли згоди поєднувати міжнародні, загальноєвропейські і національні дії, спрямовані на захист ґрунтів, виправлення пошкоджень і зменшення тиску на них.

Прийняття Адміністративного, Земельного, Лісового і Водного кодексів України, а також низки природоохоронних законів свідчить про налагодження системи ефективного державного контролю за землекористуванням в Україні. Алгоритм стосунків земельних інспекторів із землекористувачами має, як мінімум, три етапи: оцінка стану земельної ділянки з видачею сертифікату землекористувачу, моніторинг цієї ділянки і процесу землекористування в розрізі основних імовірних деградаційних процесів; визначення розміру екологічних збитків, що заподіяні землі її користувачем, з метою їх економічної компенсації за його рахунок і / або надання відповідних пільг у випадку поліпшення стану землі. Проте в системі Держземагенства (у минулому Держкомзему) України й інших державних органів не розроблено комплексу необхідних нормативних документів. Для вдосконалення діючого земельного законодавства потрібне

економічне стимулювання екологічних заходів у галузі охорони земель, має бути розроблена система оцінки та прогнозу їхньої якості.

Для досягнення цієї мети, передусім, необхідно:

розробити методологію та методичні підходи до оцінки якості земель та розміру збитків, завданих землекористувачами. Для цього слід провести кризовий моніторинг, тобто вивчити основні деградаційні процеси і оцінити їхній розвиток на прикладі певних землеробських регіонів; провести розрахунок збитків від ерозії ґрунтів, техногенного забруднення, знищення агролісомеліоративних насаджень, від'ємного балансу гумусу й основних поживних речовин і на основі отриманих даних розробити систему штрафів і заохочень в галузі охорони земель;

визначити та спрогнозувати основні деградаційні процеси, які можуть руйнувати землю. Для цього необхідно розробити логічну схему сертифікації якості земель, визначити процедуру оцінки їхнього стану на «нуль-момент», опрацювати методики визначення домінуючих деградаційних процесів, що руйнують землі сільськогосподарського призначення, кількісний і якісний прогноз зміни якості земель у часі і просторі.

Розробити систему державного контролю і кризового моніторингу на землях сільськогосподарського призначення. Для цього потрібно сформувати логічну схему системи державного контролю за діяльністю землекористувачів та охорони земель сільськогосподарського призначення в контексті завдань і діяльності Служби земельної інспекції. Потрібно сформувати проект нормативного документу «Положення про економічне стимулювання екологічних заходів у сфері землекористування» з його доповненням необхідними методиками оцінки якості земель, прогнозу розвитку деградаційних процесів, форм і регламентів роботи земельних інспекторів тощо. Після цього розроблений нормативний документ має пройти процедуру узгодження в зацікавлених міністерствах і відомствах (Міністерство екології та природних ресурсів, Міністерство аграрної політики) та затвердження в Міністерстві юстиції України.

Виконання вище наведених завдань дасть змогу створити нормативний документ, який має сприяти зменшенню ерозійних втрат ґрунтів до допустимої межі, розробити методики та методичні підходи до оцінки якості земель і контролю землекористування. Основним замовником цього документа може бути система Держземагенства, а саме його новостворена служба – земельна інспекція. Крім того, він може бути використаний в системі Міністерства аграрної політики та Міністерства екології і природних ресурсів.

Враховуючи, що екологічне законодавство в галузі землекористування набирає системного характеру і сьогодні вже є правові засади адміністративного та економічного контролю за раціональністю землекористування і відповідне стимулювання землекористувачів щодо впровадження заходів охорони і збереження продуктивності земель, основні деградаційні процеси мають знаходитись під ефективним державним контролем. Віковий досвід свідчить, що приватна форма власності на землю не гарантує її збереження. Навпаки, в період капіталізації земельних відносин здириницьке ставлення до природних ресурсів різко зростає. Тому в Україні назріла потреба у впровадженні заходів, які б сприяли збереженню і відтворенню земельних ресурсів.

### **Висновки.**

Можливим шляхом вирішення проблеми є впровадження ефективного примусу в ґрунтоохоронне законодавство за рахунок введення системи оцінки та прогнозу якості земель. Для ефективного впровадження цієї системи має провадитись відкрита ґрунтозахисна політика у взаємодії з іншими галузями щодо захисту середовища і ресурсної політики, потрібне підвищення рівня свідомості населення і користувачів, що опирається на громадське розуміння необхідності дотримання ґрунтозахисних вимог в усіх видах діяльності, пошлявлення обміну інформацією між різними державами, проведення суспільних досліджень, моніторингу. Дії, спрямовані на захист ґрунту, сприятимуть не тільки збереженню, захисту, відновленню і

покращенню якості середовища, але й умов існування суспільства та громадського здоров'я в цілому.

### Список літератури

1. Гринченко Т. А. Направленность изменений уровня плодородия почв Нечерноземья УССР в условиях интенсивного земледелия / Т. А. Гринченко // Тезисы докладов УІІ Всесоюзного съезда почвоведов. - Книга 3. – Новосибирск: 1989.-С.8.
2. Гринченко Т. А., Егоршин А. А. Комплексная оценка эволюции плодородия почв и степени их окультуренности при длительном воздействии мелиорации и удобрений / Т.А. Гринченко, А.А. Егоршин // Агрохимия. - 1984.- №11 - С. 45 - 53.
3. ДСТУ ISO 11074-1:2004: Національний стандарт України. Словник термінів. Ч. 1: Забруднення та охорона ґрунтів (ISO 11074-1:1996, IDT). - Офіц. вид. - Увед. вперше; чинний від 01.01.2006 р. - К.: Держспоживстандарт України, 2007. - 19 с.
4. ДСТУ 4362:2004. Показники родючості ґрунтів. – Київ, 2006. – 18 с.
5. Земельна реформа пробуксовує через недосконалість законодавства // <http://myland.org.ua/ukr/13/213/3141/5130/>
6. Медведев В. В., Плиско И. В. Бонитировка почв и качественная оценка пахотных земель Украины / В. В. Медведев, И. В. Плиско - Харьков. - “13 типография”.- 2006. - 386 с.
7. Земельний кодекс України //<http://www.nau.kiev.ua/cgi-bin/nauonlu.exe?kod+27575 t+guest>
8. Кримінальний кодекс України: офіц. видання.- К.: Видавничий Дім „Ін Юре”, 2001.- 336 с.
9. Кодекс України про адміністративні правопорушення з постатейними матеріалами: Станом на 1 січня 2001 р. / За ред. Е. Ф. Демського.- К.: Юрінком Інтер, 2001.- 1088 с.

10. The Bonn Memorandum on Soil Protection Policies in Europe.- Bonn.- 9 to 11 December 1999.

## **КАЧЕСТВО ЗЕМЕЛЬ КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БАЗА АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.**

**С. Ю. Булыгин, В. М. Рожко,**

*Раскрыто понятие «качество земель» как теоретическая база современных адаптивных систем земледелия и главных их звеньев - рационального землепользования и деятельности землевладельцев и землепользователей, а также их контроля. Проанализировано современное состояние деградации земель, раскрыт механизм и причины ее возникновения. Доказано, что качество земель зависит от выполнения почвами своих экологических функций и тесно взаимосвязано со стойкостью почв к внешнему влиянию.*

*Определен выбор необходимых показателей для оценки изменения качества земель в процессе их использования.*

***Ключевые слова:** качество земель, качество почв, показатели и оценка качества земель.*

## **LAND QUALITY AS THEORETICAL BASE ADAPTIVE FARMING SYSTEMS.**

**S. Y. Bulygin, V. M. Rozhko,**

*The concept of "quality land" as the theoretical basis of modern adaptive farming systems and their main units - land use and management of land owners and land users and their control. Analyzed current state of degradation of land, revealed the mechanism and the reason of its appearance and development. Defined that the concept of "quality lands" encompassing the concepts of "soil quality" and the concepts of "sustainable agriculture" as they are characterized one general concepts - the fertility of the soil, and they can be defined by a series*

*of indicators specific to it. It is proved that the quality of earths in direct ratio depends on implementation of the ecological functions soils and closely related to stability of soil to external influence.*

**Key words:** *adaptive farming systems, quality of land, quality of soil, performance and evaluation the quality of land.*

## **ФОРМУВАННЯ АЗОТФІКСУЮЧИХ БУЛЬБОЧОК, УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ СОЇ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ**

**Р. А. Гутянський**, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

*Установлено, що соя більш толерантна до гербіциду Пропоніт 720, ніж до гербіциду Харнес. Пропоніт 720 зумовлював меншу негативну дію на формування азотфіксуючих бульбочок на кореневій системі сої, ніж Харнес. Пропоніт 720 не впливав на вміст білка й олії в насінні сої та його посівні якості (енергія проростання, лабораторна схожість).*

**Ключові слова:** соя, бур'яни, гербіцид Пропоніт 720, бульбочки, врожайність, білок, олія, енергія проростання, лабораторна схожість.

Застосування ґрунтових гербіцидів є невід'ємним елементом технології захисту сої від бур'янів [5]. Серед них значного використання в посівах культури набули препарати на основі ацетохлору (Харнес та інші). Вони добре контролюють найбільш розповсюджені ярі пізні бур'яни в посівах сої (плоскуха звичайна, мишій сизий і зелений, щиріця звичайна) [3]. Проте, використання ґрунтових гербіцидів на основі ацетохлору за сильних дощів, особливо в період формування примордіальних листків, створює небезпеку «підпалу» культури, що призводить до суттєвого зниження врожайності [4]. Крім того, застосування ґрунтових гербіцидів на основі ацетохлору негативно впливає на здатність сої формувати азотфіксуючі бульбочки на кореневій системі [1].

**Метою досліджень** було вивчити дію сучасного ґрунтового гербіциду Пропоніт 720 на азотфіксуючі бульбочки, забур'яненість посіву, врожайність, вміст білка й олії та посівні якості насіння сої.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослід проводили впродовж 2010 – 2012 рр. в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Ґрунт – чорнозем типовий важкосуглинковий. Попередник – пшениця озима. Під передпосівну

культивувацію вносили  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Висівали сорт сої Романтика. Контрольних варіантів було два: контроль I – забур'янений посів, без гербіцидів і ручних прополовань, контроль II – ручні прополовання, без гербіцидів. Як еталонний варіант використовували гербіцид Харнес (ацетохлор, 900 г/л). Досліджуваний варіант – гербіцид Пропоніт 720 (пропізохлор, 720 г/л). Еталонний і досліджуваний гербіциди застосовували до сходів у дозі 2,5 л/га ранцевим обприскувачем з витратою робочої рідини – 300 л/га. Площа облікової ділянки – 36 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Збирали сою комбайном Samro-130. Експериментальні результати досліджень піддавали статистичній обробці методом дисперсійного та кореляційного аналізу.

Метеорологічні умови в роки досліджень склались так: загальна сума опадів за травень–серпень в 2010, 2011 і 2012 роках становила відповідно 206, 394 і 205 мм, а середньодобова температура повітря за цей період – 22,9, 20,5 і 21,8° С. Більш сприятливими для вирощування сої були метеорологічні умови 2011 р.

**Результати досліджень.** Гербіцид Пропоніт 720 виявив високу селективність до сходів рослин сої. Ознак фітотоксичної дії препарату на них не спостерігали. Водночас застосування гербіциду Харнес призводило до незначного токсичного пригнічення молодих рослин сої, яке з часом зникало.

Застосування гербіцидів, особливо препарату Харнес, негативно впливало на формування азотфіксуючих бульбочок сої (табл. 1). Так, порівняно з варіантом контроль I, де гербіцидів не застосовували і не проводили ручних прополовань, внесення препаратів Харнес і Пропоніт 720 сприяло зменшенню кількості бульбочок у фазі гілкування та наливу бобів відповідно на 27 і 16% та на 57 і 38%, а порівняно з варіантом контроль II, де проводили ручні прополовання без внесення гербіцидів – на 29 і 18% та на 54 і 33%. Застосування препаратів Харнес і Пропоніт 720 призводило до зменшення сирової маси бульбочок у фазі гілкування та наливу бобів порівняно з контролем I відповідно на 30 і 23% та на 35 і 21%, а з контролем II – на 26 і 18% та на 32 і 17%. Суха маса бульбочок за застосування препаратів Харнес і Пропоніт 720 знижувалась у фазі гілкування і

наливу бобів порівняно з контролем I відповідно на 33 і 26% та на 36 і 23%, а з контролем II – на 26 і 19% та на 29 і 15%. Між масою однієї рослини сої у фазі гілкування та наливу бобів і кількістю та сирою масою бур'янів відзначали високу від'ємну кореляцією ( $r$ ) – відповідно  $-0,999$  і  $-0,991$  та  $-1,000$  і  $-0,994$ .

Обліки бур'янів, проведені на початку і в кінці вегетації сої показали, що гербіцид Харнес більш ефективно контролював забур'яненість посіву, ніж препарат Пропоніт 720. Так, застосування гербіцидів Харнес і Пропоніт 720 сприяло зниженню загальної кількості бур'янів на початку та в кінці вегетації відповідно на 93 і 87% та на 96 і 90%, а їх сирої маси – на 92 і 83% (табл. 2).

Використані нами гербіциди ефективніше контролювали дводольні малорічні бур'яни, ніж злакові однорічні. Так, застосування їх сприяло зниженню кількості злакових однорічних і дводольних малорічних бур'янів на початку вегетації відповідно на 94 і 88% та на 95 і 92%, а наприкінці вегетації – на 96 і 90% та на 98 і 95%. Внесення препаратів Харнес і Пропоніт 720 забезпечувало контролювання сирої маси злакових однорічних бур'янів у кінці вегетації відповідно на 93 і 89%, а дводольних малорічних – на 96 і 93%. Зазвичай ґрунтові препарати не мають гербіцидної дії на коренепаросткові види, тому, недоцільно розглядати вплив гербіцидів на цю групу бур'янів.

### **1. Формування азотфіксуючих бульбочок і сирої маси однією рослиною сої за дії гербіцидів, 2010 – 2012 рр.**

Варіант	Азотфіксуючі бульбочки			Сира маса рослини, г
	кількість, шт.	сира маса, мг	суха маса, мг	
Гілкування				
Контроль I	14,4	166	58	10,4
Контроль II	14,7	156	53	17,8
Харнес	10,5	116	39	17,1
Пропоніт 720	12,1	128	43	16,4
Налив бобів				
Контроль I	76,2	900	249	31,5
Контроль II	70,8	852	226	56,4
Харнес	32,9	581	160	49,7
Пропоніт 720	47,3	709	192	46,0

## 2. Забур'яненість посіву сої за дії гербіцидів, 2010 – 2012 рр.

Варіант	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>								Сира маса бур'янів у кінці вегетації, г/м <sup>2</sup>			
	на початку вегетації				у кінці вегетації							
	злакових однорічних	дводольних малорічних	коренепаросткових	всього	злакових однорічних	дводольних малорічних	коренепаросткових	всього	злакових однорічних	дводольних малорічних	коренепаросткових	всього
Контроль І	158	83	5	246	101	55	8	164	308	235	125	668
Харнес	10	4	3	17	4	1	2	7	22	10	22	54
Пропоніт 720	19	7	5	31	10	3	4	17	33	17	63	113

У середньому рівень урожайності сої знаходився в прямій залежності від кількості ( $r = -0,998$ ) та сирої маси ( $r = -0,999$ ) бур'янів у посіві. Тому, найбільша врожайність сої (табл. 3) сформувалась на варіанті з ручними прополюваннями без внесення гербіцидів (контроль ІІ), а найменша – на варіанті забур'яненого посіву без внесення гербіцидів і проведення ручних прополювань (контроль І). Закономірно гербіцид Харнес сприяв отриманню більшої урожайності, ніж гербіцид Пропоніт 720. Водночас урожайність у 2010 і 2012 роках на фоні внесення препарату Пропоніт 720 була на 0,05 і 0,01 т/га більшою, ніж на фоні внесення препарату Харнес, а в 2011 році, навпаки, меншою на 0,25 т/га. Це зумовлено з одного боку різницею між варіантами в забур'яненості коренепаростковими видами, а з іншого – толерантністю культури до гербіцидів. Так, у 2011 році врожайність сої на фоні внесення гербіциду Харнес була вищою за рахунок меншої маси коренепаросткових бур'янів ( $55 \text{ г/м}^2$ ), ніж на фоні внесення гербіциду Пропоніт 720 ( $177 \text{ г/м}^2$ ). Толерантність сої до гербіцидів визначали за коефіцієнтом шкідливості бур'янів [2], згідно з яким встановлено, що толерантність сої в 2010 і 2012 роках була вищою до гербіциду Пропоніт 720 (відповідно 0,0891 і 0,1036), ніж до гербіциду Харнес (відповідно 0,0779 і 0,1014). Достовірний рівень прибавки врожайності сої (згідно з  $HP_{05}$ ) виявлено на всіх варіантах дослідження за порівняння із забур'яненим контролем без внесення гербіцидів і проведення ручних прополювань.

### 3. Урожайність і якість насіння сої, вирощеного на фоні внесення гербіцидів, 2010 – 2012 рр.

Варіант	Врожайність, т/га	Вміст, %		Збір, т/га		Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
		білка	олії	білка	олії		
Контроль І	1,36	40,4	18,7	0,47	0,22	81	94
Контроль ІІ	1,92	41,3	18,5	0,68	0,31	79	96
Харнес	1,82	41,1	18,5	0,64	0,29	79	94
Пропоніт 720	1,76	40,4	18,7	0,61	0,28	81	94
НІР <sub>05</sub>	0,25						

За використання гербіциду Харнес отримано дещо більший вміст і збір білка, ніж за внесення гербіциду Пропоніт 720. Обернену залежність відзначали за вмістом олії. Насіння сої, вирощене на фоні внесення гербіциду Пропоніт 720 мало на 2 % вищу енергію проростання, ніж на фоні внесення препарату Харнес. Не встановлено різниці між цими гербіцидами за показниками лабораторної схожості насіння сої.

#### Висновки

Гербіцид Пропоніт 720 виявив високу селективність до рослин сої, а Харнес ефективніше ніж Пропоніт 720 впливав на бур'яни, особливо дводольні малорічні, та підвищував рівень врожайності сої. Внесення гербіциду Харнес негативно впливало на формування кількості та маси бульбочок соєю, ніж внесення гербіциду Пропоніт 720. Гербіциди суттєво не впливали на вміст білка й олії в насінні сої та його посівні якості (енергію проростання, лабораторну схожість).

#### Список літератури

1. Гутянський Р. Гербіциди і бульбочки сої / Р. Гутянський // Farmer. – 2013. – № 5. – С. 52 – 54.
2. Зуза В. С. Толерантність сої до гербіцидів ґрунтової дії / В. С. Зуза, Р. А. Гутянський // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва – Х., 2009. – № 7. – С. 22 – 26.

3. Зуза В. С. Комплексна система захисту посівів сої від бур'янів : рекомендації – Харків: ОДА, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН / В. С. Зуза, Р. А. Гутянський, Р. Д. Магомедов [та ін.] – Х.: Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2011. – 20 с.

4. Нагорний В. Соя проти бур'янів / В. Нагорний // Farmer. – 2012. – № 1. – С. 42 – 44.

5. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур (довідник) / [Ю. Г. Красиловець, В. С. Зуза, В. П. Петренкова, В. В. Кириченко] ; за ред. В. В. Кириченка, Ю. Г. Красиловця. – Х. : Магда LTD, 2006. – С. 116 – 130.

**ФОРМИРОВАНИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ КЛУБЕНЬКОВ,  
УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ  
ГЕРБИЦИДОВ  
Р.А. Гутянский**

*Установлено, что соя более толерантна к гербициду Пропонит 720, чем к гербициду Харнес. Пропонит 720 обуславливал меньшее негативное влияние на формирование азотфиксирующих клубеньков на корневой системе сои, чем Харнес. Пропонит 720 не влиял на содержание белка и жира в семенах сои и их посевные качества (энергию прорастания, лабораторную всхожесть).*

**Ключевые слова:** *соя, сорняки, гербицид Пропонит 720, клубеньки, урожайность, белок, жир, энергия прорастания, лабораторная всхожесть.*

**THE FORMATION OF NITROGEN - FIXING ROOT NODULES, SOYBEAN  
YIELD AND SOYBEAN SEED QUALITY UNDER THE EFFECT BY THE  
HERBICIDE**

**R. A. Gutyanskyi**

*It is stated that soybean plant is more tolerant to the herbicide Proponit 720, than to Harness. Proponit 720 conditioned less negative impact on the nitrogen - fixing nodules on soybean roots, than Harness. Proponit 720 has not impacted on*

*protein and fat contents in soybean seeds and their sowing qualities (germinative energy, laboratory germination).*

**Key words:** *soybean, weeds, herbicide Proponit 720, root nodules, yield capacity, protein, fat, germinative energy, laboratory germination.*

# MICROSATELLITE CHARACTERISTICS OF GRAPEVINE CULTIVARS INCLUDED TO UKRAINIAN STATE REGISTER OF PLANT VARIETIES.

**O. Karastan, N. Mulukina, O. Papina, G. Plachinda, I. Gerus, I. Kovalyova**  
National Scientific Center “Tairov Research Institute of Viticulture and Wine-Making”

*Thirteen wine and mixed type of use grapevine cultivars from Ukrainian State Register of Plant Varieties, were analyzed at 9 microsatellite loci: VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVMD25, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 and VrZAG79. The number of alleles observed per locus ranged from 4 to 12 and observed heterozygosity values ranged from 0.846 to 1.00. The dendrogram which reflects genetic distances between varieties were obtained by cluster analysis based on the UPGMA algorithm.*

**Key words:** *grapevine, microsatellite, SSR, Vitis vinifera L, cultivar identification.*

Due to the significant genetic variability of *Vitis vinifera* L. (approximately 5000 varieties exist today [1]), the microsatellite analysis for their identification is actual.

Grapevine genetic pool of National Scientific Center “Tairov Research Institute of Viticulture and Wine-Making” (NSC) consists of approximately 11 000 plants: 10 000 seedlings of different cross combinations and 700 cultivars. Some of these cultivars are included to State Register of Plant Varieties suitable for dissemination in Ukraine [2]. NSC’s grapevine cultivars collection represents the results of breeding process during a large period of time in many countries. Many cultivar synonyms exist and closely related varieties have similar phenotypes, so the clear identification of cultivars is required for successful breeding process [1]. Due to their high level of polymorphism, co-dominance and reproducibility microsatellites were chosen by researchers as the

most reliable tools for cultivar identification and evaluation of genetic diversity [3, 4].

Some investigations in the field of grapevine collection cultivars microsatellite profiling were conducting in NSC's since 2008 [6-8]. In our work we continued these investigations by expanding of marker panel to standard set of nine microsatellites [] and inclusion of not studied cultivars.

The aim of our investigation was the identification of grapevine cultivars included to Ukrainian State Register of Plant Varieties by using a set of SSR markers.

**Materials and methods.** In this study thirteen cultivars (tab. 1) which was obtained from the Tairov Research Institute of Viticulture and Wine-Making grapevine collection were analyzed. Two reference varieties (“Cabernet Sauvignon” and “Chardonnay”) presented in the collection were also included in the analysis to compare allele size results with those of other laboratories. Villard Blan allele characteristics used to confirm the origin of cultivar Golubok were obtained [16] only for 6 loci and are shown in Tab. 1 unchanged.

### 1. The parentage of studied cultivars.

Variety	Type of use	Parentage*
Golubok	wine	Severnyj x 40 let Oktiabria [8]
Zagrey	wine	Aligote x Ovidiopolskii
Ovidiopolskii	wine	Severnyi x Odeskii ustoichivii
Odeskii chernyi	wine	Alicante Henri Bouschet x Cabernet Sauvignon
Rodnichok	wine	Villard Blan x Ilichvskii rannii (Severnyi x Odeskii ustoichivyi)
Rubin tairovskii	wine	Odeskii ustoichivii x Varousset
Muskat odesskii	wine	Muskat chernyi rannii x Pierrelle (Villard blan x Panse)
Aromatny	table/wine	Vertes csillaga (Eger 1 x Medok noir) x Romulus

Dnestrovskii rozovyi	table/wine	VIRa II 35-20 (Nimrang x Amoursky) x Mathiasz Janos
Zolotystyi ustoichivyi	table/wine	VIRa II 35-20 (Nimrang x Amoursky) x ? (free pollination)
Kometa	table/wine	Tair x Burevestnik

\* Data are available in the Vitis International Variety Catalogue (VIVC) [9].

**Plant material and DNA extraction.** Total genomic DNA was extracted from young leaves frozen to below  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  by using a Qiagen DNeasy Plant Mini Kit according to the instructions provided by the manufacturer. The quantity and quality of purified total DNA were evaluated by electrophoresis on 0.8% agarose gel.

**Microsatellite analysis.** Nine SSR primer pairs including VVS2 [4], VVMD5, VVMD7, VVMD27 [10], VVMD25, VVMD28, VVMD32 [11] and VrZAG62, VrZAG79 [12] were chosen. PCR reaction was performed in GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystem) in 20  $\mu\text{l}$  reaction mixture containing 50 ng DNA, 1  $\mu\text{M}$  of each primer, 100  $\mu\text{M}$  of each dNTPs, 1.5 mM  $\text{MgCl}_2$ , 1U of Taq polymerase and applied PCR buffer. The alleles were detected on a DNA analyzer ABI Prizm 310 (Applied Biosystems) by the program GENE MAPPER 4.0. To obtain reliable results each sample was amplified and analyzed twice at each marker.

**Data analysis.** The genetic analysis program IDENTITY 1.0 [13] was used for the calculation of number of alleles, allele frequency, expected and observed heterozygosity. The phenogram of genetic distance between analyzed genotypes was constructed with MEGA 4 by using the UPGMA (Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average) clustering method [14, 15].

**Results and Discussion Identity.** We screened 13 grape cultivars using 9 SSR markers. All varieties (except reference cultivars) were created at Tairov National Research Center and included to Ukrainian State Register of Plant Varieties. The investigation has demonstrated that all cultivars have unique

allelic profiles and a high genetic diversity. The specific allele sizes that have been revealed are presented in Tab. 2.

A total of 68 alleles were detected at these 9 SSR loci, with an average allele number per locus 7.56 (Tab. 3). The most informative loci were VVMD28 and VVMD5 with nine alleles while VVMD25 with five alleles was found to be the least informative locus.

The expected heterozygosity ( $H_e$ ) ranged from 0,746 at locus VVMD25 to 0.861 at loci VrZAG79 and VVS2 with a mean value of 0.802. The observed heterozygosity ( $H_o$ ) varied between 0.769 at loci VVMD7 and VVMD32 and 1.0 at loci VVS2, VVMD5, VVMD27. In this study, the values of observed heterozygosity at 3 loci (VVS2, VVMD5 and VVMD27) were higher than the expected heterozygosity values as well as data obtained by [].

In the present study, the average value of observed heterozygosity (0.889) was higher than that obtained for the *V. vinifera* by [ibanez 2003] - 0.707, [4И] – 0.809, [6 И] – 0.68 and similar to results [1И].

**2. Allele sizes (bp) of 13 grape cultivars at 9 SSR loci. Cabernet Sauvignon and Chardonnay were used as reference.**

№	Cultivar	VVS 2		ZAG 62		VVMD 7		VVMD 27		VVMD 5		VVMD 25		VVMD 28		ZAG 79		VVMD 32	
1	Golubok	131	135	186	190	241	243	178	180	239	249	240	242	250	258	258	262	242	274
2	Zagrey	127	139	196	206	241	249	176	180	231	239	242	252	234	250	246	258	240	274
3	Ovidiopolskii	127	131	190	206	245	249	178	180	239	241	252	258	240	250	258	260	240	252
4	Odesskii chernyi	135	153	190	190	241	245	186	191	229	235	244	252	242	250	250	258	242	274
5	Rodnichok	137	153	186	190	241	243	178	191	239	247	252	258	250	266	248	250	252	252
6	Rubin tairovskii	127	147	190	190	245	245	186	191	235	241	252	258	240	240	248	264	258	274
7	Muskat odesskii	135	145	202	206	249	251	182	186	-	239	244	258	240	272	254	264	240	276
8	Aromatny	127	135	196	206	249	255	182	186	231	241	244	244	250	252	250	264	242	242
9	Dnestrovskii rozovyi	135	153	196	198	241	249	178	186	231	237	252	252	250	272	260	262	236	242
10	Zolotystyi ustoichivyi	137	153	198	206	249	249	178	186	231	237	252	258	224	250	258	260	236	274
11	Kometa	137	139	190	204	237	249	176	182	231	239	244	258	250	250	254	262	252	274
12	Chardonnay	139	145	190	198	241	245	178	186	237	241	242	258	224	234	246	248	242	274
13	Cabernet Sauvignon	141	153	190	196	241	241	172	186	235	243	242	252	240	242	250	250	242	242
	<b>Villard Blan*</b>	135	145	182	196	239	253	178	186	235	239	-	-	-	-	258	274	-	-

\* Alleles sizes data for Villard Blan (Seyve Villard 12375) were published previously [16].

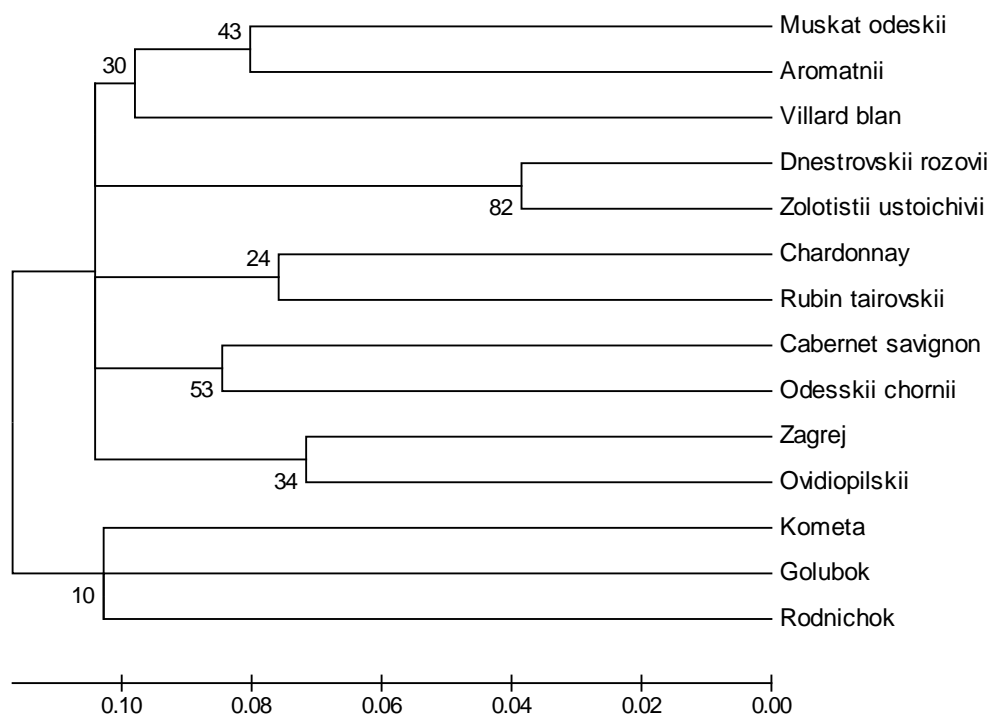
**3. SSR loci, number of allele (Na), alleles sizes, expected heterozygosity (He), observed heterozygosity (Ho) for 13 grape cultivars analyzed at 9 SSR markers.**

Locus	Na	Allele size (pb)	He	Ho
VVS2	9	127, 131, 135, 137, 139, 141, 145, 147, 153	0,861	1
VrZAG62	7	186, 190, 196, 198, 202, 204, 206	0,769	0,846
VVMD7	7	237, 241, 243, 245, 249, 251, 255	0,763	0,769
VVMD27	7	172, 176, 178, 180, 182, 186, 191	0,804	1
VVMD5	9	229, 231, 235, 237, 239, 241, 243, 247, 249	0,842	1
VVMD25	5	240, 242, 244, 252, 258	0,746	0,846
VVMD28	9	224, 234, 240, 242, 250, 252, 258, 266, 272	0,787	0,846
VrZAG79	8	246, 248, 250, 254, 258, 260, 262, 264	0,861	0,923
VVMD32	7	236, 240, 242, 252, 258, 274, 276	0,787	0,769
Total:	68			
<b>Average:</b>	7,5556		0,8022	0,889

The most frequent alleles per locus were VVS2 – 135 and 153 (frequency was 0.192), VrZAG62 – 190 (0.385), VVMD5 – 239 (0.240), VVMD7 – 239 and 249 (0.308), VVMD25 – 252 (0.346), VVMD27 – 186 (0.308), VVMD28 – 250 (0.385), VrZAG79 – 250 and 258 (0.192), VVMD32 – 242 (0.308).

**Genetic relationships.** The DNA typing information gives an opportunity to determine possible genetic relatedness of the cultivars and, in some cases [17], to disprove declared “parent-progeny” relationships. The using UPGMA method

in cluster analyses provides a better consistency between groups and genealogy [18].



**Fig. 1: Dendrogram of genetic distances obtained according to UPGMA clasterization have been applied of microsatellite data analysis bootstrap test**

In this work for some cultivars obtained microsatellite profiles were in agreement with their parents genotypes which were presented in investigated sample. Thus Odesskii chernyi and Cabernet Sauvignon, Zagrey and Ovidiopolskii formed separate subclusters on dendrogram.

Due to what parents of investigated cultivars Aromatnii and Muscat Odesskii originated from Villard Blan, they are formed common cubclaster with this cultivar.

Cultivar Rodnichok demonstrated common alleles only with one of his assumed parents – Ilichevskii rannii and was differed from Villard Blan genotype in 5 from 6 studied loci. Because of insignificant similarity between Rodnichok and Villard Blan genotypes they have demonstrated the highest Nei distance on dendrogram. The parentage of cultivar Rodnichok will be investigated more thoroughly further.

Varieties Dnestrovskij rozovyj and Zolotistyj ustoichivij clustered together because have a common parent – VIRa II 35-20 (Nimrang x *V. amurensis*).

Also on dendrogramme the cultivars Golubok, Rodnichok and Kometa demonstrated the genotype similarity by grouping in one subcluster since they are descendants of variety Severnii, which includes *V. amurensis* in genome. At the same time cultivar Kometa is a distant ancestor of cultivar Severnii and was obtained as result of crossing Tair (Coarna neagra x Dattier de st. Vallier) x Burevestnik (Ferdinand de Lesseps (Chasselas blanc x Isabella) x mixture of pollen Illiskii + Dekorativnyi + Fioletovyi rannii).

Obtained data will be use to study genetic relationships between cultivars and evaluation genetic diversity of Tairov Research Institute grapevine collection.

### References

1. Hvarleva T. Microsatellite markers for characterization of grape genetic resources and identification of QTLs for important agronomical traits / T. Hvarleva, K. Rusanov, I. Atannassov // Biotechnol. & Biotechnol. EQ. – 2005. – P. 116-125.
2. <http://vet.gov.ua/taxonomy/term/50>
3. Sefc K. Microsatellite Markers for Grapevine: / K. M. Sefc, F. Lefort, M. S. Grando, K. D. Scott, H. Steinkellner, M. R. Thomas / A State of the Art. In: K. A. Roubelakis-Angelakis (Ed.): Molecular Biology and Biotechnology of Grapevine, 433-463. The Netherlands.
4. Thomas M. R., Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphisms when analysed as sequence-tagged sites (STSs). /M. R. Thomas, N. S. Scott / Theor. Appl. Genet. 86, – 1993 – P 985-990.
5. Bocharova V. R., Identification and genotyping of grapevine using molecular markers / V. R. Bocharova, M. I. Tulaeva, N. A. Mulyukina, I. A. Kovalova // Odessa: I. I. Mechnikov National University Herald, 2008, Vol. 13, № 4, P. 127-134.

6. Bocharova V. R., Identification of genotypes of grapevine collection Tairov National Research Centre for Viticulture and Wine-making / V. R. Bocharova, Ye. V. Zadorozhna, N. A. Mulyukina, M. I. Tulaeva, V. V. Vlasov // Viticulture and winemaking. Interdepartmental thematic scientific Herald, 2010. - V. 47. - P. 13-19.

7. Bocharova V., Differentiation and identification of grapevine accessions of Ukraine with the use of molecular marker / V. Bocharova, N. Mulyukina, I. Kovaliova, F. Regner, R. Hack, S. Chebotar // Mitteilungen Klosterneuburg journal, Austria. – 2012. – Vol. 4.

8. Карастан О.М. Происхождение некоторых форм винограда селекции ннц «ивив им. В.е. Таирова» / О.М. Карастан, Н.А. Мулюкина, Е.С. Папина, Т.И. Росохатая, Г.В. Плачинда// Агротехнологии XXI века : концепции устойчивого развития : материалы международной конференции, посвященной 100-летию кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии, 17-18 апреля 2014 г. — Воронеж, 2014 .— С. 341-346

9. <http://www.vivc.de/>

10. Bowers J. E. Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.) / Bowers J. E., Dangl G. S., Vignani R., & Meredith C. P. / *Genome.*, 1996. Aug, 39(4), P-628-633.

11. Bowers J. E. Development and characterization of additional microsatellite DNA markers for grape. / Bowers J. E., Dang, G. S. and Meredith C. P / *Am. J. Enol. Vitic.* 1999:50(3): P.243-246

12. Sefc, K.M., Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and their applicability for genotyping of different / Sefc, K.M., Regner, F., Turetschek, E., Glossl, J. and Steinkellner, H // *Vitis species. Genome* – 1999: 42(3): P. 367-373

13. Wagner H. W.; Identity 1.0. Centre for Applied Genetics, University of Agricultural Science, / Wagner H. W., Sefc K. M. // Vienna 1999

14. Koichiro T., Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) / Koichiro T., Dudley J., Nei M. and Kumar S. // Software Version 4.0. Mol. Biol. Evol. – 2007 24(8): -P. 1596-1599
15. Nei, M. and Li W.H. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. / Nei, M. and Li W.H./ Proc.Natl. Acad. Sci. USA. – 1979 76(10): P. 5269-5273
16. Leao P. C. S. Characterization of a Brazilian grape germplasm collection using microsatellite markers. / Leao P. C. S., Riaz S., Graziani R., Dangl G. S., Motoike S. Y., / Am. J. Enol. Viticulture. – 2009 60,P. 517-524.
17. Galbács Zs. Identification of grapevine cultivars using microsatellite-based DNA barcodes. / Galbács Zs., Molnár S., Halász G., Hoffmann S., Kozma P. Kovács L., Veres A., Galli Zs., Szőke A., Heszky L. Kiss E. / Vitis – 2009 48: P. 17-24
18. Leão P. C. d. S. Genetic diversity in table grapes based on RAPD and microsatellite markers. / Leão P. C. d. S. and Motoike S. Y./ Pesquisa Agropecuária Brasileira. 2011. – 46 P. 1035-1044
19. Sefc, K. M.; Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars. / Sefc K. M.; Lopes M. S.; Lefort F.; Botta R.; Roubelakisangelakis K.A.; Ibañez J.; Pejic I.; Wagner H.W.; Glossl J.; Steinkellner H. / Theoretical and Applied Genetics, - 2000v.100, P.498-505
20. Ibañez J. Genetic study of key Spanish grapevine varieties through microsatellite analysis. / Ibañez J.; Andrés M. T.; Molino A.; Borrego J. / American Journal of Enology and Viticulture, - 2003v. 54, n. 1, P. 22-30

**МІКРОСАТЕЛІТНІ ХАРАКТЕРИСТКИ СОРТІВ ВІНОГРАДУ,  
ВКЛЮЧЕНИХ ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ СОРТІВ РОСЛИН  
УКРАЇНИ**

**О. Карастан, Н. Мулюкіна, О. Папіна, Г. Плачінда, Л. Герус,  
І. Ковальова**

*Тринадцять сортів винограду технічного та змішаного напрямку використання, що включені до Українського державного Реєстру сортів рослин, були проаналізовані за 9 мікросателітними локусами: : VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVMD25, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 та VrZAG79. Число алелів у локусі коливалось від 4 до 12, а спостережувана гетерозиготність варіювала від 0,846 до 1,00. За допомогою кластерного аналізу за алгоритмом UPIGMA була побудована дендрограма, що демонструє генетичні дистанції між сортами.*

**Ключові слова:** виноград, *Vitis vinifera* L, мікросателіт, SSR, ідентифікація.

**МИКРОСАТЕЛЛИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРТОВ  
ВИНОГРАДА, ВКЛЮЧЕННЫХ В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР  
СОРТОВ РАСТЕНИЙ УКРАИНЫ.**

**О. Карастан, Н. Мулюкина, Е. Папина, Г. Плачинда, Л. Герус,  
И. Ковалева**

*Тринадцать сортов винограда технического и смешанного направления использования, включенные в Украинский государственный Реестр сортов растений, были проанализированы по 9 микросателлитным локусам: VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVMD25, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 и VrZAG79. Число аллелей в локусе колебалось от 4 до 12, а наблюдаемая гетерозиготность варьировала от 0,846 до 1,00. С помощью кластерного анализа по алгоритму UPIGMA была построена дендрограмма, отражающая генетические дистанции между сортами.*

**Ключевые слова:** виноград, *Vitis vinifera* L., микросателлит, SSR, идентификация.

УДК:631.8:633.35:631.5

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПОЗИЦІЙНИХ АЗОТНИХ ДОБРИВ ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ**

**О. В. Грищенко**, кандидат сільськогосподарських наук

*Узагальнено результати досліджень з вивчення впливу композиційних азотних добрив пролонгованої дії на динаміку вмісту мінеральних сполук азоту в ґрунті, азоту, фосфору й калію у рослинах, винос елементів живлення і врожайність та якість зерна гороху.*

***Ключові слова:** горох, азотні добрива пролонгованої дії, мікроелементи, врожайність, якість зерна.*

За матеріалами FAO, у світі виробляється близько 150 млн т білка, що в 1,5 рази менше від необхідної кількості. Дефіцит протеїну спостерігається і у кормах для сільськогосподарських тварин. Важлива роль у розв'язанні цієї проблеми належить зерновим культурам, зокрема зернобобовим. За врожаю 3,0 т/га пшениця може сформувати 360 кг/га, горох – 690 кг/га білка.

На взаємовідносини бульбочкових бактерій із бобовими рослинами великою мірою впливають фактори антропогенного характеру. З практичного погляду для симбіозу ризобій із бобовими важливе значення має дія різних добрив, головним чином азотних. Відомо, що азотні добрива, особливо високі норми, а також мінеральні сполуки азоту в ґрунті пригнічують симбіотичну азотфіксацію бобових культур [2]. Експерименти П. Альбруса [4] на прикладі люцерни показали, що кожний кілограм мінерального азоту зменшує симбіозне фіксування на 0,5 кг.

Нині багато дослідників вважають, що невисокі (стартові) дози азотних добрив (30–50 кг/га) не тільки не шкідливі, але й дуже бажані для ефективного симбіозу і продуктивності бобових культур [1]. Це твердження, на нашу думку, може бути справедливим за умови недостатньої кількості легкодоступних сполук азоту в ґрунті, необхідної для розмноження бактерій на початкових етапах розвитку до повного формування ефективного симбіозу.

**Мета дослідження** - обґрунтувати ефективність внесення під горох нових композиційних азотних добрив пролонгованої дії для одержання стабільних урожаїв культури.

**Матеріали і методи дослідження.** Ефективність застосування композиційних азотних добрив пролонгованої дії з водоутримними властивостями вивчали у виробничому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України „Агрономічна дослідна станція“ на стаціонарному польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва. Ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний грубопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Характеризується середнім умістом гумусу в орному шарі, середньою забезпеченістю рухомим фосфором і низькою – обмінним калієм. Вміст рухомих форм цинку, міді і бору – середній. Тому, щоб поліпшити живлення рослин гороху, доцільно вносити мінеральні добрива.

Схема досліду: 1. Без добрив (контроль); 2. Поліакриламід (ПАА); 3. ПАА з сечовиною (з розрахунку 60 кг/га N); 4. ПАА із сечовиною (з розрахунку 60 кг/га N) та мікроелементами: Mn (0,75%), Cu (0,85%), Zn (0,38%) – у хелатній формі та B – у формі  $H_3BO_3$  (0,57%). Полімер був змішаний із сечовиною та мікроелементами у технологічному процесі у співвідношенні полімер – добрива = 1:1. Добрива вносили у передпосівну культивуацію навесні, попередньо змішуючи з піском. Кількість полімеру на варіанті 2 розраховували таким чином, щоб забезпечити однакову його кількість на всіх варіантах досліду. Площа посівної ділянки – 25 м<sup>2</sup>, облікової – 20 м<sup>2</sup>. Повторність досліду – 3-разова, розміщення варіантів – систематичне. Висівали сорт гороху Харківський еталонний (оригіна́тор: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України). Попередник – пшениця озима. Технологія вирощування була загальноприйнятою для зони вирощування.

**Результати дослідження та їхній аналіз.** Під впливом застосування добрив і полімеру в ґрунті відбулися зміни (табл. 1). Так, внесення останнього зумовило збільшення кількості амонійного і нітратного азоту в

грунті. Застосування композиційного добрива дало змогу підвищити рівень мінеральних форм азоту. Додавання до останнього мікроелементів сприяло подальшому зростанню вмісту мінерального азоту в ґрунті, що також може бути результатом поліпшення умов азотфіксації бульбочковими бактеріями. Оскільки бактерії живуть у симбіозі з рослинами, то покращення живлення рослин зумовлює збільшення кореневої поверхні, корневих виділень і умов для ефективного проходження азотфіксації симбіонтами.

**1. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на динаміку вмісту мінерального азоту в ґрунті (шар 0–25 см) за вирощування гороху, мг/кг ґрунту**

Варіант дослідження	Фаза росту і розвитку рослин								
	сходи			цвітіння			повна стиглість		
	N– NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N– NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N мін.	N– NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N– NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N мін.	N– NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N– NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N мін.
Контроль	5,9	7,2	13,1	9,5	6,1	15,6	8,4	3,9	12,2
Полімер ПАА	7,2	8,2	15,4	11,9	7,0	18,9	9,3	4,8	14,0
Полімер ПАА + сечовина	8,1	9,9	18,0	14,3	8,1	22,4	10,5	6,4	16,9
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	9,0	10,6	19,5	14,7	8,4	23,1	11,2	6,6	17,8

Як стверджує С. Є. Самохвалов [3], на врожайність гороху значною мірою впливає удобрення. У програмуванні високих урожаїв цієї культури важливу роль відіграє рівень мінерального азотного живлення. Необхідно забезпечити горох азотом у такому розмірі, щоб уникнути пригнічення бульбочкових бактерій і він міг одночасно формувати заплановану врожайність.

Так, у всіх фазах за роки дослідження відмічено підвищення вмісту азоту, фосфору та калію за внесення композиційних добрив (табл. 2). Спостерігалось збільшення кількості основних елементів живлення у рослинах гороху за внесення поліакриламід порівняно з контрольним варіантом, хоча і не завжди

це було підтверджено статистично. Додавання до композиційного добрива мікроелементів міді, цинку, бору й марганцю сприяло подальшому зростанню вмісту азоту, фосфору та калію у рослинах гороху.

## 2. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на вміст основних елементів живлення у рослинах гороху

Варіант досліду	Фаза росту і розвитку рослин			
	сходи	цвітіння	повна стиглість	
			солома	зерно
<i>N, %</i>				
Контроль	2,27	2,06	1,06	3,97
Полімер ПАА	2,35	2,06	1,11	3,97
Полімер ПАА+ сечовина	2,41	2,05	1,11	4,04
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	2,48	2,03	1,14	4,04
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %</i>				
Контроль	0,72	0,42	0,30	0,95
Полімер ПАА	0,84	0,45	0,33	0,96
Полімер ПАА + сечовина	0,93	0,51	0,40	1,05
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	1,03	0,58	0,48	1,12
<i>K<sub>2</sub>O, %</i>				
Контроль	1,67	1,43	0,68	1,02
Полімер ПАА	1,78	1,49	0,79	1,03
Полімер ПАА + сечовина	1,92	1,61	0,92	1,14
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	2,04	1,76	0,98	1,19

Вказане свідчить про те, що мікроелементи у лучно-чорноземному карбонатному ґрунті є лімітуючим фактором. Оскільки умови азотного живлення поліпшувались, для утилізації засвоєного з ґрунту азоту необхідна більша кількість мікроелементів, які є активаторами ферментів нітрогеназного комплексу.

Відповідно до змін вмісту елементів живлення змінилися і показники господарського виносу елементів живлення з ґрунту (табл. 3). Так, внесення композиційного азотного добрива зумовило значне зростання виносу азоту, фосфору і калію, що збільшує окупність добрив зерном на 9,4 кг.

Подальшого збільшення виносу й окупності азоту добрив до 14,5 кг зерна було досягнуто за додавання до композиційного добрива мікроелементів.

### 3. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на господарський винос основних елементів живлення рослинами гороху, кг/га

Варіант досліджу	Винос елементів живлення			Окупність 1 кг азоту добрив, кг зерна
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Контроль	<u>148</u> 61	<u>38</u> 15	<u>58</u> 24	–
Полімер ПАА	<u>159</u> 61	<u>41</u> 16	<u>66</u> 25	–
Полімер ПАА + сечовина	<u>181</u> 60	<u>53</u> 18	<u>84</u> 28	9,4
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	<u>197</u> 60	<u>64</u> 19	<u>94</u> 28	14,5

Примітка. У чисельнику показано господарський винос, кг/га, у знаменнику – винос елементів живлення 1 т зерна (з урахуванням відповідної кількості побічної продукції).

Зростання виносу елементів живлення рослинами, вирощеними за внесення поліакриламід, встановлено в обидва роки дослідження.

Це свідчить про роль полімеру у позитивних змінах поживного режиму ґрунту і умовах живлення рослин гороху мікроорганізмів симбіотичної і несимбіотичної мікрофлори.

### 4. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на структуру врожаю гороху

Варіант досліджу	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
2008 р.				
Контроль	4,5	2,3	2,05	198
Полімер ПАА	4,6	2,4	2,21	200
Полімер ПАА+ сечовина	4,8	2,6	2,60	208
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	4,9	2,7	2,82	213
2009 р.				
Контроль	3,9	2,3	2,25	190
Полімер ПАА	4,1	2,4	2,41	196
Полімер ПАА+ сечовина	4,5	2,6	2,74	212
Полімер ПАА + сечовина +	4,9	2,8	2,99	219

Cu, Zn, B, Mn				
---------------	--	--	--	--

Показники структури врожаю рослин гороху (табл. 4.) вказують на зміни, що відбувалися під час застосування добрив. Так, внесення композиційного добрива зумовило збільшення кількості бобів на рослині і насінин у бобі, маси насіння з однієї рослини та 1000 насінин. Мікроелементи виявили свою дію зростанням числових показників структури врожаю.

Внесення окремого полімеру в еквівалентній кількості сприяло позитивним змінам зазначених показників відносно контролю, що позначилося на врожайності гороху (табл. 5). Найвищою вона була (3,31 т/га) в середньому за роки досліджень за внесення композиційного азотного добрива з додаванням мікроелементів. Приріст порівняно з контролем становив 36%, а відносно фону – 26%.

#### 5. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на врожайність зерна гороху

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст до, т/га (%)	
	2008 рік	2009 рік	середнє	контролю	фону
Контроль	2,46	2,42	2,44	0	–
Полімер ПАА (фон)	2,65	2,60	2,63	0,19 (8%)	0
Полімер ПАА+ сечовина	3,12	2,89	3,01	0,57 (23%)	0,38 (14%)
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	3,38	3,24	3,31	0,87 (36%)	0,68 (26%)
<i>НІР<sub>05</sub>, т/га</i>	<i>0,16</i>	<i>0,09</i>			

Дещо менший приріст (23%) порівняно з контролем і відносно фону (14%) виявився під час застосування композиційного добрива без мікроелементів. Внесення окремо поліакриламіді також забезпечило врожайність 2,63 т/га, що на 8% вище цього показника на контролі.

Проте вміст білка в зерні гороху не змінився (табл. 6). Ймовірно, це можна пояснити явищем ростового розбавлення за підвищення врожайності.

Також відомо, що горох є бобовою культурою і на якість більшою мірою впливає фосфорно-калійне удобрення, оскільки азотом до певної міри горох може забезпечувати себе за рахунок симбіотичної азотфіксації.

## **6. Вплив композиційних азотних добрив пролонгованої дії на вміст білка у зерні гороху**

Варіант досліджу	Вміст білка, %		
	2008 р.	2009 р.	середнє
Без добрив (контроль)	22,8	21,4	22,1
Полімер ПАА (фон)	22,4	21,0	21,7
Полімер ПАА+ сечовина	22,1	20,8	21,5
Полімер ПАА + сечовина + Cu, Zn, B, Mn	21,9	20,6	21,3

### **Висновки**

Виходячи з вищевикладеного, можна стверджувати, що врожайність гороху значно зростала під час застосування композиційного азотного добрива. Особливо позитивним виявився вплив такого добрива, до складу якого входили мікроелементи. При цьому врожайність у середньому становила 3,31 т/га. Ґрунт на вказаних варіантах містив більше мінеральних форм азоту, а рослини мали вищий вміст основних елементів живлення. Відповідно до поліпшення умов живлення рослин збільшився господарський винос елементів живлення із ґрунту, стали кращими показники структури врожаю, що і зумовило зростання врожайності зерна гороху. Щоправда, на показники якості зерна добрива позитивно не впливали.

### **Список літератури**

1. Коць С. Я. Влияние минерального азота на азотфиксирующую активность и продуктивность люцерны / С. Я. Коць, Н. В. Петерсон, З. Д. Турчак: материалы респ. конф. "Биологическая фиксация молекулярного азота и азотный метаболизм бобовых растений". – К., – 1991. – С. 35.
2. Майстренко Г. Г. К вопросу о причинах ингибирования инфицирования высокими дозами минерального азота / Г. Г. Майстренко, Л. А. Аветисов // Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве и промышленности. – Новосибирск: 1982. – С. 15–20.
3. Самохвалов С. Е. Азотные удобрения и высокие урожаи гороха / С. Е. Самохвалов: сб. научн. тр. Рязан. СХИ. – 1974. – Т 36. - С. 130–131.

4. Albrus P. Biologicka fixacia vzdušno dusica vicovitými plodinami / P. Albrus  
// Agrochemia. – 1977. – 17, N 9. – S. 4–8.

**ЭФЕКТИВНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ АЗОТНЫХ  
УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ  
ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОРОХА.**

**О. В. Грищенко**

*Обобщены результаты исследований по изучению влияния композиционных азотных удобрений пролонгированного действия на динамику содержания минеральных соединений азота в почве, азота, фосфора и калия в растениях, вынос элементов питания и урожайность и качество зерна гороха.*

***Ключевые слова:** горох, азотные удобрения пролонгированного действия, микроэлементы, урожайность, качество зерна.*

**PERFORMANCE OF COMPOSITE LONG-ACTING NITROGEN  
FERTILIZERS ON PEAS GROWING**

**O. Hryshenko**

*Author summarizes research on the effects of composite long-acting nitrogen fertilizers on the dynamics of the content of mineral nitrogen in soil, nitrogen, phosphorus and potassium in plants, removal of the nutritional elements, yield and quality of pea grains.*

***Key words:** pea, long-acting nitrogen fertilizers, trace minerals, yield, grain quality.*

## ОСНОВНІ ЕНТОМОФАГИ СОВОК, ЇХ ПОШИРЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ

**Я. О. Лікар**, кандидат сільськогосподарських наук

*Визначено основних ентомофагів совок, встановлено їх поширення, описано їх життєвий цикл та особливості розвитку.*

***Ключові слова:** агроценоз, біометод захисту рослин, ентомофаги, шкідники овочевих культур*

В агроценозі овочевих рослин, створюються сприятливі умови для розвитку як фітофагів, так і їх ворогів – ентомофагів.

На популяції ентомофагів впливають природні і антропогенні чинники. Зокрема, наявність поряд із полем рослин-нектароносів сприяє розвитку й розмноженню ентомофагів, а застосування пестицидів на полях призводить до зменшення їх чисельності внаслідок прямої й непрямой дії [1,3].

Для забезпечення ефективної дії ентомофагів необхідно знати їх видовий склад та біологічні особливості. Це дасть змогу розробити заходи, які сприятимуть привабленню ентомофагів та їхньому виживанню, рекомендувати меншу кількість обробок полів пестицидами з метою збереження ентомофагів і надання їм можливості виконувати регульовальну роль в агроценозі [2,4,5].

Метою досліджень було визначення основних ентомофагів совок та вивчення їх біології і поширення.

**Методика досліджень.** Дослідження виконували протягом 1999 – 2013 рр. Об'єктом досліджень був біоценоз на таких овочевих культурах: капуста білоголова, цвітна, редиска, ріпак; селерові, гарбузові (огірки, кабачки, патисони, гарбузи); бобові (горох); лілейні (цибуля). Спостереження за ентомофагами в агробіоценозах овочевих культур і стаціонарні дослідження з вивчення життєвого циклу та особливостей їх розвитку проводили в господарствах Бориспільського району Київської області. Види комах як шкідливих, так і корисних, визначали за визначниками. Правильність

ідентифікації окремих видів, виявлених під час обліків, підтверджена вченими Інституту зоології академії наук України.

**Результати досліджень.** В умовах Лісостепу України на совках виявлено дев'ять видів ентомофагів із ряду перетинчастокрилих (69,2 %) і чотири види (30,8 %) – із ряду двокрилих.

Найбільше значення з представників ряду перетинчастокрилих в агроценозі капусти мали яйцеїд трихограма, їздець екзетастес підперезаний і муха-тахіна екзориста ларварум. Кількість цих ентомофагів зазвичай зростала в роки збільшення чисельності совок.

Встановлено, що найбільше значення в обмеженні чисельності капустиної совки має *Ernestia consobrinae* Mg., яка заражає понад 70 % гусениць, і *Exetastes cincipes* Rotz – понад 30 %.

Діяльність трихограми *Trichogramma evanescens* Westw обмежується наявністю тривалого часу між періодами відкладання яєць метеликів першого і другого поколінь її основних господарів – капустиної й озимої совок.

Згідно з нашими дослідженнями, трихограма в агроценозі капусти траплялася щороку. Чисельність її залежала від строків і тривалості періоду відкладання яєць. Високу зараженість яєць трихограмою спостерігали в 1999 – 2005 рр. з прохолодним літом, коли літ метеликів більшості видів був розтягнутий і між періодами відкладання яєць метеликами двох поколінь розриву майже не було. Висока активність трихограми сприяла різкому зниженню чисельності шкідників у другому поколінні. На окремих ділянках поля капусти зараженість яєць совок паразитом досягала 28 – 44%. У рік депресії шкідника (1996) активність трихограми різко знизилася.

Серед паразитів у роки досліджень найбільше значення мав їздець екзетастес (*Exetastes cincipes* Ratz), який зимує у стадії діапаузуючої личинки в коконі у ґрунті на глибині 2 – 3 см. У Східному Лісостепу їздець розвивається у двох поколіннях. У зв'язку із частковою літньою діапаузою зимують кокони першого і другого поколінь, їздець заражає переважно гусениць карадрини та капустиної совок. Личинка його закінчує розвиток у гусеницях шостого віку. У зв'язку з геофільністю, гусениці совок, у тому числі заражені їдцем, перед

заляльковуванням заглиблюються у ґрунт і готують земляну камеру. Тут личинка екзетастеса виходить із тіла гусениці (від останньої фактично залишається лише шкірка) і плете щільний чорний кокон.

Видовий склад ентомофагів совок, що пошкоджують овочеві культури

Види	Поширення, %*
Ряд перетинчастокрилі ( <i>Hymenoptera</i> )	
1. <i>Exetastes cinctipes</i> Rotz	***
2. <i>Exetastes nigripes</i> Wrau	**
3. <i>Netelias ilantjewi</i>	*
4. <i>Pimpla examiner</i> F.	*
5. <i>Microplitis tuberculifera</i> Wesm	*
6. <i>Macrocentrus collaris</i> Spin	*
7. <i>Eulophus pectinicornis</i>	*
8. <i>Euplectrus bicolor</i>	*
9. <i>Trichogramma evanescens</i> Westw	***
Ряд двокрилі ( <i>Diptera</i> )	
10. <i>Exoristala rvarum</i> L.	***
11. <i>Phryxe vulgaris</i> Fall	**
12. <i>Ernestia consobrinae</i> Mg.	**
13. <i>Voriarus alis</i> Fall	*

\*\*\* - постійно; \*\* - 3 перервами; \* - Рідко.

Заражені їдцем гусениці совок молодших віків не відрізняються від здорових. В останні дні розвитку вони малорухомі, менше живляться і відстають у рості. Особливо легко відрізнити заражену гусеницю від здорової в шостому віці. Тіло зараженої гусениці помітно роздуте, укорочене й білясте, характерного забарвлення. За цими ознаками в польових умовах без попереднього розтину безпомилково можна визначити заражену гусеницю.

Дещо менше значення, ніж екзетастес, в обмеженні чисельності гусениць карадрини мають їдці мікроплітис (*Microplitis tuberculifera* Wesem) і еуплектрус

(*Euplectrus bicolor* Sued). Обидва паразити заражають переважно гусениць совок молодших віків.

Мікроплітіс–ендопаразит. Яйця відкладає в тіло гусениці. Личинка його закінчує розвиток, коли гусениця досягає третього-четвертого віків. Після закінчення живлення, личинка їдця буравить кутикулу з боку тіла гусениці, виходить і відразу на рослині звиває щільний кокон, в якому заляльковується. Зимує в коконі на рослинних рештках. На гусеницях капустяної совки паразитує з другої декади червня.

Еуплектрус–ектопаразит. Яйця (по 5–28 штук) відкладає на зморшках сегментів гусениць другого-третього віків. Личинки в процесі живлення сильно збільшуються в розмірах і, стуляючись тілами, утворюють на тілі гусениці "наріст" у вигляді грона зеленуватого забарвлення. Гусениця, заражена еуплектрусом, майже не живиться і неспокійно поводить. Личинки паразита після закінчення живлення заповзають під загиблу гусеницю і перетворюються на лялечку. У лабораторних умовах розвиток від яйця до вильоту їдця за температури повітря 22° С триває 12 діб.

Муха-тахіна–*Exorista larvarum* L. заражає гусениць багатьох видів метеликів. Імаго живиться на квітучих зонтичних рослинах. Вона є другим за значенням (після екзетастеса) паразитом гусениць совок. Самиця тахіни відкладає яйця на тіло гусениць останніх віків. Личинка вгризається в тіло господаря, де і паразитує. Закінчує розвиток у лялечці господаря. Надалі личинка або покидає лялечку і заляльковується самостійно в ґрунті в несправжньому коконі, чи (дуже рідко) заляльковується в лялечці господаря. В одній лялечці капустяної совки паразитує переважно одна, дуже рідко – дві личинки.

Інші, з перерахованих у таблиці видів паразитів совок, траплялися поодинокі й істотної ролі в зниженні чисельності шкідника не відігравали.

Отже, встановлено, що одним із найефективніших та безпечних методів захисту овочевих культур від совок є біологічний. В умовах Лісостепу України на совках виявлено дев'ять видів ентомофагів із ряду перетинчастокрилих і чотири види – із ряду двокрилих. Серед паразитів в обмеженні чисельності

гусениць карадрини у роки досліджень найбільше значення мав їздець екзетастес (*Exetastes cinctipes* Ratz), дещо менше – їздці мікроплітис (*Microplitis tuberculifera* Wesem) і еуплектрус (*Euplectrus bicolor* Sued).

#### Список літератури

1. Бондаренко Н. В. Биологическая защита растений. – 2-е изд., перераб и доп. / Н. В. Бондаренко // – М.: Агропромиздат, 1986. – 276 с.
2. Закон України «Про захист рослин» № 180 – XIV від 14 жовтня 1998 року.
3. Круть М. В. Основи захисту рослин від шкідників. / М. В. Круть //– К.: Аграрна наука, 1997. – 100 с.
4. Соколов М. С. Экологизация защиты растений./ М. С. Соколов, О. А. Монастырский, Э. А. Пикушова // – Пущино: ОНТИ, 1994. – 464 с.
5. Трибель С. О. Совки. / С. О. Трибель, В. П. Федоренко, О. М. Лапа //– К.: Колоб'іг, 2004. – 71 с.

#### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

**Лекарь Я. А.**

*Определены основные энтомофаги совок, установлено их распространение в пределах Украины, описано их жизненный цикл и особенности развития.*

**Ключевые слова:** агроценоз, биометод защиты растений, энтомофаги, вредители овощных культур

#### **BIOLOGICAL METHODS OF PEST CONTROL CABBAGE CROPS**

**Likar Ya. O.**

*Identified key entomophags scoop set their number, described their life cycle and especially the development.*

**Key words:** agroecology, biometod protection products, entomophags pests of vegetable crops

УДК 659.537.5

## ЗМІНИ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС У ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

**І. І. Маркович**, аспірантка \*

Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій ім. С.З. Гжицького

*Розроблено технологію виробництва та вироблено нові види напівкопчених ковбас з використанням рослинної сировини – борошна пророщеної сочевиці, пряно-ароматичних речовин подрібнених трави чебрецю та плодів ялівцю. Зразки напівкопчених ковбас зберігали в холодильнику за температури +6° С. Дослідження ковбасних виробів проведено на 5-, 10-, 15-, 20-й дні після виробництва за мікробіологічними показниками. Установлено, що пряно-ароматичні речовини чебрецю та плодів ялівцю у напівкопчених ковбасах з використанням борошна сочевиці, призупиняють розвиток Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) на 15-й день порівняно з контролем. Проте *Staphylococcus aureus*, сульфитредукувальних клостридій, *L. monocytogenes* та бактерії роду *Salmonella*, на 15-й та 20-й дні зберігання не виявлено у дослідних зразках. *Staphylococcus aureus* не виявлено у зразках напівкопчених ковбас з використанням борошна пророщеної сочевиці. З'ясовано, що зразки напівкопчених ковбас з використанням рослинної сировини порівняно з контролем мікробіологічно стабільні при зберіганні за температури + 6° С. Напівкопчені ковбаси рекомендовано спожити до 10 днів зберігання, максимальний термін зберігання – 15 діб за температури + 6° С.*

**Ключові слова:** напівкопчені ковбаси, борошно сочевиці, чебрець та ялівець, термін зберігання, мікробіологічні показники.

---

\* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук М. З. Паска

Стабільність м'ясних виробів під час зберігання визначається рівнем початкового мікробіологічного обсіменіння, якісним складом мікрофлори, видом сировини, рівнем рН, вмістом вологи, станом поверхні виробу, температурою, вологістю середовища та швидкістю циркуляції повітря, недотриманням температурних режимів зберігання, видом оболонки, упакуванням, наявністю бактерицидних і бактеріостатичних засобів.

Жири, що входять до складу ковбасних виробів, окиснюються повітрям, через це погіршується їх харчова цінність, у виробі акумулюються токсини, погіршуються товарні якості. Для запобігання псування ковбасних виробів і забезпечення їх мікробіологічної стабільності, у технології виробництва використовують регулятори кислотності і консерванти. Багато фірм виробляють харчові добавки, серед яких комплексна харчова добавка «Ромонат», призначена для стабілізації якості м'ясної продукції, містить збалансовані кількості харчових кислот та їх солей. Вона зменшує усушку готової продукції. Мікробіологічні дослідження підтверджують стабільність показників безпечності готової продукції протягом всього терміну зберігання. Встановлено, що в складі варено-копчених ковбас, вироблених з використанням цієї добавки, жири характеризуються нижчим значенням кислотних і пероксидних чисел порівняно з контрольними зразками [11].

Використання добавки суміші ацетату та лактату «Тор Frisch КА» компанії WilliArnold GmbH дозволяє зберегти свіжість ковбас та виробів з м'яса [12].

Австрійська фірма Christl пропонує ряд функціональних добавок і смакових речовин для виробництва варених, варено-копчених, сирокочених ковбас, ковбас із субпродуктів, варено-солених і сиро-солених виробів, продуктів швидкого приготування і спеціальних виробів з м'яса. Для їх отримання використовується понад 800 видів сировини [8].

Проте застосування харчових добавок у м'ясній галузі обмежене технологічною доцільністю [1, 2, 5]. Разом із цим у сучасних умовах, пов'язаних із зростанням цін на сировину, харчові інгредієнти і добавки,

існують такі проблеми галузі як відсутність вимог до показників якості і функціонально-технологічних характеристик до харчових добавок, що використовуються, невпорядкованість нормативно-технічної документації щодо їхнього застосування, відсутність чи недостатність нормативної і технічної документації на м'ясопродукти [6], рецептури, оптимізованих на основі знань про функціонально-технологічні характеристики харчових добавок, що проявляються в багатокомпонентних системах [7]. Згідно з діючою нормативною базою важливим залишається інформування споживачів щодо вмісту у виробі білків, жирів, вуглеводів, біологічної і енергетичної цінності, а також переліку рецептурних компонентів і використаних добавок, що можуть вплинути на їх мікробіологічну стабільність [9].

У технології виробництва напівкопчених ковбас ми пропонуємо використовувати борошно сочевиці з метою покращення технологічних показників виробів, збагачення їх хімічного складу, а також пряно-ароматичні рослини – чебрець та ялівець з метою надання виробам особливих органолептичних якостей та подовження термінів зберігання [3, 4].

**Метою дослідження** є вивчення змін мікробіологічних показників напівкопчених ковбас, вироблених за використання борошна сочевиці, та пряно-ароматичних речовин трави чебрецю і плодів ялівцю у процесі зберігання та встановлення терміну придатності виробів.

**Матеріали і методи досліджень.** Розроблено технологію виробництва і вироблено нові види напівкопчених ковбас з використанням рослинної сировини: борошна сочевиці пророщеної і не пророщеної, пряно-ароматичних речовин трави чебрецю та подрібнених плодів ялівцю, а саме «Особлива Сімейна» (з використанням борошна пророщеної сочевиці, 1 кг на 100 кг м'ясної сировини та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,8:0,1 г на 100 кг), «Особлива Сімейна пряна» (з використанням борошна не пророщеної сочевиці у 1 кг на 100 кг м'ясної сировини та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,8:0,1 г на 100 кг), «Особлива Самбірська» (з використанням борошна пророщеної сочевиці у 1,5 кг на 100 кг

м'ясної сировини та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,7:0,2 г на 100 кг), «Особлива Самбірська пряна» (з використанням борошна не пророщеної сочевиці у 1,5 кг на 100 кг м'ясної сировини та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,7:0,2 г на 100 кг), «Особлива Стрийська» (з використанням борошна пророщеної сочевиці у 2 кг на 100 кг м'ясної сировини та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,6:0,3 г на 100 кг), «Особлива Стрийська пряна» (з використанням борошна не пророщеної сочевиці у 2 кг на 100 кг м'ясної сировини та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,6:0,3 г на 100 кг) на ПП «Білаки» Львівської області, Самбірського району.

Вироблені нами зразки напікопчених ковбас зберігались в холодильних умовах за температури +6 ° С. За контрольний зразок вз'ято напікопчену ковбасу I сорту, до складу якої входять м'ясна сировина, рослинна сировина (соє), прянощі – перці чорний, духмяний, мускатний горіх.

Дослідження ковбасних виробів проведено на 5-ий; 10-ий, 15-ий; 20-ий дні після виробництва за мікробіологічними показниками для виявлення бактерії групи кишкових паличок (БГКП) (коліформи), сульфітредукувальних клостридій, *Staphylococcus aureus* в 1,0 г продукту, *L. monocytogenes*, патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерії роду *Salmonella*.

Для проведення досліджень живильні середовища для посівів бактерій БГКП, *Salmonella*, *L. monocytogenes*, готували заздалегідь, оскільки термін їх придатності становить від 14 до 30 діб. Існує два способи приготування середовищ: із сухих компонентів і з сухих живильних середовищ. Ємкості із сухими компонентами чи сухими середовищами зберігали у захищеному від світла, сухому місці за температури, зазначеної виробником.

На кожній упаковці колб, пробірок і бактеріологічних чашок мають бути дати виготовлення і кінцевий термін придатності, готові живильні середовища – захищені від сонячного світла і висихання та зберігатись у скляних ємкостях, на яких зазначено назву середовища.

Приготування середовищ-екстемпорів для дослідження бактерій роду *Salmonella*, проводили перед початком дослідження зразка, оскільки термін їх придатності становить 24 години.

Для уникнення контамінації довкілля і дослідних проб підготовку зразків здійснено у боксі.

Під час відбирання проб для проведення досліджень поверхню ковбасного виробу (оболонку) дезінфікували 70%-ним етиловим спиртом і обпалювали над полум'ям пальника інструменти, які використовували для відбору.

Для виявлення *БГКП* в 1 г ковбасних виробів, зважували у спеціальних стерильних пакетах 20 г дослідного матеріалу та вносили до нього 80 мл фізрозчину, пакет поміщали у бак-міксер для гомогенізації. Стерильною піпеткою вносили 5 мл отриманого гомогенізату в пробірки з середовищем Кода, розлитого по 5 мл, посіви переносили в термостат на 24 години за температури 37° С.

Для виявлення бактерії роду *Salmonella* 25 г дослідної проби зважували у спеціальних стерильних пакетах, висівали у 225 мл першого накопичувального середовища – забуферну пептонну воду та поміщали для гомогенізації у бак-міксер, посів переносили у термостат, де бактерії вирощували протягом 16 – 20 годин за температури + 37° С.

Для виявлення бактерій *L. monocytogenes* 25 г дослідної проби зважували у стерильних пакетах, висівали у 225 мл першого накопичувального середовища – напів Фрейзера, поміщали для гомогенізації у бак-міксер, потім посів переносили у термостат на 24 години за температури + 30° С

Для виявлення бактерії *Staphylococcus aureus* в 1 г продукту зважували 1 г дослідної проби, переносили її у пробірку з пептонно-сольовим розчином, потім у термостат на 48 годин за температури +37° С.

Для виявлення бактерій *Clostridium perfringens* 20 г дослідного матеріалу зважували у спеціальних стерильних пакетах, додавали 80 мл фізіологічного розчину і поміщали для гомогенізації у бак-міксер, після цього відібрали 5 мл

суспензії, вносили її до пробірки з 5 мл фізіологічного розчину і одержували розведення  $10^{-1}$ . Процедуру повторювали до отримання розведення  $10^{-2}$ , кожного разу використовуючи стерильну піпетку. Після цього вносили по 9 мл розведення  $10^{-1}$  та наступних розведень в пробірки з розплавленим середовищем Вільсон-Блера, посіви поміщали в термостат на 20 годин за температури 37 °С.

Після 20 годин перебування в термостаті посіви для виявлення бактерії роду *Salmonella* пересівали із середовищ накопичування на середовище Раппапорта-Велісіадіса та поміщали в термостат на 24 години за температури + 42° С. Одночасно з середовища накопичування пересівали на селеніт-цистиїнове середовище і поміщали в термостат на 24 години за температури + 37° С. Посіви в пробірках з розплавленим середовищем Вільсон-Блера після 20 год перебування у термостаті переглядали для виявлення росту *Clostridium perfringens*.

Через 24 год перебування у термостаті здійснили посіви на виявлення росту бактерій *L. monocytogenes* на повний бульйон Фрейзера та на дві паралельні чашки Петрі з середовищем Оксфорд та Палкам агаром, помістили у термостат на 24 – 48 год за температури +37° С. У цей же день перевірили середовище Кода для виявлення росту БГКП.

На наступний день здійснили пересів із середовищ Раппапорта-Велісіадіса та селеніт-цистиїнового на середовище Діагностичний агар з діамантовим зеленим (ДАЗДЗ) і діагностичний агар (ДАС) для виявлення росту бактерії роду *Salmonella*, пересіви помістили у термостат за температури + 37° С на 24 год. Одночасно провели пересів з пептонно-сольового розчину на агаризоване середовище Байрд-Паркер для виявлення росту *Staphylococcus aureus*, пересіви помістили у термостат за температури + 37° С на 24-48 год. На наступний день здійснено пересів із середовища повного Фрезера (*L. monocytogenes*) на середовище Палкам і Оксфорд агар, пересіви перемістили в термостат за температури + 37 °С на 24 – 48 год.

Після закінчення термінів перебування посівів у термостаті, здійснено перевірку середовищ ДАзДЗ та ДАС для виявлення характерного росту бактерій роду *Salmonella*, середовищ Палкам і Оксфорд агар для виявлення росту колоній *L. Monocytogenes*, середовища Байрд-Паркера для виявлення росту *Staphylococcus aureus*.

У напівкопчених ковбасах не допускається наявності бактерії групи кишкової палички (БГКП), в 1 г продукту, сульфїтредукувальні клостридії: в 0,01 г продукту, *Staphylococcus aureus* в 1,0 г продукту, *L. monocytogenes* в 25 г продукту, патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*, в 25 г продукту. Тому проведено дослідження нових видів напівкопчених ковбас під час зберігання для виявлення впливу використаної нами пряно-ароматичної сировини на розвиток мікроорганізмів і встановлення термінів зберігання ковбас.

**Результати досліджень.** Під час дослідження мікробіологічного обміненія ковбас залежно від термінів зберігання з'ясовано, що динаміка розвитку мікрофлори в експериментальних і контрольних зразках була негативною (таблиця).

**Результати дослідження напівкопчених ковбас за мікробіологічними показниками під час зберігання**

Мікробіологічний показник	Доба зберігання	Напівкопчені ковбаси						
		Контроль	Особлива Сімейна	Особлива Сімейна пряна	Особлива Самбірська	Особлива Самбірська пряна	Особлива Стрийська	Особлива Стрийська пряна
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 1,0 г продукту	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-
	15	+	-	-	-	-	-	-
	20	+	+	+	+	+	+	+

Сульфітрeredукувальні клостридії: — в 0,01 г продукту	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-	-
Staphylococcus aureus в 1 г продукту	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-
	20	+	-	+	-	+	-	+
L.Monocytogenes у 25 г продукту	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-	-
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-	-

Після 5 та 10 днів зберігання розвитку дослідних мікроорганізмів не виявлено у жодному зразку. На 15-й день зберігання БГКП (коліформи) виявлено у контрольному зразку, а на 20-й день – БГКП (коліформи), *Staphylococcus aureus*. Ці ж мікроорганізми виявлено в зразках напівкопчених ковбас з борошном не пророщеної сочевиці. *Staphylococcus aureus* не виявлено у зразках напівкопчених ковбас з використанням борошна пророщеної сочевиці.

Дані досліджень дозволяють стверджувати, що використання борошна сочевиці не впливає на терміни зберігання, а пряно-ароматичних рослин

чебрецю та ялівцю у дослідних зразках ковбас призупиняють розвиток бактерій групи кишкової палички (колі форми) на 15-й день зберігання.

Розвиток мікроорганізмів помітний у контрольному зразку на 15 день зберігання, а у дослідних зразках у більшості – на 20 день.

### **Висновки**

Пряно-ароматичні речовини чебрецю та плодів ялівцю у напівкопчених ковбасах з використанням борошна сочевиці, призупиняють розвиток *Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)* на 15-й порівняно з контролем. Проте *Staphylococcus aureus*, сульфитредукувальних клостридій, *L. monocytogenes*, та бактерії роду *Salmonella*, на 15-й та 20-й дні зберігання не виявлено у дослідних зразках. *Staphylococcus aureus* не виявлено у зразках напівкопчених ковбас з використанням борошна пророщеної сочевиці. З'ясовано, що зразки напівкопчених ковбас з використанням рослинної сировини порівняно з контролем мікробіологічно стабільні при зберіганні за температури + 6° С. Напівкопчені ковбаси рекомендовано спожити до 10 днів зберігання, максимальний термін зберігання – 15 діб за температури + 6° С.

### **Список літератури**

1. Ковбасенко В. М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва. Том 1 / В. М Ковбасенко. – К.: Інкос, 2005. – 416 с.

2. Ковбасенко В. М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва. Том 2 / В. М Ковбасенко. – К.: Інкос, 2005. – 536 с.

3. Спосіб виробництва комбінованих напівкопчених ковбасних виробів: патент 94207:МПК А22С 11/00. / М. З. Паска, І. І. Маркович, власник патенту «ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького». – № и 201402134; заяв. 03.03.2014; опубл. 10.11.2014; Бюл. № 21/2014.

4. Спосіб виробництва напівкопчених ковбасних виробів: патент 94208:МПК А22С 11/00. / М. З. Паска, І. І. Маркович, власник патенту «ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького». – № и 201402136; заяв. 03.03.2014; опубл. 10.11.2014; Бюл. № 21/2014.
5. Фатьянов Е. В.. Влияние химического состава сврья на свойства готовых мясных продуктов. / Е. В. Фатьянов, С. А. Сидоров // Все о мясе. – 2009. – №4. – С. 20-22.
6. Чулкова Н. А.. Новые грани вкуса и аромата. / Н. А. Чулкова // Мяс.технол. – 2009. – №9. – С. 42-43.
7. Федорова Н. Ю.. Новые комплексные добавки компании "Коллекция вкусов" / Н. Ю. Федорова // Мяс. индустрия. – 2009. – №8. – С. 61 – 63.
8. Vogelbaclier A.. Bratwurstgenuss mit deutlich weniger Fett. / Vogelbaclier A. // Flei4ch.wirl.xc.h.aft. - 2009. – 89. – № 12. – S. 57-58.
9. Geschützte Mischrezepturen. // Fleischwirtschaft. – 2007. – 87. – № 4. – S. 62.
10. Joris J. Wijnker. Sicherheitbnahmen gesetzlich geregelt. / Wijnker Joris J. // Fleischwirtschaft. – 2009. – 89. – № 5. – S. 51-53.
11. Pfeffer und Salz sind nicht alles. // Fleischerei. – 2009. – 60. – № 9. – S. 48 – 49.

## **ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ**

**И. И. Маркович**

*Разработана технология производства и выработаны новые виды полукопченых колбас с использованием растительного сырья - муки проросшей чечевицы, пряно-ароматических веществ измельченных травы чабреца и плодов можжевельника. Образцы напикопчених колбас хранили в холодильнике при температуре +6 °С. Исследование колбасных изделий проведено на 5; 10, 15; 20 дня после производства по микробиологическим показателям.*

*Установлено, что пряно-ароматические вещества чабреца и плодов можжевельника в полукопченых колбасах с использованием муки чечевицы, приостанавливают развитие Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) на 15 в сравнении с контролем. Однако Staphylococcus aureus, сульфитредукувальниx клостридий, L. monocytogenes, и бактерии рода Salmonella, 15 и 20 дня хранения не обнаружено в опытных образцах. Staphylococcus aureus не обнаружено в образцах полукопченых колбас с использованием муки проросшей чечевицы. Установлено, что образцы полукопченых колбас с использованием растительного сырья по сравнению с контролем микробиологически стабильны при хранении при температуре + 6 ° С. Полукопченые рекомендуется употребить до 10 дней хранения, максимальный срок хранения - 15 суток при температуре + 6 ° С.*

**Ключевые слова:** *полукопченые колбасы, мука чечевицы, тимьян и можжевельник, срок хранения, микробиологические показатели.*

## **CHANGE OF MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SMOKED SAUSAGES DURING STORAGE**

**I. Markovych**

*Developed production technology and produced new kinds of smoked sausage with vegetable raw materials - flour, lentil sprouts and no sprouts, spicy, and aromatic herbs of thyme and juniper berries crushed, namely "Special Family" and "Special Family spicy" (using flour from germ/not sprout lentils, kg per 100 kg of raw meat is 1 and the ratio of black pepper, thyme and juniper 0,9:0,8:0.1 g per 100 kg), "Special Sambir" and "Special Sambir spicy" (using flour from germ/ not sprout lentils in kg per 100 kg of meat raw material is 1.5, and the ratio of black pepper, thyme and juniper 0,9:0,7:0.2 g per 100 kg), "Special Stryi" and "Special Stryi spicy" (using flour from germ/ not sprout lentils in kg per 100 kg of raw meat is 2 and the ratio of black pepper, thyme and juniper 0,9:0,6:0.3 g per 100 kg). Samples*

*neprosHENyh sausages were stored in refrigerated conditions at a temperature of +6° C. Research of sausages held on the 5th; 10-th, 15-th, and 20-th days after production for microbiological indicators in order to identify bacteria of the coli group (bgcp) (coliforms), sulfotyrosine Clostridium, Staphylococcus aureus 1.0 g, L. monocytogenes, pathogenic microorganisms, in particular bacteria of the genus Salmonella. Established that aromatic substances thyme and juniper fruit in smoked sausages using flour lentils, suspending development of E. coli bacteria (koliformy) 15 in compared with control. However, Staphylococcus aureus, Clostridium sulfitredukuvalnyh, L. monocytogenes, and Salmonella bacteria genus, 15 and 20 days of storage were found in the samples. Staphylococcus aureus were found in samples of smoked sausages using sprouted lentil flour has been found that samples of smoked sausages using plant material compared with the control microbiologically stable when stored at a temperature of + 6° C. smoked sausage is recommended to consume up to 10 days of storage, maximum Storage – 15 days at a temperature of + 6° C.*

**Keywords:** *smoked sausage, flour, lentils, thyme and juniper, shelf life, microbiological indicators.*

УДК: 619:615.33/.9

## ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНІСТІ ДАНОФЛОКСАЦИНУ

К. Ю. Палишнюк, аспірантка\*

С. А. Ткачук, доктор ветеринарних наук, професор

*Досліджено новий препарат Данофлоркс-25 і визначено його гостра токсичність на лабораторних тваринах. З'ясовано, що він є малотоксичною сполукою, середня летальна доза якої для білих мишей становить  $750 \pm 168,05$  мг/кг.*

**Ключові слова:** токсичність, миші, фторхінолон

У практиці лікарів ветеринарної медицини спостерігається тенденція до звикання патогенних мікроорганізмів до існуючих антибактеріальних препаратів [1,2]. Данофлорксацин – належить до антибіотиків фторхінолонового ряду. Антибіотик не має природних аналогів, оскільки виготовлений шляхом штучного синтезу, а отже не призводить до звикання патогенних мікроорганізмів. Антибіотик використовується у ветеринарній медицині для лікування респіраторних захворювань великої рогатої худоби, свиней та курей. Визначення токсичності, залишкових кількостей препарату та установлення віддалених ефектів дії нових ветеринарних лікарських засобів є першочерговим завданням науковців, лікарів та виробників.

**Метою** нашого дослідження було вивчення гострої токсичності препарату Данофлоркс-25.

**Матеріали і методи дослідження.** Визначення гострої токсичності нового антибіотика фторхінолонового ряду – Данофлоркс-25 проводили на базі Науково-дослідного Департаменту ТОВ «БІОТЕСТЛАБ» за загальноприйнятою методикою [2,3,5]. Для визначення ЛД<sub>50</sub> піддослідних тварин розподілили на

---

\* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор С. А.Ткачук

групи по 10 тварин у кожній, яким підшкірно вводили відповідно 0, 250, 500, 750 та 1000 мг/кг данофлоксацину. За тваринами спостерігали впродовж 15 діб.

На підставі загибелі тварин від використання різних доз досліджуваного препарату визначали абсолютну летальну дозу (ЛД<sub>100</sub>) та максимальну дозу, при якій спостерігається життєздатність всіх лабораторних тварин (ЛД<sub>0</sub>). Дозу, що спричиняє загибель половини лабораторних тварин – ЛД<sub>50</sub> та середню похибку розраховували за формулою Спірмена-Кербера [3,2].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Параметри гострої токсичності препарату фторхінолонового ряду визначали на білих безпородних мишах з живою масою від 19,0 до 21,0 г за підшкірного введення. Протокол результатів гострого дослідження за введення мишам препарату Данофлекс-25 наведено у табл. 1.

### 1. Протокол результатів гострого дослідження за введення мишам препарату данофлекс-25 підшкірно

Доза, мг/кг	Кількість тварин у групі	Кількість загиблих тварин									
		Діб						Всього	Відно шення *, ..., %	Середній термін загибелі, год.	
		1	2	3	4	5	15				
250	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-
500	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-
750	10	5	5	5	5	5	5	5	5	50%	24
1000	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100%	4
Контроль	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

\*– Відношення загиблих тварин до кількості тварин у групі

При введенні дози препарату 250 мг/кг у мишей відзначали незначне збільшення активності, вони хаотично пересувались по клітці. Через 1-2 години після введення данофлексу-25 тварини повертались до фізіологічного стану.

Через 10 хв після введення препарату у дозі 500 мг/кг у мишей збільшувалась активність – вони хаотично пересувались по клітці. У подальшому через 20-30 хв період активності змінювався пасивністю, апатією,

тварини ставали малорухливими та розподілились на групи по 3-4 миші, які розташовувалися вздовж стін клітки. Через 2-3 год після введення данофлорексу-25 у дозі 500 мг/кг тварини приходили до фізіологічного стану, а після введення 750 мг/кг препарату спостерігали збільшення активності, рефлекторну збуджуваність, миші хаотично пересувались по клітці. В подальшому, через 20-30 хвилин, період активності змінювався пасивністю, апатією, тварини ставали малорухливими та розділялися на групи по 3-4 миші, що розташовувалися вздовж стін клітки. Ті тварини, що перенесли судоми, виживали та в подальшому не гинули.

Тварини, що отримали препарат у дозі 1000 мг/кг маси тіла втрачали рухову активність, а згодом, через 20-60 хв, у них починалися судоми. В подальшому вони гинули від зупинки дихання.

Для обробки отриманих результатів та визначення середньолетальної дози (ЛД<sub>50</sub>) використовували метод Г. Кербера (табл. 2,3). Визначення ЛД<sub>50</sub> ( $DL_{50}$ ) проводили за формулою [3,2]:

$$DL_{50} = DL_{100} - \frac{\sum zd}{m},$$

де  $DL_{50}$  – доза препарату, який призводить до загибелі всієї групи тварин;

$d$  – інтервал між кожними двома суміжними дозами;

$z$  – середнє арифметичне з числа тварин, які загинули;

$m$  – число тварин у кожній групі.

## 2. Обробка матеріалу за методом Г.Кербера

Показник дози, мг/кг за ДР	250	500	750	1000
Вижило	10	10	5	0
Загинуло	0	0	5	10
Z	0	2,5	7,5	
D	250	250	250	
Zd	0	625	1875	

$$m = 10; \quad DL_{100} = 1000 \text{ мг/кг}; \quad \sum zd = 0+625+1875=2500$$

$$\sum zd = 0 + 12,5 + 37,5 = 50.$$

$$DL_{50} = DL_{100} - \frac{\sum zd}{m} = (1000 - 2500/10) = 750 \text{ мг/кг}$$

Для визначення середнього відхилення  $S_m$  використовували формулу:

$$S_m = d \sqrt{2S_2 - S_1 - S_1^2 - 1/12},$$

де  $d$  – інтервал між дозами = 250;

$S_2$  – накопичена частка мишей, що загинули;

$S_1$  – сумарна частка мишей, що загинули (табл. 3).

### 3. Обробка матеріалу за методом Г.Кербера

Доза, мг/кг за ДР	Число	Частка	Накопичена частка мишей, що загинули
	мишей, що загинули		
250	0	0	0
500	0	0	0
750	5	0,5	0,5
1000	10	1	1,5
$d$ – інтервал між дозами = 250;		$S_1 = 1,5$	$S_2 = 2,0$

Таким чином відхилення становить:

$$S_m = 250 \sqrt{2 * 2,0 - 1,5 - 1,5^2 - 0,083} = 250 \sqrt{2 * 2,0 - 1,5 - 1,5^2 - 0,083}$$

$$= 250 \sqrt{0,167} = 102,16.$$

Далі можна встановити 90% довірчого інтервалу для істинного значення:

$$m \pm 1,645 * S_m = 750 \pm 1,645 * 102,16 = 750 \pm 168,05.$$

$$\begin{bmatrix} m_{\text{верх}} \\ m_{\text{нижн}} \end{bmatrix} = 750 \pm 168,05 = \begin{bmatrix} 918,05 \text{ мг/кг} \\ 581,95 \text{ мг/кг} \end{bmatrix}$$

### Висновки

1. Дослідження на білих мишах показали, що данофлоркс-25 є малотоксичною сполукою.

2. Середня летальна доза препарату для білих мишей становить  $750 \pm 168,05$  мг/кг.

## Список літератури

1. Анализ современного состояния проблемы использования антибиотиков в качестве кормовой добавки / Н. В. Черкашина, Л. И. Дроздова, В. Л. Махортов и др. // Аграрный вестник Урала. – 2011. – Вип. 3. – 39–42 с.
2. Костюкова Н. И., Кудинов А. Е. Статистические методы в медицине // Альманах современной науки и образования – 2011. [Электронный ресурс]. URL: [http://scjournal.ru/articles/issn\\_1993-5552\\_2011\\_4\\_24.pdf](http://scjournal.ru/articles/issn_1993-5552_2011_4_24.pdf) (дата обращения 17.09.2014)
3. Коцюмбас І. Я. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І.Я. Коцюмбас. – Львів.: Тріада плюс, 2006. – 360с.
4. Мелихов С. В. Применение комплексных антибактериальных препаратов в птицеводстве и животноводстве / С. В. Мелихов, В. Н. Радионов // Ветеринария Кубани. – 2012. – Вип. 6. – 6–8 с.
5. Саноцкий И. В. Методы определения токсичности и опасности химических веществ. – М.: Медицина, 1970. – 245 с.
6. Heitzman J. 1998. Residues of some veterinary drugs in animal and foods/Dr.RaymondJ.Heitzman//AvailableOnline:<http://www.fao.org/docrep/W8338E/W8338E00.htm>.
7. Sarasola P. Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Profiles of Danofloxacin Administered by Two Dosing Regimens in Calves Infected with Mannheimia (Pasteurella) haemolytica / Patxi Sarasola, Peter Lees, Fariborz Shojaee AliAbadi, Quintin A. McKellar, William Donachie, Kate A. Marr, Simon J. Sunderland, and Tim G. Rowan // Available Online: <http://aac.asm.org/content/46/9/2013>
8. The forty-eighth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) 1997. Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food / The forty-eighth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) // Available Online: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v39je04.htm>

## **ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНІСТІ ДАНОФЛОКСАЦИНУ**

**Палышнюк Е. Ю., Ткачук С. А.**

*Исследован новый препарат Данофлокс-25 и определена его острая токсичность на лабораторных животных. Установлено, что он является малотоксичным соединением, среднесмертельная доза которого для белых мышей составляет  $750 \pm 168,05$  мг/кг.*

**Ключевые слова:** токсичность, мыши, фторхинолон

## **DETERMINATION OF ACUTE TOXICITY OF DANOFLOXACIN**

**Palyshniuk K., Tkachuk S. A.**

*New study medication Danoflox-25 and determination of its acute toxicity in laboratory animals have found that the drug is a low toxic compound, which are median dose for white mice of  $750 \pm 168,05$  mg / kg.*

**Keywords:** toxicity, mouses, fluoroquinolone

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЧАСУ ОСІМЕНІННЯ СУК ЗА ЗМІНАМИ ТЕМПЕРАТУРИ ТІЛА ТВАРИНИ**

**С. С. Деркач**, кандидат ветеринарних наук

*Досліджено динаміку температури тіла упродовж статевого циклу сук та встановлено вірогідні зміни, пов'язані з овуляцією, які можуть бути використані для визначення оптимального часу осіменіння.*

**Ключові слова:** *тічка, суки, статевий цикл, оптимальний час осіменіння, штучне осіменіння.*

Саме з вивчення динаміки коливань температури тіла розпочались дослідження статевого циклу спочатку у жінок, потім у мавп та гризунів і тварин.

Зміни температури тіла у жінок вперше помітив Fricke, який вивчав температуру матки і піхви та встановив регулярне її підвищення під час менструації. Дещо пізніше Van de Velde показав, що температура тіла у першій фазі циклу завжди нижча, ніж у другій. Починаючи з 30-х років минулого століття кількість досліджень з вивчення коливань температури тіла упродовж статевого циклу значно зросла. Згідно із спостереженнями багатьох авторів, систематичні хвилеподібні зміни температури тіла відзначали тільки у жінок з повноцінним статевим циклом [1].

Аналізуючи доступну нам літературу, ми не знайшли єдиної думки дослідників щодо зміни температури тіла впродовж статевого циклу у тварин. Одні автори стверджують, що зміни температури тіла є ефективним методом визначення оптимального часу осіменіння, точність якого становить від 75% – 95% [1,4]. Інші вважають, що застосування цього методу менш ефективно [2,2]. У зв'язку з цим виникла необхідність з'ясування цього питання.

**Метою досліджень** було вивчити динаміку ректальної температури тіла у сук упродовж тічки і визначити оптимальний час їх осіменіння.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили упродовж 2009 року на п'яти суках породи німецька вівчарка, віком 3-4 роки, середньою масою тіла 25-35 кг, які належали Кінологічному центру ГУ МВС України в Київській області. Всі піддослідні тварини були клінічно здоровими з фізіологічним проявом стадії збудження статевого циклу. Годівля службових собак проводилась згідно з нормами, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 15.10.2001 №1348 «Про норми годування штатних тварин військових частин, закладів, установ і організацій Збройних Сил, інших військових формувань, органів внутрішніх справ та установ кримінально-виконавчої системи». З'ясовували характер годівлі, утримання, перебіг статевих циклів, вагітності і родів. У дослідній групі температуру тіла вимірювали впродовж тижня щоранку перед годівлею. Контрольною групою слугували ті ж, самі тварини у стадію спокою статевого циклу у яких попередньо вимірювали температуру тіла. Статистичну обробку даних здійснювали на ПК з використанням програми Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Встановлено, що температура тіла сук у стадію спокою статевого циклу становила  $38,16 \pm 0,09^\circ \text{C}$ . В першу добу тижня у тварин температура підвищувалась на  $0,46^\circ \text{C}$ , у другу – на  $0,48^\circ \text{C}$ , потім спостерігали чітке поступове підвищення температури тіла в середньому на  $0,2^\circ \text{C}$  щодоби, дев'яту спостерігали максимальне підвищення температури тіла на  $1,2^\circ \text{C}$ . У подальшому відзначали різке зниження температури тіла у сук порівняно з її піком на дев'яту добу: на 10-ту добу тижня – на  $0,36^\circ \text{C}$ , на 11-ту добу – на  $0,49^\circ \text{C}$ , на 12-ту добу – на  $0,9^\circ \text{C}$ . На 13-ту добу порівняно з 12-ю добою спостерігали підвищення температури тіла сук на  $0,4^\circ \text{C}$ .

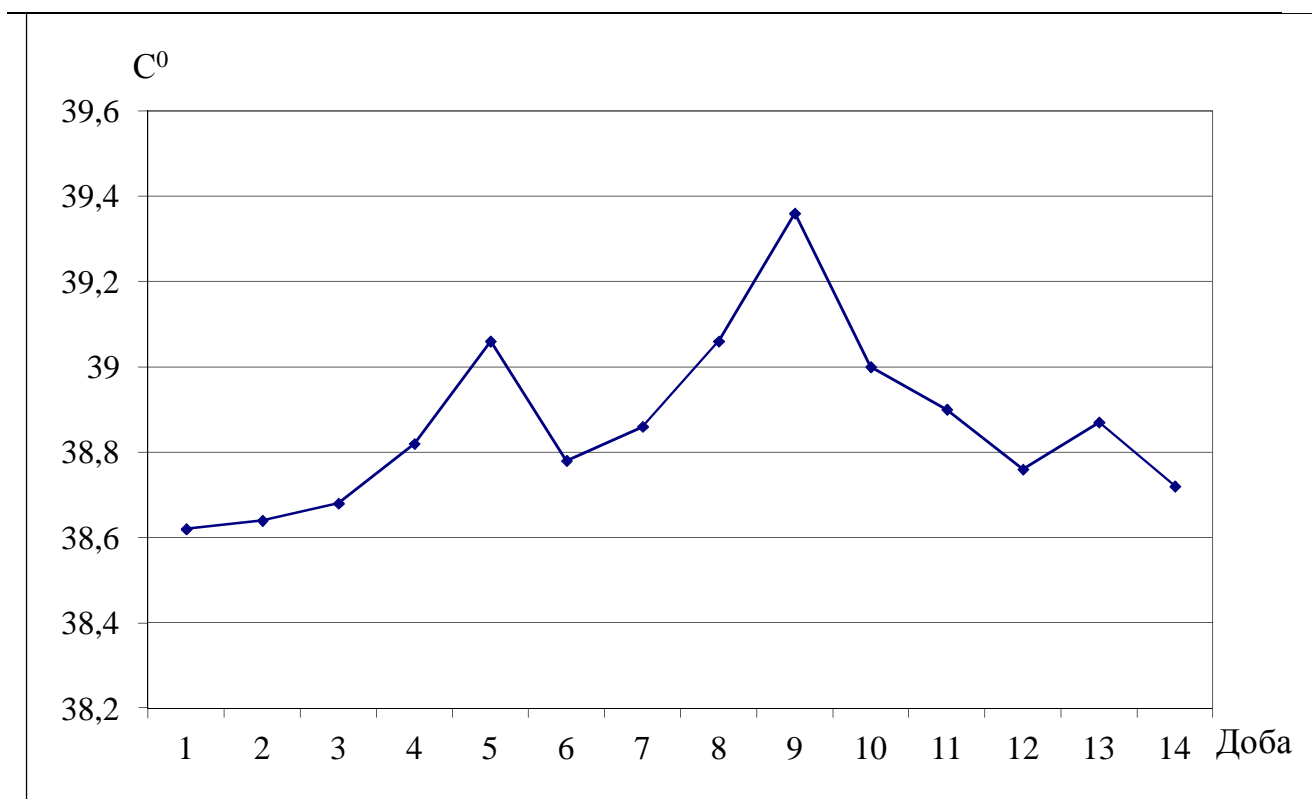
Достовірні зміни температури тіла у сук у період тижня порівняно з контролем у стадії спокою спостерігали на 5-, 8-, 9-, 10-, 11- та 13-ту добу (таблиця). Починаючи з 1-ї до 5-ї доби тижня відбувалося поступове підвищення температури тіла до  $39,06 \pm 0,15^\circ \text{C}$  (рисунок), після чого на 6-ту добу відзначали незначне її зниження, відповідно до  $38,78 \pm 0,34^\circ \text{C}$ . Згодом спостерігали поступове зростання температури тіла з піком на 9-ту добу –

39,36±0,17° C. На 10-ту добу тічки температура тіла становила 39±0,24° C і у наступні дві доби вона поступово знижувалась, а на 13-ту добу до 38,87±0,18° C. На 14-ту добу температура тіла становила 38,72±0,22° C і перевищувала цей показник, порівняно з 1-ю добою тічки, тільки на 0,1° C.

### Зміни температури тіла упродовж тічки у сук, $M \pm m$ , $n=5$

Доба тічки	
Температура тіла, °C	Доба тічки
1	38,62±0,25
2	38,64±0,25
3	38,68±0,26
4	38,82±0,30
5	39,06±0,15*
6	38,78±0,34
7	38,86±0,25
8	39,06±0,25*
9	39,36±0,17*
10	39±0,24*
11	38,9±0,16*
12	38,76±0,25
13	38,87±0,18*
14	38,72±0,22
Контрольна група	38,16±0,09° C

Примітка. \* $p < 0,05$  порівняно з контролем.



## **Динаміка температури тіла у сук протягом тічки**

Для підтвердження ефективності цього тесту і визначення оптимального часу осіменіння ми провели його на 10 суках. Сук осіменіння штучно, піхвовим методом свіжоотриманою спермою на 10-ту добу тічки. У дослідній групі запліднилось три суки, що становить 60%, а у контрольній за осіменіння на 13-ту добу, як прийнято у Кінологічному центрі, запліднилась тільки одна сука, що становило 20 %.

Як ми вже наголошували, єдиної думки дослідників щодо ефективності визначення оптимального часу осіменіння за змінами показників температури тіла немає. Так, за даними D. P. Fordham, T. T. McCarthy, P. Rowlinson, ефективність визначення еструсу у корів становить  $73,3 \pm 16,0\%$  [5], а K. D. Redden стверджує, що точність визначення тварин в охоті цим методом становить 80–95% [4]. На думку, J. F. Hurnik та А. И. Филоненка, застосовувати цей метод недоцільно для визначення еструсу у тварин, оскільки температура тіла зазнає у них змін протягом доби та за різних інфекційних і незаразних захворювань [3,2]. Під час визначення оптимального часу осіменіння за змінами показників температури тіла упродовж тічки ефективність становила 60%, що не підтверджується даними згаданих дослідників. Отже, контроль динаміки показників температури тіла упродовж тічки є дешевим та простим методом у комплексній діагностиці оптимального часу осіменіння сук за умови, що вимірювання її буде проводитись щоденно зранку до годівлі тварини за використання одного і того самого термометра.

### **Висновки**

1. Аналіз змін температури тіла сук упродовж тічки є дешевим та простим методом у комплексній діагностиці оптимального часу їх осіменіння.
2. Температура тіла на дев'яту добу тічки підвищується та вірогідно відрізняється від такої у стадії спокою статевого циклу на  $1,2^\circ \text{C}$ .
3. Ефективність визначення оптимального часу осіменіння за змінами температури тіла у сук становить 60%.

## Список літератури

1. Алексеева Л. В. Полицикличность размножения у приматов и антропогенез / Л. В. Алексеева – М.: Наука – 1977 – 195 с.
2. Выбор времени осеменения коров и телок. Методические указания для студентов зоотехнических факультетов и слушателей ФПК / А. И. Филоненко, Г. П. Дюльгер, В. В. Хмарцов, В. Г. Буров// – М. – МСХА – 1993. – 12с.
3. Hurnik J. F. An investigation of skin temperature differentials in relation to estrus in dairy cattle using a thermal infrared scanning technique / J. F. Hurnik, A. B. Webster, S. DeBoer // J. Anim. Sci. – 1985. – N61. – P. 1095–1102.
4. Redden K. D. Detection of estrus by radiotelemetric monitoring of vaginal and ear skin temperature and pedometer measurements of activity / K. D. Redden, A. D. Kennedy, J. R. Ingalls // J. Dairy Sci. – 1993. – N76. – P. 713–721.
5. Fordham D. P. An evaluation of milk temperature measurement for detecting oestrus in dairy cattle. II. Variations in body and milk temperature associated with oestrus. / D. P. Fordham, T. T. McCarthy, P. Rowlinson. // Vet. Res. Commun. – 1987. – № 11. – P. 381-391.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ОСЕМЕНЕНИЯ СУК ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЖИВОТНОГО

**С. С. Деркач**

*Представлено исследование динамики температуры тела в течение полового цикла сук и установлены возможные изменения, связанные с овуляцией и могут быть использованы для определения оптимального времени осеменения.*

**Ключевые слова:** *течка, суки, половой цикл, оптимальное время осеменения, искусственное осеменение.*

# **DETERMINATION OF OPTIMAL TIME FOR CHANGE INSEMINATION OF BITCHES BODY TEMPERATURE ANIMALS**

**S. Derkach**

*Presented study the dynamics of body temperature during the sexual cycle of females and approved significant changes associated with ovulation and can be used to determine the optimal time of insemination.*

**Keywords:** *estrus, females, sexual cycle, the optimal time of insemination, artificial insemination.*

## МОДЕЛЮВАННЯ МОРТМАСИ ГРУБИХ ГІЛОК БЕРЕЗОВИХ ЛІСІВ ЧЕРНІГІВЩИНИ

**Я. В. Ковбаса**, аспірант\*,

*Опрацьовано теоретичні основи поділу компонентів мортмаси березових насаджень за класами деструкції. Наведено методичні підходи для комплексного дослідження мортмаси грубих гілок (>1 см) у березових насадженнях. Представлено загальні характеристики мортмаси опаду грубих гілок за класами деструкції. Показано методичні особливості таксації компонентів мортмаси березняків для встановлення її кількісних та якісних параметрів. Проведено експериментальну оцінку мортмаси гілок, статистичний та графічний аналіз дослідних даних залежно від основних таксаційних показників. Розроблено математичні моделі для оцінки опаду грубих гілок в абсолютно сухому стані на 1 га лісових насаджень.*

**Ключові слова:** береза повисла (*Betula pendula* Roth.), мортмаса, середній діаметр, середня висота, відносна повнота, грубі гілки, деструкція, базисна щільність, модель.

Ліси планети є одним з головних стабілізуючих природних механізмів, які поглинають індустріальні та транспортні викиди вуглекислого газу в атмосферу Землі. Депонування вуглецю відбувається у фітомасі живих рослин лісових насаджень та їх мортмасі до завершення розкладання деревини.

На фоні екологізації лісогосподарських досліджень, оцінка біопродуктивності лісів України за компонентами фітомаси і мортмаси дозволить вирішити не тільки екологічні і лісівничі питання регіонального та державного рівня, а й забезпечить можливість внести свій вклад в інтеграцію України у міжнародній спільноті шляхом виконання міжнародних зобов'язань у сфері лісового господарства та охорони природи.

---

\* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук А. М. Білоус

Для забезпечення комплексності лісових досліджень та отримання більш вичерпної інформації про біопродуктивність, вчені збагатили лісову науку новими та цікавими знаннями, якими є мортмаса або детрит [1, 4, 6, 7, 10].

Існуючий науковий доробок дозволив виявити, що процес розкладання мортмаси забезпечує постійне надходження мінеральних і органічних речовин у ґрунт і вуглекислого газу в атмосферу [8, 9]. З іншого боку, накопичення мортмаси суттєво посилює вірогідність виникнення пожеж [8]. Мортмаса – це не тільки деревина, в якій депонується вуглець, а й середовище існування для основної кількості живих організмів [4]. Динаміка і зміна запасу мортмаси високі і асоціюються з сезонними, річними і сукцесійними часовими шкалами [10].

Мортмаса грубих гілок – органічна речовина мертвих гілок діаметром ( $d$ ) понад 1 см, відокремлених від живих дерев, опалих на поверхню ґрунту під час їх росту й очищення стовбура та/або опалих у процесі деструкції сухостійних дерев і деревної ламані. До мортмаси грубих гілок переважно належить опад цілих гілок або їх фрагментів з діаметром понад 1 см, походження яких можна візуально визначити [1].

**Мета роботи** – встановити кількісні характеристики мортмаси грубих гілок у лісах Чернігівської області та розробити математичні моделі для її оцінки.

**Матеріали і методика досліджень.** Закладання тимчасових пробних площ проводилося згідно з чинними вимогами [6]. Для збору дослідних даних мортмаси березняків Чернігівщини використана спеціальна методика [1]. Для забезпечення комплексного підходу під час дослідження мортмаси грубих гілок проводили оцінку надземної фітомаси березових деревостанів на тимчасових пробних площах за методикою П. І. Лакиди [2, 3]. На тимчасовій пробній площі (ТПП) грубі гілки ( $d > 1$  см) (рис. 1) оцінювали, як правило, шляхом суцільного збирання на трьох-п'яти пробних ділянках розміром  $5 \times 5$  м – у молодняках,  $10 \times 10$  м – у середньовікових та  $20 \times 20$  м – у стиглих насадженнях. Під час збору гілок їх диференціювали за I-V класом розкладання і зважували. На кожній ТПП, з усіх класів розкладання відбирали по три зразки мортмаси гілок для подальшого

визначення в ній вмісту абсолютно сухої речовини. Усі пробні ділянки закладалися по діагоналі або у шаховому порядку на ТПП.



**Рис. 1. Мортмаса грубих гілок берези повислої**

На кожній ТПП здійснювали детальний морфологічний опис компонентів мортмаси кожного класу розкладання.

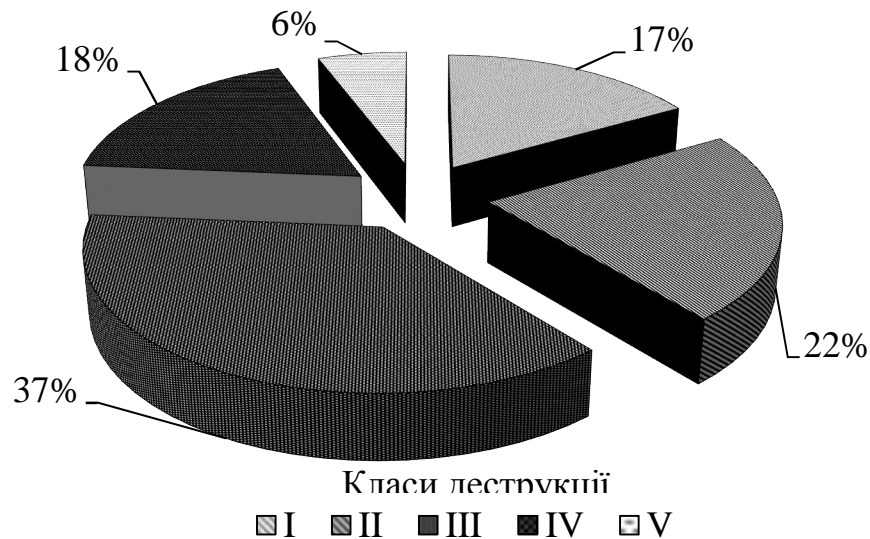
Для встановлення в лабораторних умовах видового складу мікроорганізмів, які беруть участь у розкладанні деревини, відбирали по три зразки мортмаси гілок (усіх класів розкладання) в різних частинах ТПП. Крім того на ТПП здійснювали загальне фітопатологічне обстеження.

Дані середнього значення вмісту абсолютно сухої речовини використовували виключно для визначення мортмаси насадження, в якому були відібрані дослідні зразки.

Усі дані обліку грубих гілок у польових умовах записували в спеціальні бланки, в камеральних умовах зводили в робочі масиви дослідних даних мортмаси в абсолютно сухому стані для їх статистичної, аналітичної і графічної обробки та подальшого математичного моделювання. Дослідні дані обробляли з допомогою прикладних програм *PERTA*, *MS EXCEL* та *STATISTICA 10*.

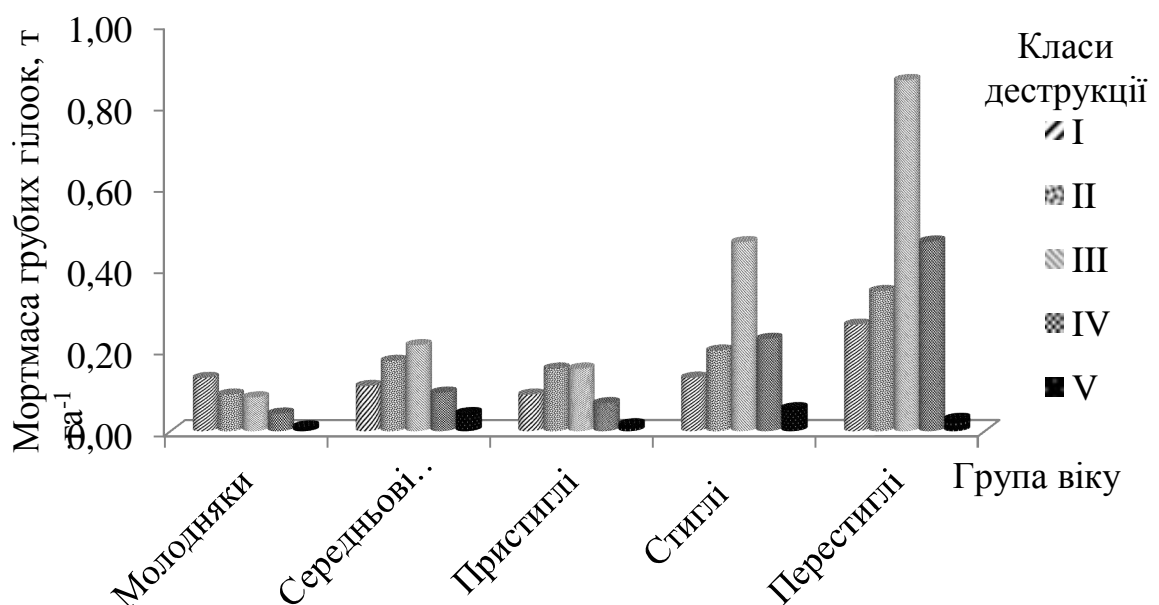
**Результати досліджень.** Проведені польові та камеральні роботи дозволили сформувати масив дослідних даних для визначення кількісних показників мортмаси грубих гілок та її моделювання.

За результатами аналізу структури мортмаси за класами деструкції встановлено, що частка мортмаси I класу становить 17 %, II класу – 22 %, III класу – 37 %, IV класу – 18 %, V класу – 6 % від загальної маси органічної речовини опаду грубих гілок в абсолютно сухому стані (рис. 2).



**Рис. 2. Структура загальної мортмаси гілок за класами деструкції**

Під час аналізу розподілу мортмаси за класами деструкції (рис. 3) у насадженнях різних груп віку з'ясовано, що в молодняках переважали гілки I класу деструкції, в середньовікових насадженнях виявлено найбільше мортмаси II та III класу деструкції, в пристиглих також переважали II та III клас, у віці стиглості встановлено найбільшу їх кількість в III та IV класах деструкції, що свідчить про інтенсивне руйнування досліджуваного компонента.



### Рис. 3. Розподіл мортмаси грубих гілок за групами віку та класами деструкції

У табл. 1 наведено значення коефіцієнтів кореляції, що характеризують тісноту кореляційного зв'язку загальної мортмаси грубих гілок ( $M_{ГГ}$ , т·га<sup>-1</sup>) у абсолютно сухому стані та мортмаси гілок за класами деструкції ( $M_{ГГI}$ ,  $M_{ГГII}$ ,  $M_{ГГIII}$ ,  $M_{ГГIV}$ ,  $M_{ГГV}$ ) з середнім діаметром ( $D$ , см), середньою висотою ( $H$ , м), віком ( $A$ , років), відносною повнотою ( $P$ ), бонітетом ( $B$ ) та запасом деревостану ( $M$ , м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>) березових деревостанів. Кореляційний аналіз було здійснено за результатами 32 спостережень, проведених в регіоні дослідження, за яким підтверджується значущість лінійного зв'язку на 5%–ному рівні ( $r_{кр} = 0,36$ ) в усіх випадках, крім зв'язку між відносною повнотою та бонітетом.

#### 1. Кореляція біометричних показників і грубих гілок березняків

Показник	$A$ , років	$D$ , см	$H$ , м	$P$	$B$	$M$ , м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	$M_{ГГI}$	$M_{ГГII}$	$M_{ГГIII}$	$M_{ГГIV}$	$M_{ГГV}$	$M_{ГГ}$ , т·га <sup>-1</sup>
$A$ , років	1,00											
$D$ , см	0,86	1,00										
$H$ , м	0,85	0,94	1,00									
$P$	-0,30	-0,44	-0,44	1,00								
$B$	0,31	0,17	0,32	0,16	1,00							
$M$ , м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	0,79	0,80	0,86	-0,06	0,18	1,00						
$M_{ГГI}$ , т·га <sup>-1</sup>	0,46	0,40	0,43	-0,41	0,02	0,38	1,00					
$M_{ГГII}$ , т·га <sup>-1</sup>	0,55	0,43	0,54	-0,09	0,11	0,59	0,70	1,00				
$M_{ГГIII}$ , т·га <sup>-1</sup>	0,71	0,61	0,63	-0,09	0,34	0,66	0,32	0,55	1,00			
$M_{ГГIV}$ , т·га <sup>-1</sup>	0,68	0,65	0,58	-0,05	0,34	0,69	0,24	0,37	0,87	1,00		
$M_{ГГV}$ , т·га <sup>-1</sup>	0,28	0,26	0,31	-0,02	0,07	0,29	0,38	0,54	0,50	0,41	1,00	
$M_{ГГ}$ , т·га <sup>-1</sup>	0,83	0,78	0,76	-0,18	0,32	0,69	0,38	0,59	0,86	0,78	0,47	1,00

Для встановлення адекватності і доцільності процесу моделювання було проведено статистичний аналіз дослідних даних. Результати статистичного опису робочих масивів дослідних даних для моделювання наведено в табл. 2.

#### 2. Статистична характеристика дослідних даних

Показник	Значення		Статистики			
	мінімальне	максимальне	середнє значення	стандартне відхилення	асиметрія	ексцес
$A$ , років	10	81	30,64	14,06	0,654	0,243
$D$ , см	2,5	25,1	12,68	4,98	0,024	-0,580
$H$ , м	5,8	24,1	16,40	4,45	-0,445	-0,408
$P$	0,35	1,11	0,72	0,12	0,341	1,001

<i>B</i>	III	$\Gamma^e$	5,0	1,56	-0,084	-0,556
$M_{\Gamma\Gamma}, \text{т} \cdot \text{га}^{-1}$	0,13	1,97	0,54	0,39	1,439	-0,933

Аналіз основних статистик розподілу таксаційних показників і компонентів мортмаси березових деревостанів свідчить про деяку невідповідність нормальному розподілу (крім розподілу середньої висоти, середнього діаметра та бонітету деревостанів). Асиметрія та ексцес розподілів таксаційних показників і компонентів мортмаси березняків у більшості випадків не перевищували критичних значень ( $A_{\text{кр}}=0,645$ ,  $E_{\text{кр}}=0,850$ ), окрім розподілів за віком, повнотою та запасом мортмаси гілок (>1 см).

Для компонентів мортмаси отримано одно-, дво- і трифакторні математичні моделі (1–9) з високими коефіцієнтами детермінації, що забезпечить ефективне їх використання при визначенні компонентів мортмаси гілок (>1 см). Моделі перевірені на адекватність вихідним дослідним даним табл. 3.

### 3. Математичні моделі мортмаси грубих гілок березняків

Номер моделі	Модель	Коефіцієнт детермінації ( $R^2$ )
1	$M_{\Gamma\Gamma}=0,293 \cdot 10^{-2} \cdot D^{1,207} \cdot H^{-0,902} \cdot P^{1,288}$	0,72
2	$M_{\Gamma\Gamma}=8,700 \cdot 10^{-4} \cdot A^{1,100} \cdot H^{0,984} \cdot P^{0,719}$	0,77
3	$M_{\Gamma\Gamma}=8,610 \cdot 10^{-4} \cdot A^{0,935} \cdot D^{0,340} \cdot H^{0,784}$	0,75
4	$M_{\Gamma\Gamma}=2,614 \cdot 10^{-3} \cdot A^{0,979} \cdot D^{0,725}$	0,74
5	$M_{\Gamma\Gamma}=3,135 \cdot 10^{-3} \cdot A^{1,552} \cdot B^{-0,194}$	0,71
6	$M_{\Gamma\Gamma}=3,949 \cdot 10^{-3} \cdot A^{1,490} \cdot P^{0,806}$	0,75
7	$M_{\Gamma\Gamma}=3,473 \cdot 10^{-3} \cdot A^{0,969} \cdot D^{0,780} \cdot P^{1,021}$	0,79
8	$M_{\Gamma\Gamma\text{III}}=1,100 \cdot 10^{-5} \cdot A^{0,951} \cdot H^{2,244}$	0,67
9	$M_{\Gamma\Gamma\text{IV}}=5,520 \cdot 10^{-4} \cdot D^{2,437} \cdot P^{3,585}$	0,60

Отримані математичні моделі мортмаси грубих гілок у корі можуть бути використані в березових насадженнях Чернігівщини.

### Висновки

1. Вирішення ресурсо-енергетичних і екологічних проблем лісів потребує розробки нормативно-інформаційного забезпечення для кількісної оцінки біопродуктивності деревних порід, у тому числі за компонентами мортмаси.

Отримані результати проведених досліджень дають змогу поглибити знання про структуру компонентів біопродуктивності березняків.

2. Мортмаса грубих гілок у насадженнях берези повислої може змінюватись від  $0,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  до  $1,9 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  і збільшується з віком та зростання середнього діаметра і середньої висоти. Розроблені математичні моделі мортмаси гілок можуть бути використані для оцінки запасу відмерлої органічної речовини березових насаджень Чернігівщини.

### Список літератури

1. Білоус А. М. Методика дослідження мортмаси лісів / А. М. Білоус // Біоресурси і природокористування – 2014. – Т. 6, №3-4 – С. 134–140.

2. Біопродуктивність та енергетичний потенціал м'яколистяних деревостанів Українського Полісся : [монографія] / П. І. Лакида, А. М. Білоус, Р. Д. Василюшин та ін. - Корсунь-Шевченківський: ФОП В. М. Гаврищенко, 2012. – 454 с.

3. Лакида П. І. Фітомаса березових лісостанів Українського Полісся : [монографія] / П. І. Лакида, Л. М. Матушевич – К. : ННЦ ІАЕ, 2006. – 228 с.

4. Пастернак В. П. Методичні підходи до оцінки динаміки відмерлої органічної речовини у дібровах лівобережжя України / В. П. Пастернак // Науковий вісник НАУ : зб. наук, праць. - К. : Вид-во НАУ, 2008.–Вип. 122.–С. 145–152.

5. Полубояринов О. И. Плотность древесины / О. И. Полубояринов. - М. : Лесная промышленность, 1976. - 160 с.

6. СОУ 02.02-37-476 :2006. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. - Введ. 26.12.2006. - К.: Вид-во Мінагрополітики України, 2006. – 32 с.

7. Трейфельд Р. Ф. Методика определения запасов и массы древесного детрита на основе данных лесоустройства / Р. Ф. Трейфельд, О. Н. Кранкина, Е. Д. Поваров. – Пушкино : Изд-во ВНИИЛМ, 2002.– 44 с.

8. Швиденко А. З. Оценка запасов древесного детрита в лесах России / А. З. Швиденко, Д. Г. Щепаченко, С. Нильссон // Лесная таксация и лесоустройство : сб. науч. тр. - Сибирь : Изд- во СГТУ, 2009.–Вып. 1 (41). – С. 133–147.

9. Harmon M. E. Guidelines for measurements of woody debris in forest ecosystems / M. E. Harmon, J. Sexton // Washington, Seattle, publication No 20, LTER Network Office, 1996. - 73 p.

10. Harmon N. E. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems / N. E. Harmon, J. F. Franklin, F. J. Swanson // Advance in Ecological Research – 1986. – Vol. 15. – P. 133–302.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРТМАСЫ ГРУБЫХ ВЕТВЕЙ БЕРЕЗОВИХ ЛЕСОВ ЧЕРНИГОВЩИНЫ**

**Я. В. Ковбаса**

*Изучены теоретические основы разделения компонентов мортмасы березовых насаждений по классам деструкции. Приведены методические подходы для комплексного исследования мортмасы грубых ветвей (>1 см) в березовых насаждениях. Представлены общие характеристики мортмасы опада грубых ветвей по классам деструкции. Показаны методические особенности таксации компонентов мортмасы березняков для определения его количественных и качественных параметров. Проведены экспериментальная оценка мортмасы ветвей, статистический и графический анализ исследовательских данных в зависимости от основных таксационных показателей. Разработаны математические модели для оценки опада грубых ветвей в абсолютно сухом состоянии на 1 га лесных насаждений.*

**Ключевые слова:** береза повислая (*Betula pendula* Roth.), мортмасса, средний диаметр, средняя высота, относительная полнота, грубые ветви, деструкция, базисная плотность, модель.

## **MODELING OF ROUGH MORTMASS BRANCHES IN BIRCH FORESTS OF CHERNIHIV**

**Y. V. Kovbasa**

*Worked out the theoretical foundations of separation of mortmass components of birch stands by class destruction. Methodical approaches of complex research of mortmass rough branches (>1 cm) in birch stands are shown. Presented the experimental characteristics of rough branches litter mortmass according to class*

*destruction. Introduced the methodical peculiarities of mortmass components forest estimation of birch groves to establish its quantitative and qualitative parameters. Performed the experimental evaluation branches mortmass, demonstrated statistical and graphical analysis of research data depending on the major taxation indices. Developed the mathematical models for estimating of rough branches litter in a completely dry state for 1 ha of forest plantations.*

**Keywords:** *Silver birch (Betula pendula Roth.), mortmass, average diameter, average height, the relative completeness, rough branches, destruction, basic density, model.*

УДК 630\*5:630\*17:582.795(477)

## АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛИПОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНИ

О. М. Сошенський, аспірант\*<sup>1</sup>

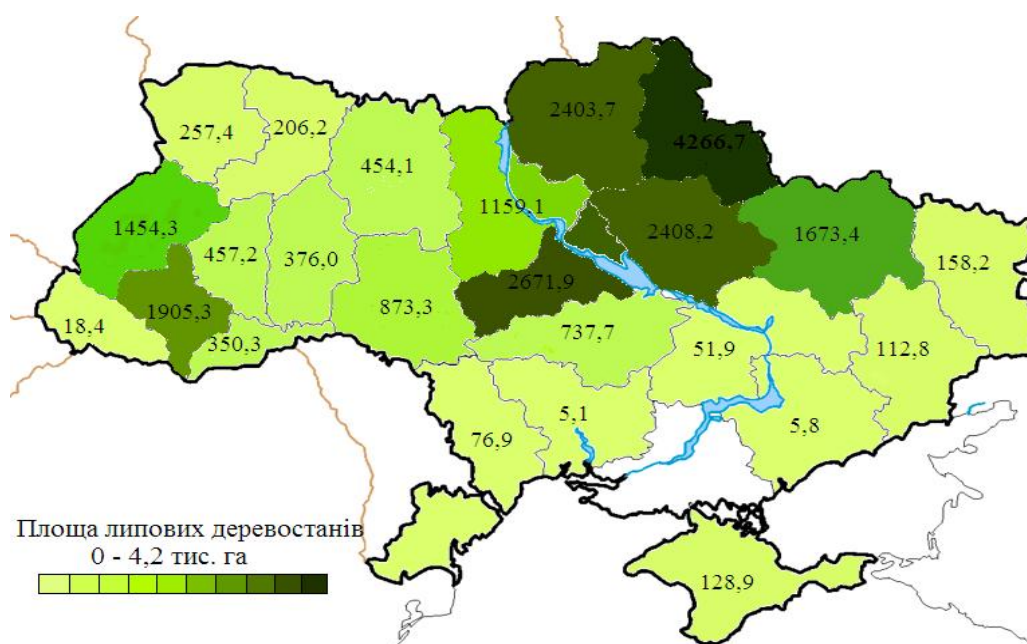
О. А. Гірс, доктор сільськогосподарських наук, професор

В. А. Свинчук, кандидат сільськогосподарських наук

На основі повидільної бази даних таксаційної характеристики лісів України виконано статистичний аналіз продуктивності липових деревостанів. Здійснено верифікацію таксаційних нормативно-довідкових матеріалів стосовно липи дрібнолистої, на основі якої обґрунтовано необхідність розробки низки лісотаксаційних нормативів для досліджуваної породи.

**Ключові слова:** липові деревостани, база даних, продуктивність, бонітет, повнота, запас, середні таксаційні показники, лісотаксаційні нормативи.

Рід *Tilia* нараховує 31 вид, 5 підвидів, 25 різновидів та 4 гібриди [5]. В природних умовах України найбільш поширеним видом є *Tilia cordata* Mill. Вона вибаглива до родючості та вологості ґрунту, тому ареал її поширення відповідає багатим типам лісорослинних умов. Карта розповсюдження липових деревостанів на території України в розрізі областей зображена на рис. 1.



\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О. А. Гірс

## **Рис.1. Розподіл площі липових деревостанів за областями, га**

**Мета досліджень** – статистичний аналіз таксаційної характеристики липових деревостанів України й обґрунтування необхідності таксаційних досліджень цієї деревної породи з подальшою розробкою лісотаксаційних нормативів.

**Матеріали та методика досліджень.** Первинна дослідна інформація представлена матеріалами вибірки із бази даних таксаційної характеристики лісів ВО «Укрдержліспроєкт». Обробку вихідних даних здійснювали на ПК за допомогою табличного процесора MS Excel.

У роботі застосовувалися загальновідомі в лісовій таксації і біометрії методи отримання узагальненої лісівничо-таксаційної характеристики лісів, зокрема, розрахунок середніх показників, наприклад запасу на 1 га, бонітету тощо. Окрім того, під час дослідження було використано загальнонаукові методи аналізу і синтезу.

**Результати досліджень.** Аналіз чинних в Україні лісотаксаційних збірників нормативів [3, 4] засвідчив, що для липи нормативно-інформаційного забезпечення практично немає, зокрема, досі не розроблено таблиці об'єму стовбурів липи, розподілу об'єму стовбурів ділових дерев за розмірно-якісними категоріями і промисловими сортиментами, розрядні шкали та сортиментні таблиці для молодняків і середньовікових насаджень, сортиментні таблиці для дерев забудованої частини міст, таблиці ходу росту, товарні й стандартні таблиці тощо. Перелік опрацьованих для цієї деревної породи таксаційних нормативів досить невеликий – це розрядні шкали та сортиментні таблиці для пристигаючих, стigliх та перестійних насаджень. Ці обставини підтверджують актуальність проведення наукових досліджень дерев та деревостанів липи дрібнолистої в Україні.

Для отримання інформації щодо лісівничо-таксаційної характеристики деревостанів липи було використано повидільну базу даних ВО «Укрдержліспроєкт» станом на грудень 2014 року. Дослідженням було охоплено 8485 виділів загальною площею 22212,8 га і запасом 5194,81 тис. м<sup>3</sup>.

Середні таксаційні показники деревостанів липи виявилися такими: повнота – 0,71; вік – 63 роки; запас на 1 га – 230 м<sup>3</sup>; бонітет – I,6. Середні таксаційні показники насаджень липи за групами віку наведено в табл. 1.

### 1. Середні показники липових насаджень за даними повидільної бази даних

Група віку	Середні				
	вік, років	висота, м	діаметр, см	повнота	запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
Молодняки	15	7,3	8,4	0,72	49
Середньовікові	44	17,5	19,6	0,74	186
Пристиглі	65	22,5	26,7	0,70	255
Стиглі	79	24,3	29,9	0,69	282
Перестиглі	101	25,5	35,1	0,65	282

Під час дослідження було використано розподіл насаджень за групами віку, прийнятий для експлуатаційних лісів лісостепової лісорослинної зони (див. табл. 1). Відповідно розподіл насаджень липи за класами віку такий: молодняки – I-II, середньовікові – II-VI, пристиглі – VI-VII, стиглі – VIII-IX, перестійні – X і вище.

Розподіл площі липових деревостанів за адміністративними областями України наведено в табл. 2.

### 2. Розподіл площі липових деревостанів України за адміністративними областями

Область	Площа		Запас, тис. м <sup>3</sup>
	га	%	
Тернопільська	457,2	2,1	107,19
Кіровоградська	737,7	3,3	125,53
Вінницька	873,3	3,9	185,06
Київська	1159,1	5,2	296,99
Львівська	1454,3	6,5	365,64
Харківська	1673,4	7,5	343,26
Івано-Франківська	1905,3	8,6	448,32
Полтавська	2408,2	10,8	488,88
Чернігівська	2403,7	10,8	601,18
Черкаська	2671,9	12,0	604,50
Сумська	4266,7	19,2	1148,93
Інші	2202,0	9,9	479,33

Всього	22212,8	100,0	5194,81
--------	---------	-------	---------

Використовуючи лісогосподарське районування України (за А. С. Генсіруком) [2], було встановлено, що близько 70% усіх деревостанів зростає у лісостеповій, 20% – у поліській та 10% – в інших лісогосподарських областях. Найбільша частка липняків сконцентрована у Північно-Східній, Центральній та Західній Україні.

Вивчаючи питання географічного розповсюдження деревних порід не можна оминати поширену в Україні типологічну класифікацію П. С. Погребняка. Для цього було здійснено розподіл площі та запасу липових деревостанів за типами лісорослинних умов (ТЛУ) [4].

### 3. Розподіл площі і запасу деревостанів липи за ТЛУ

Тип лісорослинних умов	Площа		Запас, тис.м <sup>3</sup>
	га	%	
С <sub>2</sub>	2957,9	13,3	669,89
С <sub>3</sub>	2089,5	9,4	478,13
Д <sub>1</sub>	629,8	2,8	2,80
Д <sub>2</sub>	13449,6	60,6	3200,28
Д <sub>3</sub>	2811,2	12,7	696,56
Інші	274,2	1,2	1,30
Разом	22212,8	100,0	5194,81

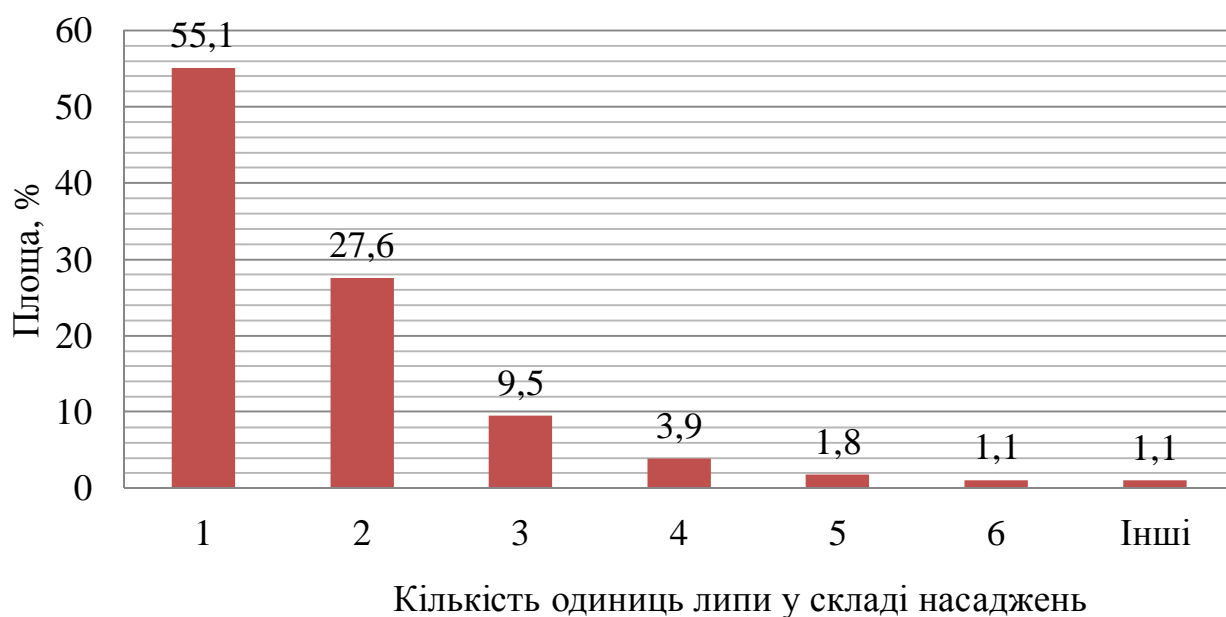
Наведений у табл. 3 розподіл загалом відповідає дендрологічній та лісівничій характеристиці липи зокрема, підтверджує належність цієї деревної породи до рослин-мезотрофів.

Липа дрібнолиста досить часто зустрічається як другорядна лісоутворювальна деревна порода. Так, у табл. 4. наведено дані щодо продуктивності липи залежно від її частки у складі насаджень.

#### 4. Продуктивність липи залежно від її частки в складі насаджень

Одиниця деревної породи у складі	Частка липи в складі насаджень										Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Площа деревостанів з участю липи дрібнолистої, га	278578,5	139516,7	48099,6	19822,6	9059,2	5521,0	2519,7	1763,9	520,6	631,4	506033,2
Запас породи на виділі, тис. м <sup>3</sup>	6584,54	6663,60	3477,07	1876,70	1073,24	804,57	433,77	331,23	106,34	126,75	21477,80
Запас на 1 га, м <sup>3</sup>	24	48	72	95	118	146	172	188	204	201	42

Серед усіх насаджень з участю липи понад 80% становлять деревостани, де вона займає 1-2 одиниці у складі. Графічну ілюстрацію розподілу площі лісів з участю липи за її кількістю одиниць у складі насаджень наведено на рис. 2.



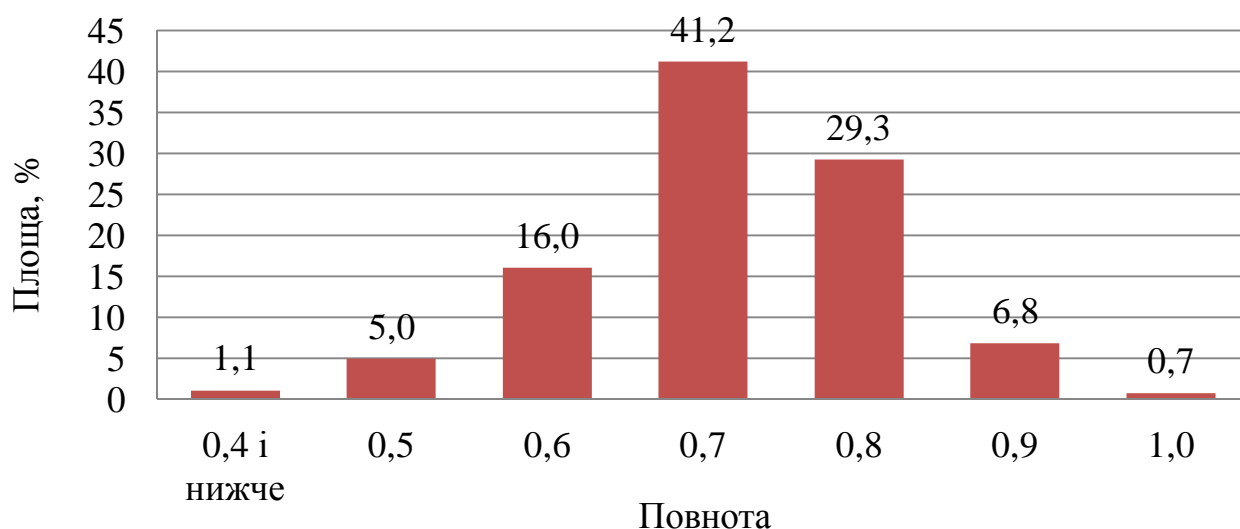
**Рис. 2. Розподіл площі насаджень з участю липи за її часткою в складі насаджень**

Розподіл площі та запасу деревостанів липи за продуктивністю свідчить, що 79% із них зростають за I і II класами бонітету (табл. 5).

## 5. Розподіл площі та запасу липових деревостанів за класами бонітету

Клас бонітету	Площа		Запас	
	га	%	тис.м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
I <sup>b</sup> і вищі	405,4	1,8	94,19	232
I <sup>A</sup>	1884,8	8,5	452,91	240
I	7665,6	34,5	1999,41	261
II	9691,2	43,6	2253,26	233
III	2199,7	9,9	359,34	163
IV	328,3	1,5	33,68	103
V і нижчі	37,8	0,2	2,02	53
Всього	22212,8	100,0	5194,81	234

Розподіл площі насаджень за повнотою, від якої залежить низка показників (запас, видовий склад лісового біогеоценозу, маса підстилки і ін.), показаний на рис. 3.

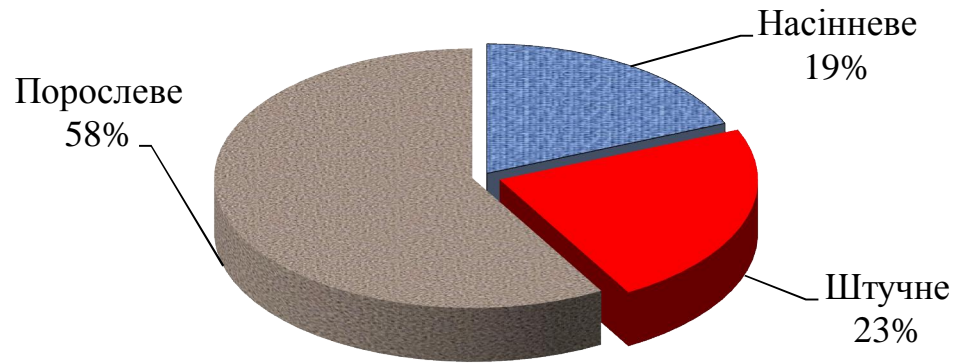


**Рис. 3. Розподіл площі липових деревостанів за повнотою**

Липові деревостани з повнотою 0,7-0,8 займають 70%, а низькоповнотні насадження – незначну частку 1,1%.

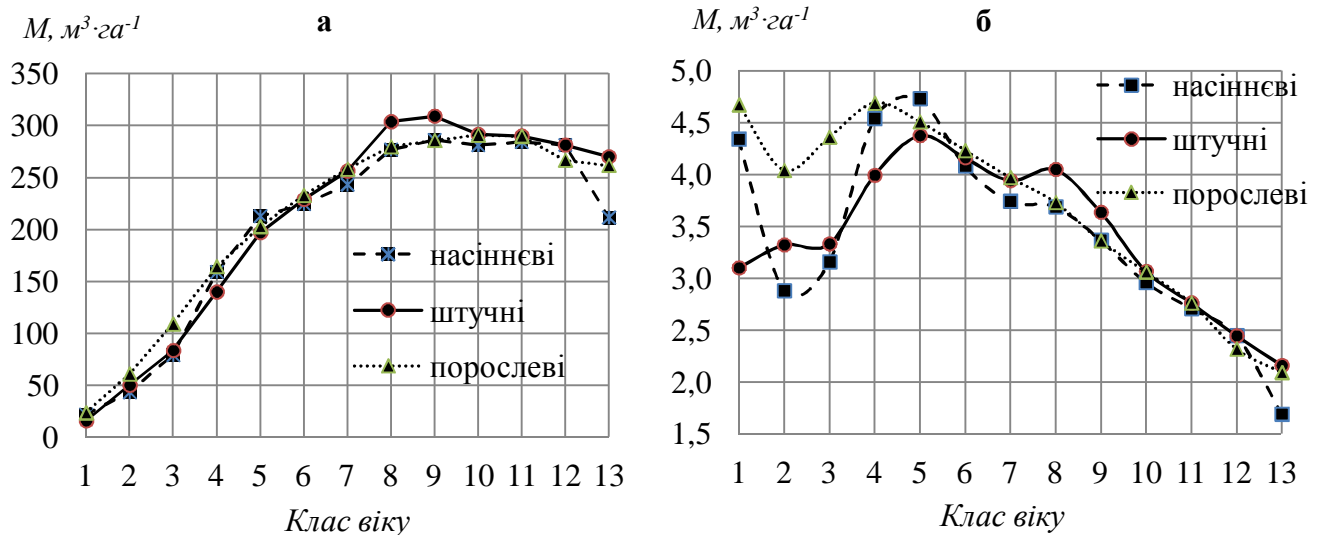
Розподіл площі липових деревостанів за походженням свідчить, що понад половина з них в Україні є порослевими і лише 23% займають штучні насадження (рис. 4). Ці дані вказують на те, що штучні насадження липи створюються рідко, оскільки в Україні ця порода не належить до основних

лісоутворювальних, а зазвичай вводиться у лісові культури як другорядна, зокрема, в мішані деревостани дуба звичайного.



**Рис. 4. Розподіл площі деревостанів липи за походженням**

Дослідження особливостей просторово-параметричної структури деревостанів залежно від їхнього походження є важливим питанням, яке обов'язково необхідно вивчити перед розробкою лісотаксаційних нормативів. Графічний аналіз продуктивності різних за походженням деревостанів зображено на рис. 5.



**Рис. 5. Динаміка продуктивності різних за походженням липових деревостанів: а – за середнім запасом на 1 га, б – за середньою зміною запасу на 1 га**

Порослеві насадження до IV класу віку характеризуються дещо вищою продуктивністю, ніж насінневі та штучні. Це пояснюється біологічними особливостями росту порослевих деревостанів, які більш інтенсивно ростуть у молодому віці. Однак зважаючи на те, що лише у насадженнях до IV класу віку спостерігається невелика різниця між середніми запасами та зміною запасу різних за походженням деревостанів попередньо можна зробити висновок про обґрунтованість проведення таксаційних досліджень без розподілу їх за походженням.

Порівняння лісівничо-таксаційних особливостей різних за походженням липових деревостанів України наведено в табл. 6.

#### **6. Середні таксаційні показники липових деревостанів**

Походження	Вік	Бонітет	Повнота	Запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>		Середня зміна запасу, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
				середній	стиглих і перестійних насаджень	
Насінневе	69	I,2	0,68	240	272	3,5
Штучне	47	I,0	0,75	192	299	4,1
Порослеве	62	I,8	0,70	232	284	3,7

Згідно з даними наведеними у таблиці дещо менший середній запас на 1 га штучних за походженням деревостанів пояснюється нижчим середнім віком цих насаджень. У цілому можна зробити висновок про відсутність особливостей продуктивності різних за походженням липових деревостанів, про це також свідчать показники середнього запасу на 1 га стиглих та перестійних насаджень, різниця між якими не перевищує 10%.

Розподіл площі й запасу липових насаджень за класами віку наведено в табл. 7.

## 7. Вікова структура липових деревостанів

Клас віку	Площа		Запас		Середня зміна запасу, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
	га	%	тис.м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	
I	80	0,4	1,77	22	4,4
II	286,8	1,3	20,52	72	4,8
III	1046,5	4,7	104,21	100	4,0
IV	2226,4	10,0	330,93	149	4,2
V	3431,3	15,4	680,03	198	4,4
VI	3362,5	15,1	774,66	230	4,2
VII	3018,7	13,6	784,85	260	4,0
VIII	3704,3	16,7	1044,15	282	3,8
IX	2385,1	10,7	688,13	289	3,4
X	1681,7	7,6	491,89	292	3,1
XI	626,2	2,8	181,3	290	2,8
XII	230,1	1,0	59,39	258	2,2
XIII	73,9	0,3	16,5	223	1,8
XIV	20,2	0,1	6,58	326	2,4
XV	20,7	0,1	5,12	247	1,7
XVI	9,5	0,0	2,68	282	1,8
XVII	2,1	0,0	0,49	233	1,4
XVIII	6,8	0,0	1,61	237	1,4
Всього	22212,8	100,0	5194,81	230	3,9

Вікова структура деревостанів липи досить нерівномірна, зокрема, площа молодняків становить 1,7%, середньовікових насаджень – 45,3%, пристиглих – 13,6%, стиглих – 27,4%, перестійних – 12,0%. Такий розподіл за віковими групами вказує на зменшення площі вирощування липи дрібнолистої в Україні.

З літературних джерел відомо, що липа є найкращою супутньою породою для дуба звичайного. Так, у монографії М. І. Гордієнка та В. І. Карпенка [1] зазначається: «Із трьох найбільш розповсюджених у свіжих дібровах підгінних порід – липи дрібнолистої, клена гостролистого та граба звичайного – липа має перевагу як у в лісівничому так і в економічному відношеннях. Вона краще за інші породи впливає на ріст дуба звичайного, ясена звичайного, бархата амурського та сосни звичайної, сприяє формуванню малозбіжистих і добре очищених від сучків стовбурів і одержанню прибутку з одиниці площі, зайнятої лісом».

## Висновки

Розроблена раніше нормативна база для таксації окремих дерев і деревостанів липи дрібнолистої є недостатньою, що зумовлює використання на виробництві нормативів, розроблених для інших деревних порід. Це може призвести до виникнення помилок під час обліку лісопродукції. Так, наприклад, під час таксації запасу липових насаджень в системі лісовпорядкування використовуються таблиці, розроблені для дуба звичайного.

За результатами досліджень, на основі повидільної бази даних таксаційної характеристики лісів, було отримано узагальнену лісівничо-таксаційну характеристику та встановлено особливості поширення, продуктивності, вікової структури, повноти та походження липових деревостанів України. Виявлені закономірності характеризують біологічні особливості досліджуваної породи та обґрунтовують доцільність розробки нормативно-таксаційної бази для неї.

## Список літератури

1. Гордієнко М. І. Липа дрібнолиста та культури з її участю: монографія / М. І. Гордієнко, В. І. Карпенко – К. : Вид-во «Сільгоспосвіта», 1996. – 224 с.
2. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / [С. А. Генсирук, С. В. Шевченко, В. С. Бондарь и др.] ; под ред. С. А. Генсирука. – К. : «Наукова думка», 1981. – 360 с.
3. Лісотаксаційний довідник : затверджено Державним агентством лісових ресурсів України / [за редакцією С. М. Кашпора, А. А. Строчинського]. К. : Видавничий дім «Вініченко», 2013. – 496 с.
4. Свириденко В. Є. Лісівництво. Підручник / [В. Є. Свириденко, О. Г. Бабіч, Л. С. Киричок]. / За ред. – В. Є. Свириденка. – К.: Арістей, 2004. – 544 с.
5. Совакова М. О. Сучасні уявлення про таксономічний склад роду *Tilia* L. / М. О. Совакова, Н. О. Олексійченко, Б. Є. Якубенко і ін. // Біоресурси і природокористування. – 2012. – Т. 4. – № 5 – 6. – С. 99 – 105.

6. Сортиментные таблицы для таксации молодняков и средневозрастных древостоев. – К : изд-во УСХА, 1993. – 460 с.
7. Строчинський А. А. Нормативи для визначення запасу і сортиментної структури штучних соснових деревостанів /А. А. Строчинський, П. І. Лакида // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 1990. – № 1. – С. 16 – 19.

## **АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИПОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ УКРАИНЫ**

**А. М. Сошенский, А. А. Гирс, В. А. Свинчук**

*На основании поведельной базы данных таксационной характеристики лесов Украины проведен статистический анализ продуктивности липовых древостоев. Выполнено верификацию таксационных нормативно-справочных материалов по липе мелколистой, на основе которой обосновано необходимость разработки целого ряда лесотаксационных нормативов для исследуемой древесной породы.*

**Ключевые слова:** липовые древостои, база данных, продуктивность, бонитет, полнота, запас, средние таксационные показатели, лесотаксационные нормативы.

## **ANALYSIS OF LINDEN TREE STANDS PRODUCTIVITY OF UKRAINE**

**O. M. Soshenskyi, O. A. Girs, Dr.hab, V. A. Svynchuk**

*Using the inventory data base with characteristics of Ukrainian forests was performed statistical analysis of productivity of the linden stands. The analysis of taxational forest indexes was conducted on the basis of regulatory reference materials of linden stands. It was substantiated the necessity of developing standards for forest mensuration of studied tree species.*

**Key words:** linden forest stands, data base, productivity, site index, stand density, volume, mean forest mensuration values, forest mensuration normatives.