

УДК УДК619:579.842.11:616

## СПОСІБ ОТРИМАННЯ ГІПЕРІМУННОЇ СИРОВАТКИ ДО ЕНТЕРОТОКСИНІВ *ESCHERICHIA COLI*

Ю.С. СУХАРЄВ, кандидат біологічних наук

Харківська державна зооветеринарна академія

*Розроблено спосіб отримання гіперімунної антитоксичної сироватки крові до ентеротоксинів Escherichia coli, новизна якого полягає у використанні як імуногена кон'югата ентеротоксинів, індукуючого синтез біспецифічних антитоксичних антитіл у вакцинованих тварин. Антитоксична сироватка, з титром антитіл 1:32, визначала в РДП ST-ентеротоксин E.coli в концентрації 6,25 мкг/мл, а LT- 3,12 мкг/мл, що дозволяє ідентифікувати збудника колібактеріозу за його основними чинниками патогенності.*

**Ключові слова:** *Escherichia coli, антитоксична сироватка, кон'югат, ентеротоксини, біспецифічні антитіла.*

Актуальною проблемою для тваринництва у світі є колібактеріоз [4, 6]. Не даремно в багатьох розвинених країнах (США, Канада, Великобританія та ін.) колібактеріоз тварин знаходиться під пильною увагою ветеринарних і медичних лікарів, а також Всесвітньої організації охорони здоров'я [9], оскільки важливу роль в інфекційній патології людини стали грати *Escherichia coli*, що виробляють ентеротоксини [10], резервуаром яких є сільськогосподарські тварини [12].

Недоліком існуючих гіперімунних сироваток, які використовують при колібактеріозі сільськогосподарських тварин є те, що вони не містять в повному обсязі комплекси специфічних антитоксичних антитіл, які забезпечують якісний захист тварин від зараження токсигенними штамми *Escherichia coli*, а також роблять неможливим їх використання при проведенні діагностичних досліджень [2, 3].

Нині в Україні не виробляються протиколібактеріозні діагностичні сироватки, що дозволяють ідентифікувати збудника захворювання за його основними чинниками патогенності, якими є термолабільний (LT) і термостабільний (ST) ентеротоксини [5, 11].

Метою досліджень було отримання гіперімунної сироватки крові, яка б містила в повному обсязі комплекс специфічних антитоксичних антитіл до ентеротоксинів *E.coli*. Але відомо, що з двох видів ентеротоксинів кишкової палички лише LT-ентеротоксин володіє імуногенними властивостями, тоді як ST - є гаптенем [1, 13].

**Матеріали і методи досліджень.** У роботі використовували токсигенні штами *E.coli* з колекції лабораторії хвороб молодняку Національного наукового центру "Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини" НААН України: O26 LT<sup>+</sup> і O9 ST<sup>+</sup>; 0,1 М фосфатний буфер з рН 6,8; 0,15 М розчин хлориду натрію; карбонат-бікарбонатний буфер; глутаральдегід ("Reanal", Угорщина); хроматографічну колонку 0,9×60 см; сефадекс G-25; ПЕГ з молекулярною масою 3000 D; діалізні мішечки; центрифугу; спектрофотометр; холодильник.

Кон'югат готували так: 100 мг ліофілізованого LT-ентеротоксину розчиняли в 2,0 мл 0,1 М фосфатного буфера з рН 6,8, який містив 12,5 г/л глутаральдегіду. Через 18 год експозиції при кімнатній температурі суміш наносили на хроматографічну колонку 0,9×60 см з сефадексом G-25, врівноважену 0,15 М розчином хлориду натрію. Фракції, що містили активований LT (екстінція при 403 нм) об'єднували і концентрували до 1/10 вихідного розчину поліетиленгліколем (ПЕГ) з молекулярною масою 3000 D. До цього розчину додавали 50 мг ST, розчиненого в суміші 10 мл 0,15 М хлориду натрію і 1,0 мл карбонат-бікарбонатного буфера. Через 24 год інкубації при температурі 4 °С додавали 1,0 мл 0,2 М розчину лізину і на 2 год ставили на діаліз проти 0,1 М фосфатного буфера. Кон'югат центрифугували 20 хв при 2000 g і зберігали при температурі 4 °С. Кількість ST в кон'югаті визначали за вмістом білка в діалізаті.

Сироватки отримували шляхом гіперімунізації кроликів породи шиншила масою 2,0-2,5 кг кон'югатом ентеротоксинів, за розробленою схемою [8]. Для цього кон'югат ентеротоксинів змішували з рівними об'ємами повного ад'юванта Фрейнда або 30%-вого розчину гідроокису алюмінію. При імунізації кроликів використовували 200 мкг кон'югата в об'ємі 0,5 мл. Імунізацію проводили двічі з інтервалом 21 день. Антиген вводили внутрішньом'язово в дві-чотири точки. Пробне кровопускання здійснювали на 7-8-й день після ревакцинації і визначали специфічну активність сироватки в реакції дифузійної преципітації (РДП), з ST- і LT-ентеротоксинами гомологічних штамів *E.coli*. За наявності в отриманій сироватці титрів антитіл не нижче 1:8-1:16 проводили тотальний забір крові.

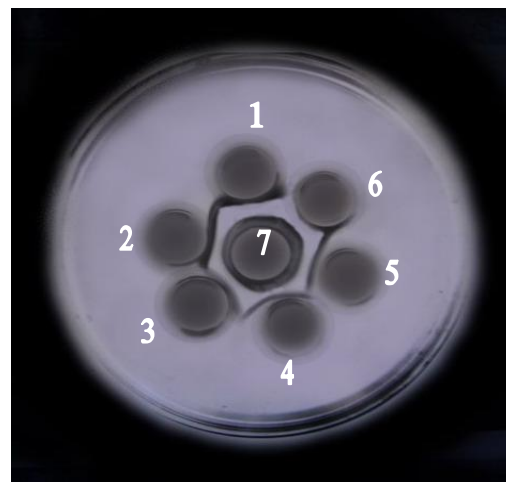
Активність і специфічність сироваток визначали за титром антитоксинів у РДП, з гомологічними і гетерологічними антигенами. Для цього готували серію розведень антитоксичної сироватки від 1:2 до 1:64 і ставили РДП в чашках Петрі або на предметному склі в 0,85%-вому агарі ("Difco"). У центральну лунку Пастерівською піпеткою вносили антигени (ST- або LT-ентеротоксини, в концентрації 50 мкг/мл), а в периферійні - розведену сироватку. Реакцію проводили при кімнатній температурі в вологій камері впродовж 48 годин.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Новизна запропонованого рішення полягала в тому, що для отримання антитоксичних сироваток використовували кон'югат ST/LT ентеротоксинів, який індукував утворення антитіл специфічних як до ST, так і до LT-ентеротоксинів *E.coli* [7].

Встановили, що гіперімунна антитоксична сироватка крові кролика до кон'югату ентеротоксинів *E.coli*, у розведенні 1:32, утворювала чіткий преципітат з гомологічними ST- і LT-ентеротоксинами, з концентрацією білка в препаратах 50 мкг/мл (рис.1).



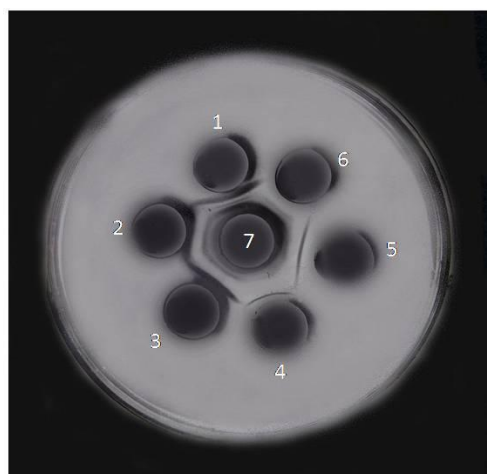
А



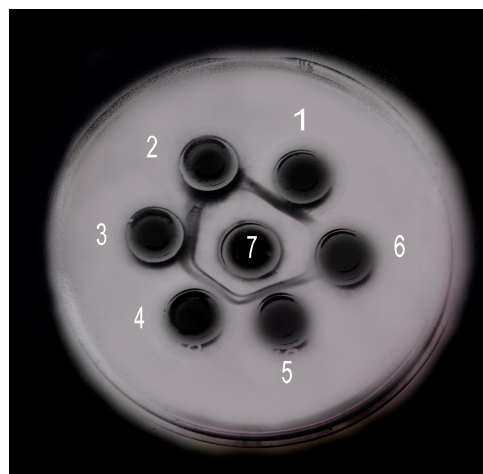
Б

Рис.1. Титр антитіл у гіперімунній антитоксичній сироватці крові кролика, імунізованого кон'югатом ентеротоксинів *E.coli* (РДП): А- до ST - ентеротоксину; Б- до LT -ентеротоксину: 1- сироватка в розведенні 1:2; 2- розведення 1:4; 3- розведення 1:8; 4- розведення 1:16; 5- розведення 1:32; 6- розведення 1:64; 7- гомологічний антиген (50 мкг/мл).

Для визначення здатності антитоксичної сироватки крові виявляти різні концентрації ST- і LT-ентеротоксинів *E.coli*, готували серію розведень токсинів від 100,0 до 1,56 мкг/мл і ставили РДП в 0,85%-вому агарі на тріс-буфері при температурі 37 °С. У центральну лунку вносили гіперімунну сироватку до кон'югату, з титром антитіл 1:32, а в периферійні - різні концентрації досліджуваних ентеротоксинів гомологічних штамів *E.coli*, (рис. 2).



А



Б

Рис.2. Титр ентеротоксинів *E.coli*, визначений за допомогою гіперімунної антитоксичної сироватки крові кролика, імунізованого кон'югатом ентеротоксинів (РДП): А- ST-ентеротоксин; Б- LT-ентеротоксин. 1- 100 мкг/мл; 2- 50 мкг/мл; 3- 25 мкг/мл; 4- 12,5 мкг/мл; 5- 6,25 мкг/мл; 6- 3,12 мкг/мл; 7- гіперімунна антитоксична сироватка до кон'югату ентеротоксинів.

### Висновки

1. Імунізуючий препарат на основі кон'югованих токсинів індукує синтез біспецифічних антитіл з титром 1:32 як до ST-, так і LT-ентеротоксинів *E.coli*.
2. Гіперімунна антитоксична сироватка крові кролика ідентифікувала ST- і LT-ентеротоксини в концентраціях відповідно 6,25 мкг/мл і 3,12 мкг/мл, що свідчило про високі імуногенні властивості кон'югату.
3. Одержана сироватка може використовуватися як лікувально-профілактичний засіб при колібактеріозі сільськогосподарських тварин, так і для ідентифікації ентеротоксигенних *E.coli* за їх основними чинниками патогенності, при діагностиці цього захворювання.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексанкин А.П. Иммуноферментная тест-система для определения термолабильного энтеротоксина эшерихий / [А.П.Алексанкин, К.Ш.Матевосян, О.С.Белоновская, С.Н. Серебряков] // Вопросы физико-химической биологии в ветеринарии: Сб. научн. тр. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. - 2004 – 2005. - С. 53 - 56.
2. Иванов А.С. Современные подходы к микробиологической диагностике и терапии инфекционных диарей /А.С.Иванов //Болезни органов пищеварения. - 2004. - №2 - С.20 - 25.
3. Искра И.Ю. Гипериммунные сыворотки, их применение /И.Ю. Искра //Сеть ветеринарных клиник “Алден-Вет”. - 2007. - С.10 - 15.
4. Малов В. А., Горобченко А. Н. Острые инфекционные диарейные заболевания / В. А. Малов, А. Н. Горобченко // Лечащий Врач – 2005. – №2. – С. 6 – 8.
5. Олійник Л.В., Зоценко Л.В. Фактори патогенності токсинпродукуючих ешерихій, виділених від здорової великої рогатої худоби / Л.В.Олійник, Л.В. Зоценко //Вісник Білоцерківського ДАУ. - 2004. - №28. - С. 166 - 171.
6. Олійник Л.В. Розповсюдження ешерихій та оцінка їх патогенного потенціалу / Олійник Л.В. // Ветеринарна медицина: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків/ - 2004. - №83. – С.167 - 170.
7. Пат. А61К 39/108 Україна. Спосіб виготовлення гіперімунної антитоксичної сироватки до кон'югату термостабільного і термолабільного ентеротоксинів *E.coli* /Сухарєв Ю.С.–№30128; заявлено 06.11.2007; опубл.11.02.2008.- бюл. №3.

8. Сухарев Ю.С. Энтеротоксины *Escherichia coli* (методы получения, очистки, изготовление иммунизирующих препаратов, антитоксических сывороток и диагностических тест-систем на их основе) /Ю.С.Сухарев – Харьков: Коллегиум, 2009.- 92 с.
9. Kosek M., Bern C., Guerrant R. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000 / Kosek M., Bern C., Guerrant R // Bull.World.Health.Organ. – 2003. - 81(3). – P.197 - 204.
10. Gomi H., Jiang Z.-D., Adachi J. A., Ashley D., Lowe B., Verenkar M. P., Steffen R., DuPont H. L. In vitro antimicrobial susceptibility testing of bacterial enteropathogens causing traveler's diarrhea in four geographic regions / H.Gomi, Z.-D.Jiang, J. A.Adachi, D.Ashley, B.Lowe, M. P.Verenkar, R.Steffen, H. L. DuPont // Antimicrob. Agents Chemother. - 2001. – 45. – P. 212 - 216.
11. Qadri F., Prevalence of Toxin Types and Colonization Factors in Enterotoxigenic *Escherichia coli* Isolated during a 2-Year Period from Diarrheal Patients in Bangladesh / F. Qadri, S. Kumar Das, A. S. G. Faruque, et al.//J. Clin Microbiol - 2000. - January - 38(1). - P. 27 – 31.
12. Thielman N. M., Acute infectious diarrhea /N. M.Thielman, R. L.Guerrant //N. Engl. J. Med. - 2004. - V.350 (1). - P.38 - 47.
13. Wingate D., Phillips S.E., Lewis S.J. Guidelines for adults on self-medication for the treatment of acute diarrhea / D.Wingate, S.E.Phillips, S.J Lewis //Aliment. Pharmacol Ther.- 2001.- 15 .- P.773 -782.

### **Способ получения гипериммунной сыворотки к энтеротоксинам *Escherichia coli*.**

**Ю.С. Сухарев**

Разработан способ получения гипериммунной антитоксической сыворотки крови к энтеротоксинам *Escherichia coli*, новизна которого заключалась в использовании в качестве иммунизирующего препарата конъюгата энтеротоксинов, индуцирующего синтез биспецифических

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-4 (26) [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_4/11sys.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11sys.pdf)

антитоксических антител у вакцинированных животных. Антитоксическая сыворотка с титром антител 1:32, идентифицировала в РДП ST-энтеротоксин *E.coli* в концентрации 6,25 мкг/мл, а LT- 3,12 мкг/мл.

**Ключевые слова:** *Escherichia coli*, антитоксическая сыворотка, конъюгат, энтеротоксины, биспецифические антитела.

**A method of receipt of hyperimmune whey is to enterotoxins of *Escherichia coli*.**

**Yu.S. Sukharev**

Method of receipt of hyperimmune antitoxic whey of blood to the enterotoxins of *Escherichia coli*, the novelty of which consisted in the use as immunizing preparation of conjugate of enterotoxins, that induces the synthesis bispecific of antitoxic antibodies for immunization zoons. An antitoxic whey, with the title of antibodies 1:32, identified in RDP the ST-enterotoxin of *E.coli* in the concentration of 6,25 mkg/ml, and LT- 3,12 mkg/ml.

**Key words:** *Escherichia coli*, antitoxic whey, conjugate, enterotoxins, bispecific antibodies.



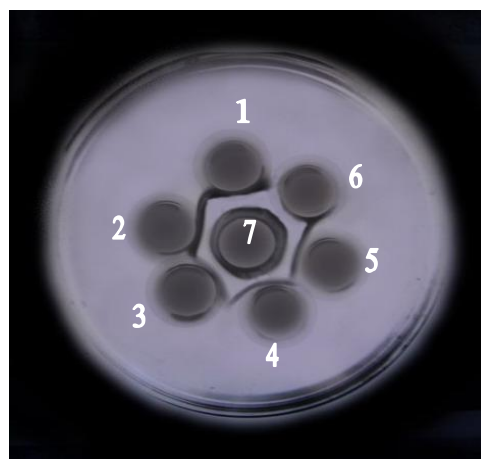
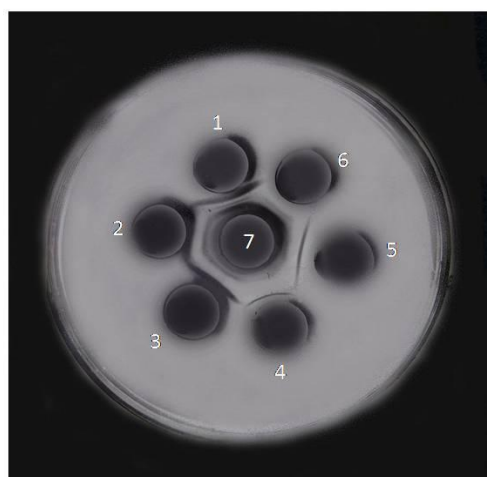
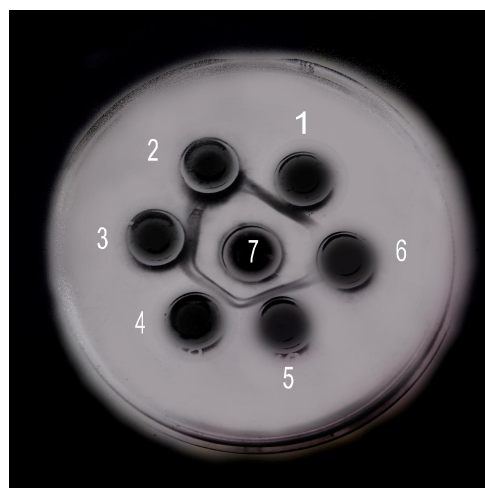
**А****Б**

Рис.1. Титр антитіл у гіперімунній антитоксичній сироватці крові кролика, імунізованого кон'югатом ентеротоксинів *E.coli* (РДП): А- до ST - ентеротоксину; Б- до LT -ентеротоксину: 1- сироватка в розведенні 1:2; 2- розведення 1:4; 3- розведення 1:8; 4- розведення 1:16; 5- розведення 1:32; 6- розведення 1:64; 7- гомологічний антиген (50 мкг/мл).



А



Б

Рис.2. Титр ентеротоксинів *E.coli*, визначений за допомогою гіперімунної антитоксичної сироватки крові кролика, імунізованого кон'югатом ентеротоксинів (РДП): А- ST-ентеротоксин; Б- LT-ентеротоксин. 1- 100 мкг/мл; 2- 50 мкг/мл; 3- 25 мкг/мл; 4- 12,5 мкг/мл; 5- 6,25 мкг/мл; 6- 3,12 мкг/мл; 7- гіперімунна антитоксична сироватка до кон'югату ентеротоксинів.



УДК 636.52/.58:636.082

## **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЙ КУРЕЙ КРОСУ „ХАЙСЕКС БІЛИЙ”**

**А.В. ШЕЛЬОВ**, кандидат сільськогосподарських наук

**В.Г. СПИРИДОНОВ**, кандидат біологічних наук

**Н.П. ПОНОМАРЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук

**В.П. БОРОДАЙ**, доктор сільськогосподарських наук

**В.В. МЕЛЬНИК**, кандидат сільськогосподарських наук

**С.Д. МЕЛЬНИЧУК**, доктор біологічних наук

*У результаті досліджень генетичної структури двох популяцій курей промислових стад кросу „Хайсекс білий” за використання панелі з п’яти ДНК-маркерів встановлено особливості їх генетичної структури за частотами і кількістю алелей, які визначені мікросателітними маркерами ADL0268, MCW216, LEI0094, ADL0278, MCW248. Отримані дані свідчать про доцільність проведення генетичного контролю птиці при завезенні на територію України.*

**Ключові слова:** генетична структура, популяція, крос, мікросателітні маркери, локус, алель, гетерозиготність

За сучасного стану галузі птахівництва в країні спостерігається інтенсивне використання птиці імпортованих кросів, які надходять від різних фірм і під різними назвами, але часто за своєю генеалогією відрізняються незначно [5]. Зарубіжні селекційні фірми утримують в резерві достатньо продуктивних ліній (до кількох десятків), однак інтенсивно використовують лише окремі з них. За погіршення рівня продуктивності птиці може відбуватися заміна вихідних ліній, тобто структура кросу буде змінена, що може призвести і до зміни якісних характеристик птиці. Тому, при закупівлі племінного молодняку необхідно ретельно його перевіряти. За таких умов виникає нагальна

необхідність скласти каталог показників генетичної структури (генетичних паспортів) ліній імпортованих кросів курей для ідентифікації закупленої птиці та визначення особливостей роботи з нею. Одним з надійних методів ідентифікації порід, ліній, кросів є молекулярно-генетичне типування. Воно є точним, об'єктивним, достатньо швидким та надає можливість провести ідентифікацію генотипів, встановити їх оригінальність і відповідність стандарту при закупівлі племінного матеріалу у вигляді батьківських форм кросів [1, 3].

Оцінка генетичної різноманітності наявного в країні поголів'я яєчних курей поряд з визначенням рівня продуктивності за основними господарськими ознаками забезпечить об'єктивну основу для опису, оцінки генотипів, їх ідентифікації та реєстрації.

Метою наших досліджень було проведення молекулярно-генетичного аналізу популяцій курей кросу „Хайсекс білий”, який є одним з найпоширеніших в Україні.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на базі відділу молекулярно-діагностичних досліджень Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, який атестований як підприємство (лабораторія) генетичного контролю.

Для дослідження відібрали проби покривного пір'я зі спини у 40 курей промислового стада:

перша група – 20 голів – крос „Хайсекс білий” (ВАТ „Птахофабрика „Україна” Київська область);

друга група – 20 голів – крос „Хайсекс білий” (ВП НУБіП України НД ППЗ ім.Фрузе АР Крим).

Геномну ДНК ізолювали з пульпи покривних пір'їн, використовуючи набори «QIAamp<sup>®</sup> DNA Mini Kit» (Qiagen, Німеччина) згідно з інструкцією виробника.

П'ять мікросателітних локусів (ADL0268, MCW216, LEI0094, ADL0278 та MCW248) відібрали відповідно до рекомендацій Міжнародного комітету товариства генетики тварин (ISAG).

Полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) застосовували для ампліфікації мікросателітних локусів птиці в стандартних умовах [2, 4]. Продукти ПЛР денатурували формамідом (Sigma) та розділяли методом капілярного електрофорезу на генетичному аналізаторі „ABI Prizm 3130” Genetic Analyzer (Applied Biosystem, США). Розміри алелей визначали за використання програмного забезпечення «Gene Mapper 3.7» (Applied Biosystem, США) із використанням стандарту «Genescan-ROX 500» (Applied Biosystem, США).

Частоти та кількість алелей оцінювали підрахунком та аналізом одержаних генотипів. Теоретичну і фактичну гетерозиготність (Hexp та Hobs), індекс поліморфізму (PIC) та вірогідність виключення помилкового збігу алелей (PE) визначали використовуючи програмне забезпечення Cervus 3.0.3 [6] та PowerStatsV12 (Promega, США).

**Результати досліджень.** Аналіз результатів досліджень щодо визначення генетичної структури курей двох популяцій кросу „Хайсекс білий” за використання п'яти маркерів (ADL0268, MCW216, LEI0094, ADL0278, MCW248) свідчить про існування відмінностей на рівні популяцій (табл.1).

Кількість алелей в обох досліджуваних популяціях коливалась у межах від 3 до 6 в першій популяції та 7 – у другій, причому найбільший поліморфізм спостерігали за локусом LEI094 у всіх дослідних групах (6 та 7 алельних варіантів для різних популяцій кросу „Хайсекс білий”). Найменший поліморфізм (по 3 алельні варіанти) виявлено за локусами ADL 278 для обох популяцій та локусом MCW 216 для другої.

За локусом ADL268 алельні варіанти 108, 110, 112 п.н. (з приблизно однаковими частотами) представлено в обох досліджуваних популяціях, 104 і 106 п.н. (з частотою 0,025 і 0,050 відповідно) – тільки у курей першої популяції, а 114 п.н. (з частотою 0,190) – другої. Найвищу частоту спостерігали в алельних варіантах 108 і 110 п.н. в обох групах. З найменшою частотою зустрічається в

першій групі алельний варіант 104 п.н. (0,025), у другій – 112 та 114 п.н. (0,190).

Локус MCW 216 (один з найменш поліморфних локусів) представлений лише чотирма алельними варіантами – 135, 137, 139 та 143 п.н. – у першій та трьома – 139 п.н., 141 п.н. та 137 п.н – у другій групі кросу „Хайсекс білий”.

### 1. Частоти ідентифікованих алелей у курей кросу „Хайсекс білий”

| Маркер             | Кількість алелей | Алельні варіанти, п.н. (частоти) |             |             |
|--------------------|------------------|----------------------------------|-------------|-------------|
| Перша група (n=20) |                  |                                  |             |             |
| ADL268             | 5                | 104 (0,025)                      | 106 (0,050) | 108 (0,325) |
|                    |                  | 110 (0,375)                      | 112 (0,225) | -           |
| MCW216             | 4                | 135 (0,075)                      | 137 (0,325) | 139 (0,575) |
|                    |                  | 143 (0,025)                      | -           | -           |
| LEI094             | 6                | 247 (0,050)                      | 249 (0,025) | 259 (0,550) |
|                    |                  | 261 (0,250)                      | 263 (0,075) | 281 (0,050) |
| ADL278             | 3                | 114 (0,150)                      | 116 (0,675) | 118 (0,175) |
| MCW248             | 4                | 211(0,100)                       | 213 (0,750) | 215 (0,025) |
|                    |                  | 217 (0,125)                      | -           | -           |
| Друга група (n=20) |                  |                                  |             |             |
| ADL268             | 4                | 108 (0,334)                      | 110 (0,286) | 112 (0,190) |
|                    |                  | 114 (0,190)                      | -           | -           |
| MCW216             | 3                | 137 (0,048)                      | 139 (0,785) | 141 (0,167) |
| LEI094             | 7                | 245 (0,143)                      | 247 (0,119) | 249 (0,071) |
|                    |                  | 259 (0,071)                      | 261 (0,381) | 263 (0,190) |
|                    |                  | 265 (0,040)                      | -           | -           |
| ADL278             | 3                | 108 (0,119)                      | 116 (0,238) | 118 (0,643) |
| MCW248             | 4                | 213 (0,310)                      | 215 (0,310) | 217 (0,190) |
|                    |                  | 219 (0,190)                      | -           | -           |

За локусом MCW 216 у кросу „Хайсекс білий” з найбільшою частотою представлений алельний варіант 139 п.н. (0,575 та 0,785 відповідно для першої та другої груп), за значно меншою часткою інших алельних варіантів. Найменшу частоту встановлено у першій групі кросу алельного варіанта 143 п.н. (0,025), у другій – 137 п.н. (0,048).

Локус LEI094 представлено найбільшою кількістю алельних варіантів – 6-7 варіантів для кросу (247, 249, 259, 261, 263, 281 п.н. – для першої групи та 245, 247, 249, 259, 261, 263, 265 п.н. – для другої групи). Алельний варіант 281 п.н. виявлено лише у птиці першої групи кросу „Хайсекс білий”. Найвищі частоти встановлено для алельних варіантів 259 п.н. (0,550) – для першої та 261 п.н. (0,381) – для другої групи. Найменшу частоту спостерігали у першій групі кросу алельного варіанта 249 п.н. (0,025), у другій – 265 п.н. (0,040).

Найменш поліморфним у дослідних групах є локус ADL 278 - три алельні варіанти. Алельні варіанти 116 та 118 п.н. представлені в обох групах, варіант 114 п.н. виявлено лише у першій групі, а варіант 108 п.н. – лише у другій групі кросу. В першій групі встановлено найвищу частоту алельного варіанта 116 п.н. (0,675), у другій – варіанта 118 п.н. (0,643).

У дослідних групах виявлено по чотири варіантних алеля локуса MCW 248 – 211, 213, 215, 217 п.н у першій групі та 213, 215, 217, 219 п.н – у другій групі птиці. З найбільшою частотою у першій групі представлено алельний варіант 213 п.н. (0,750), а у другій групі – з високою частотою - алельні варіанти 213 і 215 п.н. (0,310 в кожному випадку). У першій групі з найменшою частотою представлено алельний варіант 215 п.н. (0,025), у другій – 217 та 219 п.н. (0,190).

Таким чином, досліджувані популяції кросу є близькими за генетичною структурою, але певною мірою за алелями локусів та їх частотами відрізняються між собою, що є основою для їх подальшої характеристики та ідентифікації.



Розрахунок параметрів гетерозиготності показав (табл. 2), що досліджувані популяції курей загалом мають тенденцію до гомозиготизації – встановлена гетерозиготність є меншою за очікувану.

Популяція курей, яких утримують у БАТ „Птахофабрика „Україна” є гетерозиготною, за локусом ADL268, а за іншими локусами має тенденцію до гомозиготизації, за локусом MCW248 знаходиться в стані близькому до генетичної рівноваги за Харді-Вайнбергом.

## 2. Гетерозиготність (Hexp та Hobs), індекс поліморфізму (PIC) та вірогідність виключення випадкового збігу алелей (PE) мікросателітних маркерів курей кросу „Хайсекс білий”

| Маркер             | Показник         |       |       |       |       |
|--------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|
|                    | Кількість алелей | Hobs  | Hexp  | PIC   | PE    |
| Перша група (n=20) |                  |       |       |       |       |
| ADL268             | 5                | 1,000 | 0,718 | 0,644 | 1,000 |
| MCW216             | 4                | 0,300 | 0,572 | 0,482 | 0,064 |
| LEI094             | 6                | 0,600 | 0,640 | 0,578 | 0,291 |
| ADL278             | 3                | 0,400 | 0,504 | 0,441 | 0,114 |
| MCW248             | 4                | 0,400 | 0,422 | 0,381 | 0,114 |
| Середнє            | 4,4              | 0,540 | 0,571 | 0,505 | 0,317 |
| Друга група (n=20) |                  |       |       |       |       |
| ADL268             | 4                | 0,762 | 0,753 | 0,696 | 0,530 |
| MCW216             | 3                | 0,143 | 0,361 | 0,315 | 0,016 |
| LEI094             | 7                | 0,667 | 0,792 | 0,745 | 0,379 |
| ADL278             | 3                | 0,667 | 0,528 | 0,456 | 0,379 |
| MCW248             | 4                | 0,762 | 0,754 | 0,687 | 0,530 |
| Середнє            | 4,2              | 0,600 | 0,638 | 0,580 | 0,367 |

Популяція курей кросу „Хайсекс білий”, яку утримують у НД ППЗ ім. Фрунзе, має тенденцію до гомозиготизації і за локусами MCW 216 та LEI 094.

За локусами ADL 268 та MCW 248 знаходиться в стані близькому до рівноваги, і лише за локусом ADL 278 прагне до гетерозиготизації (визначена гетерозиготність вища за очікувану).

Розраховані індекси поліморфізму (PIC) свідчать про те, що досліджувані популяції птиці характеризуються середнім рівнем поліморфізму (0,505 та 0,580 відповідно для першої та другої груп).

Для курей кросу „Хайсекс білий”, яких утримують у ВАТ „Птахофабрика „Україна”, вірогідність виключення випадкового збігу алелей (PE) для ADL268 становила 1,000, що свідчить про надзвичайно високу інформативність маркера. Щодо інших маркерів – цей показник (PE) значно нижчий.

### **ВИСНОВКИ**

1. Встановлено відмінності генетичної структури двох популяцій курей промислових стад кросу „Хайсекс білий” за частотами та кількістю алелей, які визначені маркерами ADL0268, MCW216, LEI0094, ADL0278, MCW248.

2. Підтверджено необхідність проведення генетичного контролю при завезенні птиці в країну і роботі з нею в господарствах-репродукторах.

3. Одержані результати свідчать про досить високий рівень інформативності обраної системи молекулярно-генетичних маркерів ДНК.

4. Використання запропонованої панелі мікросателітних маркерів для генотипування курей яєчних кросів надає додаткові можливості для проведення подальшої комплексної оцінки кросів, які використовуються в нашій країні.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Генетико-селекційний моніторинг у м'ясному скотарстві / [ Зубець М.В., Буркат В.П., Мельник Ю.Ф. та ін. ]; за ред. М.В.Зубця. – К.: Аграрна наука, 2000. – 187 с.

2. Генотипування курей кросу „Ломанн білий” / А.В.Шельов, В.Г.Спиридонов, С.Д.Мельничук та ін. // Біологія тварин. – 2009. – Т. 11, № 1/2. – С. 277–281.

3. Генетична ідентифікація і паспортизація порід і ліній птиці. Методичні рекомендації / О.П.Подстрешний, О.В.Терещенко, Т.Е.Ткачик та ін. – Бірки, 2009. – 76 с.
4. Молекулярно-генетичний аналіз популяцій курей кросу „Ломанн коричневий” / [В.Г.Спиридонов, А.В.Шельов, С.Д.Мельничук та ін.] // Сучасне птахівництво. – 2009. – № 9–10. – С. 16–19.
5. Подстрешний О.П. Генетична паспортизація ліній та порід курей / О.П.Подстрешний // Птахівництво. – 2008. – Вип. 61. – [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Ptah/2008\\_61/index.files/19.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Ptah/2008_61/index.files/19.pdf).
6. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations / T.C. Marshall, I. Slate, L. Kruuk, I.M. Pemberton // Mol.Ecol. – 1998. – №7. – P. 639–655.

## **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ КУР КРОССА „ХАЙСЕКС БЕЛЫЙ”**

**А.В. Шелёв, В.Г. Спиридонов, Н.П. Пономаренко, В.П. Бородай,  
В.В. Мельник, С.Д. Мельничук**

В результате проведенных исследований генетической структуры двух популяций кур промышленных стад кросса «Хайсекс белый» с использованием панели из шести ДНК-маркеров установлены особенности их генетической структуры по частотам и количеству аллелей, которые определены микросателлитными маркерами ADL0268, MCW216, LEI0094, ADL0278, MCW248. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности проведения генетического контроля птицы при завозе на территорию Украины.

**Ключевые слова:** генетическая структура, популяция, кросс, микросателлитные маркеры, локус, аллель, гетерозиготность

## **MOLECULAR-GENETIC ANALYSIS OF «HISEX WHITE» CROSS HENS POPULATION**

**A.V. Shelyov, V.G. Spiridonov, N.P. Ponomarenko, V.P. Boroday, V.V. Melnik,  
S.D. Melnichuk**

The researches of genetic structure of two populations of industrial herds of the cross «Hisex white» with use panel of five DNA-markers: ADL0268, MCW216, LEI0094, ADL0278, MCW248 are carried out. The features of their genetic structure on frequencies and quantity alleles are established. The received data testify to practicability of realization of the genetic control at delivery crosses in the country.

**Key words:** genetic organization, population, cross, microsatellite markers, loci, allele, heterozygosity

## **ФЛОРИСТИЧНИЙ СКЛАД ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН НА ПРИСКЛАДСЬКІЙ ТЕРИТОРІЇ, ЗАБРУДНЕНІЙ ПЕСТИЦИДАМИ**

**В.Й.ЛОХАНСЬКА**, кандидат біологічних наук

*Наведено результати досліджень складу флори на прискладській території не діючого складу непридатних пестицидів у с. Квітки, Черкаської області*

**Ключові слова:** флористичний склад, рослини, непридатні пестициди, залишки пестицидів

Проблема зі складами непридатних пестицидів і нині залишається не вирішеною, хоча останнім часом у декількох областях України розпочато надзвичайно інтенсивні роботи з їх очищення. Проте після вивезення непридатних пестицидів і агрохімікатів на знешкодження та після очищення складських приміщень виникають інші проблеми: що робити з будівлями? які заходи проводити для очищення територій прилеглих до складу та безпосередньо під складами? та інші. В Україні є понад 4 тисячі таких складів, і розміщені вони практично на всій території країни.

З 2004 року в Українській лабораторії якості та безпеки продукції АПК здійснюються регулярні дослідження вмісту залишків пестицидів у ґрунтах, прилеглих до складів, а з 2009 року розпочато пошукові дослідження локальних фітоценозів, які проводилися у контексті виконання науково-дослідної теми “Вивчення факторів порушення природних біогеохімічних циклів та розробка систем управління застосування екобезпечних агробіотехнологій”.

Загальновідомо, що нормальне функціонування біосфери можливе лише за умови сприятливих умов для існування біоти у всьому її різноманітті. Втрата біорізноманіття є суттєвим ризиком, який спричинить вплив не лише на стабільність довкілля, але матиме негативні наслідки для планети та для існування на ній людини. Установленим є факт посилення антропогенно-

техногенного впливу на біоценози та на біорізноманіття. Особливо це стосується територій, які забруднені ксенобіотиками внаслідок різних причин.

**Мета досліджень** – вивчити флористичний склад трав'янистих рослин на прискладській території недіючого складу непридатних пестицидів у с. Квітки Черкаської області.

**Матеріал і методи досліджень.** Об'єктом нашого дослідження була рослинність, яка займала прискладську територію, та ґрунти. Починаючи з 2004 року ми регулярно проводили вивчення залишків пестицидів у ґрунтах прискладської території [1, 2, 3]. У 2009 та 2010 році одночасно з дослідженнями залишків пестицидів у ґрунті ми розпочали вивчення видового складу рослинності, яка зростала на прискладській території.

Зовнішній вигляд складу непридатних пестицидів у с. Квітки показано на рисунку.



Рис. Загальний вигляд складу непридатних пестицидів



Вимірювання масової частки залишків пестицидів у зразках ґрунту, відібраних з прискладських територій проводили у відділі моніторингу якості і безпеки продукції АПК групою дослідників, яку очолює Ю.С.Баранов, на системі Agilent 7890A з одноквадрупольним детектором 5975C XL MCD Triple Axis Detector. Система обладнана програмою деконволюції DRS system, що дозволяє значно збільшити кількість ідентифікованих пестицидів. Залишки пестицидів визначали за методикою «EN 15662 -2008 Foods of plant origin - Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS(/MS) following acetonitrile extraction/partitioning and cleanup by dispersive SPE - QuEChERS-method» (Продукти рослинного походження - Визначення залишків пестицидів методом ГРХ/МС та/чи ВЕРХ-МС/МС з використанням екстракції/перерозподілу в ацетонітрилі та очистки дисперсійною ТФЕ – QuEChERS-метод). Методика модифікована для ґрунтів та пройшла валідацію в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Зразки ґрунту для досліджень відбирали в горизонті 0–40 см, на різній віддалі від приміщення складу.

Визначення флористичного складу відновлювальної рослинності проводили загальноприйнятими методами за зовнішніми візуальними ознаками як у польових умовах, так і використовуючи гербарій за визначником “Определитель высших растений Украины” [4], співробітниками Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК О.П.Самковою, Г.Ф. Гутовською і С.К.Савинським, після консультацій співробітників інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАНУ, а також доктора біологічних наук Б.Є.Якубенка.

Дослідження залишків пестицидів у відібраних зразках ґрунту показали, що територія поблизу складу і нині за деякими виявленими пестицидами має перевищення ГДК (табл.1).

**1. Результати досліджень зразків ґрунту, відібраних біля складів непридатних пестицидів у с. Квітки, Черкаської області у липні 2010 (ГРХ/МС)**

| Пестицид,<br>мг/кг    | ГДК,<br>мг/кг* | Залишки пестицидів у ґрунті на різній віддалі від складу,<br>мг/кг |            |            |            |                |
|-----------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|----------------|
|                       |                | 2 м                                                                | 5 м        | 20 м       | 100 м      | понад<br>300 м |
| γ-ГХЦГ                | 0,10           | 1,56±0,21                                                          | 1,30±0,16  | -**        | -          | -              |
| α-ГХЦГ                | 0,10           | 0,07±0,01                                                          | -          | -          | -          | -              |
| δ-ГХЦГ                | 0,10           | 1,45±0,17                                                          | 1,10±0,12  | -          | -          | -              |
| ξ-ГХЦГ                | 0,10           | 0,04±0,008                                                         | -          | -          | -          | -              |
| 4,4'-ДДЕ              | 0,10           | 5,33±0,21                                                          | 1,30±0,16  | 1,47±0,17  | 1,30±0,16  | <0,01          |
| 2,4'-ДДЕ              | 0,10           | 0,33±0,06                                                          | -          | 0,05±0,01  | 0,04±0,008 | -              |
| 4,4'-ДДД              | 0,10           | 5,40±0,48                                                          | 0,50±0,095 | 1,07±0,11  | 0,22±0,04  | <0,01          |
| 2,4'-ДДД              | 0,10           | 1,50±0,27                                                          | 0,30±0,054 | 0,23±0,04  | 0,07±0,01  | -              |
| 4,4'-ДДТ              | 0,10           | 7,00±0,41                                                          | -          | 0,41±0,08  | 0,29±0,05  | -              |
| 2,4'-ДДТ              | 0,10           | 5,28±0,35                                                          | 0,50±0,065 | 1,06±0,16  | <0,01      | -              |
| Метолахлор            | 0,02           | 0,07±0,01                                                          | -          | -          | -          | -              |
| Пропікопазол<br>Σізом | 0,20           | 0,23±0,04                                                          | -          | -          | -          | -              |
| Ацетохлор             | 0,50           | 0,06±0,01                                                          | -          | -          | -          | -              |
| Трефлан               | 0,10           | 22,37±1,02                                                         | <0,01      | 0,07±0,014 | 0,09±0,01  | <0,01          |
| Дикофол               | 1,00           | 0,04±0,008                                                         | -          | -          | -          | -              |
| Ендрин<br>альдегід    | н.н.***        | 0,02±0,003                                                         | -          | -          | -          | -              |
| Ресметрин<br>Σізом    | н.н.           | 0,10±0,02                                                          | -          | -          | -          | -              |
| Токсафен<br>Σізом     | н.н.           | <0,01                                                              | -          | -          | -          | -              |
| Бентазон              | 0,40           | 0,07±0,01                                                          | -          | 0,03±0,006 | -          | -              |
| Металаксил            | 0,05           | <0,01                                                              | -          | -          | -          | -              |
| DDMU                  | 0,10           | 0,54±0,10                                                          | <0,01      | 0,09±0,01  | -          | -              |

\* ГДК пестицидів в об'єктах аналізу відповідно до ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001

\*\* – нижче межі визначення (0,01 мг/кг)

\*\*\* Н.н. – не нормований

На жаль, ми поки не знайшли детального аналізу флористичного складу місцевості с. Квітки, Корсунь-Шевченківського району Черкаської області за попередні роки. За даними нашої гербарної колекції у 2009-2010 рр. поблизу складу знайдено 64 види рослин з 21 родини (табл. 2).



## 2. Види рослин, виявлені біля складу з непридатними пестицидами у с. Квітки Черкаської області (2009-2010 рр.).

| Родина (вид)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вид, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Amarantaceae</b> ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L. - щириця загнута)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,6    |
| <b>Anacardiaceae</b> ( <i>Cotinus coggygria</i> Scop. – скумпія звичайна)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,6    |
| <b>Apiaceae</b><br>( <i>Daucus carota</i> L.- морква дика, <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. – різак звичайний, <i>Selinium carvifolia</i> (L.) – гірча кминолиста)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4,7    |
| <b>Asteraceae</b> ( <i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka – деревій майже звичайний, <i>Artemisium absintium</i> L. – полин гіркий, <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit ( полин віниковий), <i>Ambrosia artemisifolia</i> L. – амброзія полинолиста, <i>Artemisia vulgaris</i> L. – полин звичайний, <i>Arctium lappa</i> L. – лопух справжній, <i>Carduus acanthoides</i> L. – будяк акантовидний, <i>Carduus crispus</i> L. – будяк кучерявий, <i>Crepis tectorum</i> L. – скереда покрівельна, <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess. – осот щетинистий, <i>Erigeron acris</i> L. – злинка гостра, <i>Erigeron canadensis</i> L. – злинка канадська, <i>Helianthus annuus</i> L. – соняшник однорічний, <i>Hieracium pillosella</i> L. – нечуйвітер волохатенький, <i>Tussilago farfara</i> L. – підбіл звичайний (мати-й-мачуха звичайна), <i>Senecio vulgaris</i> L. – жовтозілля звичайне, <i>Stenactis annua</i> Nees. – стенактис однорічний, <i>Sonchus arvensis</i> L. – жовтий осот польовий, <i>Sonchus oleracea</i> L. – жовтий осот городній, <i>Solidago virgaurea</i> L. – золотушник звичайний, <i>Xanthium strumarium</i> L. – нетреба звичайна) | 32,7   |
| <b>Boraginaceae</b> ( <i>Anchusa officinalis</i> L. – воловик лікарський, <i>Cynoglossum officinale</i> L. – чорнокорінь лікарський, <i>Echium vulgare</i> L. – синяк звичайний)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4,7    |
| <b>Brassicaceae</b> ( <i>Camelina sylvestris</i> Wallr. – рижій дикий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,6    |
| <b>Caryophyllaceae</b><br>( <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garske - куколиця біла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,6    |
| <b>Chenopodiaceae</b><br>( <i>Chenopodium vulvaria</i> L. – лобода смердюча)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,6    |
| <b>Convolvulaceae</b><br>( <i>Convolvulus arvensis</i> L. – берізка польова)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,6    |
| <b>Euphorbiaceae</b><br>( <i>Euphorbia helioscopia</i> L. – молочай соняшний)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,6    |
| <b>Equisetaceae</b><br>( <i>Equisetum arvense</i> L. – хвощ польовий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,6    |
| <b>Fabaceae</b><br>( <i>Glycine max</i> (L.) Merr. – соя культурна, <i>Lathyrus pratensis</i> L. – чина лучна, <i>Medicago lupulina</i> L. – люцерна хмелевидна, <i>Medicago sativa</i> L. – люцерна посівна, <i>Melilotus officinalis</i> (L.)Pall. – буркун лікарський, <i>Trifolium montanum</i> L. – конюшина гірська)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,3    |
| <b>Geraniaceae</b><br>( <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her – грабельки звичайні, <i>Geranium molle</i> L.- герань м'яка),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,0    |
| <b>Hypericaceae</b><br>( <i>Hypericum elegans</i> Steph. ex Willd. – звіробій стрункий),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,6    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Lamiaceae</b><br>( <i>Ballota ruderalis</i> Sw. – м'яточник бур'яновий, <i>Clinopodium vulgare</i> L. – пахучка звичайна, <i>Galeopsis tetrahit</i> L. – жабрій звичайний, <i>Glechoma hederacea</i> L. – розхідник звичайний),                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,3  |
| <b>Malvaceae</b><br>( <i>Malva neglecta</i> Wallr. – калачики непомітні),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,6  |
| <b>Plantaginaceae</b><br>( <i>Plantago major</i> L. – подорожник великий),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,6  |
| <b>Poaceae</b><br>( <i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub. – стоколос безостий, <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. – плоскуха звичайна, <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski – пирій повзучий, <i>Festuca valesiaca</i> Gaud. – костриця валіська, <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. – келерія, кипець гребінчастий, <i>Poa angustifolia</i> L. – тонконіг вузьколистий, <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv. – мишій сизий, <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. – мишій зелений), | 12,4 |
| <b>Ranunculaceae</b><br>( <i>Consolida regalis</i> S.F.Gray – сокирки польові),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,6  |
| <b>Rosaceae</b><br>( <i>Agrimonia eupatoria</i> L. – парило звичайне, <i>Geum urbanum</i> L. – гравілат міський),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,0  |
| <b>Scrophulariaceae</b><br>( <i>Verbaskum lychnitis</i> L. – дивина борошніста, <i>Linaria vulgaris</i> Mill. – льонок звичайний, <i>Veronica spicata</i> L. – вероніка колосиста).                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,7  |

У 2010 р. найпоширенішими видами на прискладській території з боку, де зберігалися пестициди, були *Arctium lappa* L (лоп'ух справжній), *Artemisia vulgaris* (полин звичайний), *Artemisia absinthium* (полин гіркий), *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. (стоколос безостий), *Elytrigia repens* (L.) Nevsky (пирій повзучий), *Daucus carota* L. (морква дика), *Erigeron canadensis* L. (злінка канадська), *Tussilago farfara* L (підбіл звичайний, мати-й-мачуха ), *Malva neglecta* (калачики непомітні), *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka. (деревій майже звичайний), а з боку, де зберігалися мінеральні добрива домінували *Elytrigia repens* (L.) Nevsky (пирій повзучий), *Chenopodium album* (лобода біла), *Linaria vulgaris* Mill. ( льонок звичайний), *Artemisia scoparia* ( полинь вінична), *Convolvulus arvensis* L., (берізка польова), *Geum urbanum* L. (гравілат міський), *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. (осот щетинистий), *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka – деревій майже звичайний, *Erigeron canadensis* L. (злінка канадська), *Sonchus arvensis* L.( жовтий осот польовий).

Водночас потрібно відзначити, що безпосередньо біля цього складу росла бузина́ трав'яниста ( *Sambucus ebulus* L.) (див. рисунок). Ця рослина росла також і біля інших складів непридатних пестицидів в інших областях України.

**Висновки.** На територіях, забруднених ксенобіотиками, потрібно продовжувати вивчення флори та рослинності як для системного аналізу, так і для вивчення адаптивного потенціалу рослин з метою подальшого їхнього використання для розробки технології ремедіації. Водночас, надзвичайно важливо проводити аналітичні дослідження вмісту залишків ксенобіотиків у ґрунтах з метою отримання детальних даних про реакцію та рівні адаптивності рослин до забруднювачів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. The Obsolete Pesticides Stocks as Potentially Strong Source of Environment Pollution / [V.Lokhanska, S.Melnychuk, M.Jones] // 9<sup>th</sup> International HCH and Pesticides Forum. Abstracts, September 20-22, 2007, Chisinau, Republic of Moldova. – Chisinau : 2007. – P. 60-61.
2. Lokhanska V.I. Identification of Pollutants in soils around the Obsolete Pesticides Stocks in Ukraine / [V.Lokhanska, S.Melnychuk, Y.Baranov] // Soil Chemical Pollution, Risk Assessment, Remediation and Security. Eds. L.Simeonov and V.Sargsyan . — Springer Science Dusiness Media B.V., 2008. – P.217 – 222
3. Определение множественных остатков пестицидов в почвах прикладских территорий / [С.Д.Мельничук, В.И.Лоханская, Ю.С.Баранов та ін.]  
// Журнал хроматографічного товариства. – 2005. –Т.М , № 3. – С. 4–10
4. Определитель высших растений Украины / Д.Н.Доброчаева., М.И.Котов, Ю.Н.Прокудин и др.— К.: Наукова думка, 1987. – 548 с.

**СОСТАВ ФЛОРЫ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА  
ПРИСКЛАДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ  
ПЕСТИЦИДАМИ**

В.И.ЛОХАНСКАЯ, кандидат биологических наук

*Приведены результаты исследований состава флоры на прискладской территории не действующего склада непригодных пестицидов в с. Квитки, Черкасской области*

***Ключевые слова: флористический состав, растения, непригодные пестициды, остатки пестицидов***

**STRUCTURE OF FLORA OF GRASSY PLANTS IN THE TERRITORY  
AROUND the OBSOLETE PESTICIDES STOCKS POLLUTED BY  
PESTICIDES**

*PhD. V.I.LOKHANSKA.*

Results of researches of flora's structure on territories around the obsolete pesticides warehouse at v. Kvitky, Cherkassy region.

***Key words: Flora, the plants, unsuitable pesticides, the pesticides residue***

**Досвід першого цифрового узагальнення впливів на  
біорізноманіття наземних екосистем України за методикою  
GLOBIO3**

**Г.О. Коломицев, аспірант\***

Навчально-науковий центр «Інститут біології»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

*Із використанням методики GLOBIO3 створено модель для інтегрованої оцінки негативних впливів на біорізноманіття наземних екосистем України. Вперше для України побудовано цифрову індикативну карту узагальненого видового різноманіття за індексом MSA. Визначено середнє значення індексу (32%), а також встановлено, що домінуючий тиск на наземні екосистеми спричиняють негативні наслідки землекористування, причому, їх вплив у межах агроландшафтів переважає над всіма іншими.*

**Ключові слова:** наземні екосистеми, біорізноманіття, узагальнене видове багатство, землекористування, зміни клімату, фрагментація середовищ існування, вплив інфраструктури.

Останніми роками у світі проводяться дослідження з оцінки глобальних втрат біорізноманіття з використанням цифрових просторових моделей [6]. Їх результати є актуальними для супроводу стратегічних рішень і дедалі частіше використовуються в документах міжнародного значення. Так, в офіційній аналітичній доповіді ООН «Глобальна екологічна перспектива» наведено оцінку трендів біорізноманіття наземних екосистем за методом GLOBIO3 [7]. Цей сучасний аналітичний інструментарій був успішно апробований в ряді країн, у тому числі і в Україні [2]. Методика описана в посібнику та

---

\* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор П. Я. Кілючицький  
«Наукові доповіді НУБіП» 2011-4 (26) [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_4/11kgo.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11kgo.pdf)

викладалась в НУБІП в рамках навчальної дисципліни «Ландшафтна екологія» [4].

Індекс узагальненого видового різноманіття (MSA) є складовою моделі GLOBIO3. Він репрезентативний щодо деяких індикаторів, офіційно затверджених конвенцією про біологічне різноманіття [6] і відповідає пункту «В» нового стратегічного плану збереження біорізноманіття на 2011-2020 рр. MSA побудований на причинно-наслідкових зв'язках негативних впливів прямих і непрямих факторів тиску на біорізноманіття.

**Метою дослідження** було здійснення інтегрованої оцінки сучасного стану наземних екосистем України шляхом аналізу негативних впливів, що прямо чи опосередковано асоціюються із діяльністю людини.

**Матеріал та методи дослідження.** Інтегрована оцінка стану наземних екосистем території України здійснена із використанням методики GLOBIO3, створеної Агенцією з питань навколишнього природного середовища (NEAA, Нідерланди), адаптованої нами для використання в національному масштабі.

Індекс, використаний в дослідженні, дослівно перекладається як «усереднене видове багатство» (mean species abundance, MSA – англ.). Однак, інтерпретована назва, що наводиться в тексті, на думку автора, дає краще уявлення про дійсний, фактичний зміст цього індексу.

Побудований на розрахунках простих, причинно-наслідкових відношень між рушійними силами змін стану довкілля та їхнім впливом на наземні екосистеми, індекс узагальненого видового різноманіття має відношення ніби до недоторканої, дещо ідеалізованої природної ситуації, та співвіднесений із поточним станом використання екосистем. Відповідно, індекс може мати значення від 0% в абсолютно деградованій екосистемі до 100% в непорушеній [4]. Згідно із тлумаченням розробників, цей індекс також можна інтерпретувати як показник ступеня природності території, однак, слід наголосити, що індекс, при цьому, не вказує на абсолютні значення видового багатства.

Модель GLOBIO3 дає змогу оцінити негативний вплив таких ключових факторів: землекористування (*LUC*), фрагментація (*F*), інфраструктура (*I*), внесення сполук азоту (*N*), зміни клімату (*CC*).

Вхідні дані із доступних джерел укладались нами в таких вісім ключових груп: 1) адміністративні карти (аспект областей України); 2) інтерпретовані карти землекористування (аспект земного покриття за даними MODIS 2000, 1x1 км); 3) карти дорожньої мережі; 4) дані щодо змін клімату за глобальною моделлю EUROMOVE; 5) карти депозиту сполук азоту (аспект критичного навантаження, поточний депозит азоту у картографічному вигляді, за моделлю IMAGE; 6) карти природного зонування України, доповнені картою біомів світу WWF; 7) карти територій та об'єктів ПЗФ України; 8) карти щільності населення. Вхідні картографічні дані мають актуалізацію на 2000-2008 рр.

Карти впливу факторів були створені та оброблені в середовищі ArcGIS з використанням інструментарію просторового аналізу. Карта змін у землекористуванні (*LUC*) створена на базі відповідної растрової карти MODIS 2000, що була інтерпретована відповідно до категорій землекористування GLOBIO3 [4], з використанням комбінованих та диференційованих за природними зонами типологічних одиниць. Карта впливу фрагментації (*F*) середовищ існування створена на базі карти ідентифікованих природних та напівприродних елементів ландшафту, розділених дорогами. Відповідно до площі фрагментованих природних елементів для кожного з них визначено ступінь фрагментації. Карта впливу інфраструктури (*I*) створена на основі мережі доріг, із побудовою зон впливу навколо них на різній відстані (0-500 м, 500-1500 м та ін., рис.1). Відповідно, для диференційованої оцінки впливу інфраструктури були задіяні картографічні дані щодо щільності населення місцевості. Карта впливу депозиту сполук азоту (*N*) в межах природних та напівприродних біотопів створена на основі глобальних карт депозиту цих сполук та карти ступенів критичного навантаження. Карта змін клімату (*CC*) побудована на основі присвоєння цифрових значень моделі EUROMOVE, унікальних для кожної природної зони України.





**Рис. 1. Карта зон впливу інфраструктури (*I*), розрахована за методикою GLOBIO**

Таким чином, для створення карт факторів, що мають мінімальний ступінь впливу на наземні екосистеми, застосували базові алгоритми методики GLOBIO3 (*F*, *I*, *N*, *CC*), в окремому випадку (*N*), дані брали з глобальних карт. Карта максимального за ступенем впливу фактора – змін у землекористуванні (*LUC*) побудована із застосуванням додаткового просторового аналізу та інтерпретації.

Загальне значення  $MSA_{Xi}$ , отримане через добуток значень  $MSA_i$  відносно кожної рушійної сили та для кожної комірки (*i*) за формулою:

$$MSA_{Xi} = MSA_{Lui} \cdot MSA_{Ni} \cdot MSA_{Fi} \cdot MSA_{CCi}$$

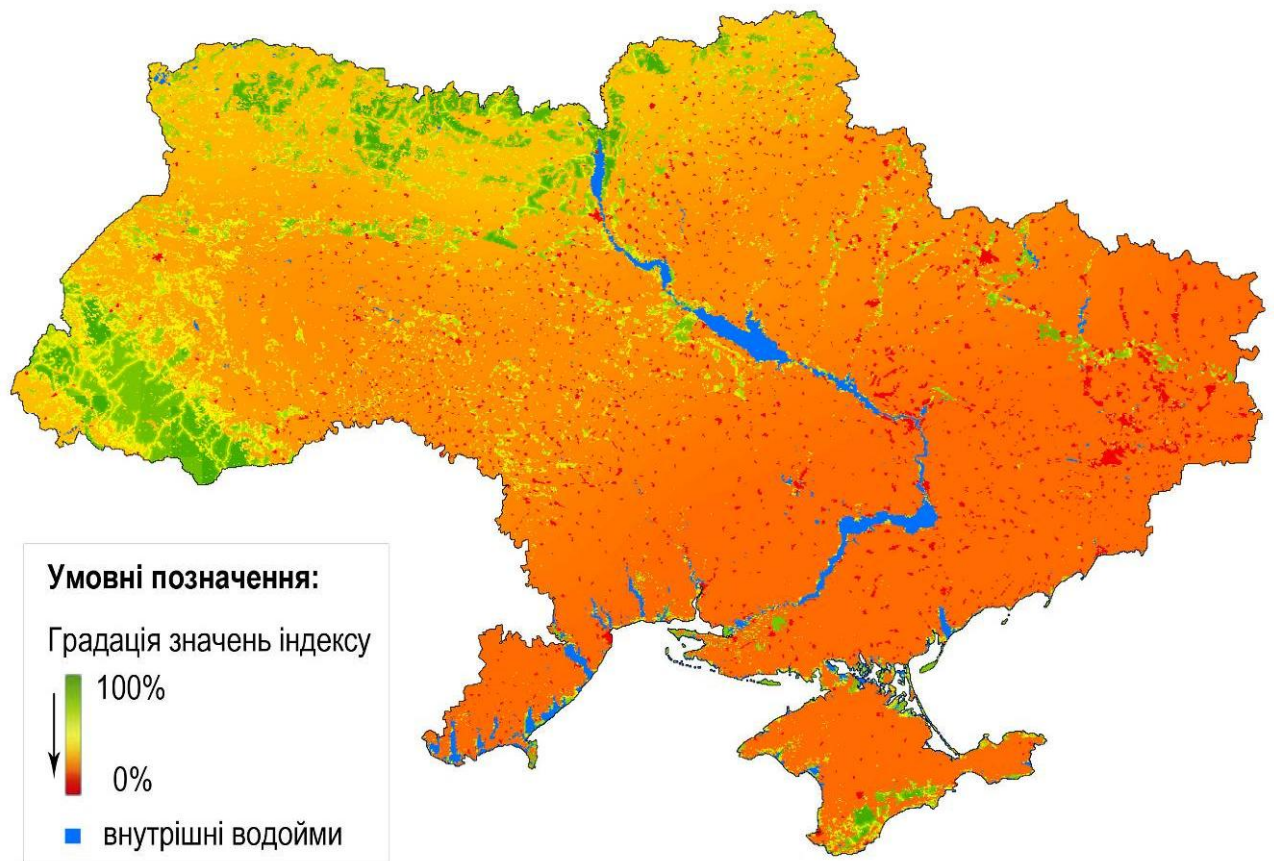
Це дослідження є результатом спільної роботи, яка здійснювалось в УЦМЗР (Київ) та NEAA (Венінген, Нідерланди) – в рамках другого проекту GLOBIO (EEBIO) – «Розробка видо-орієнтованої моделі з підтримки вивчення біорізноманіття на територію "російськомовних" країн Європи» (№ «Наукові доповіді НУБіП» 2011-4 (26) [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_4/11kgo.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11kgo.pdf)

Е/555050/01/МО). Національна апробація моделі GLOBIO3 здійснена за участі Василя Івановича Придатко, якому автор висловлює свою повагу та подяку.

**Результати та обговорення.** Розрахунки свідчать, що середнє значення (залишкового) узагальненого видового різноманіття становить ~32,4%. Індикативна карта, на якій значення MSA візуалізовано у вигляді червоно-жовто-зеленого градієнту, від меншого до більшого значень індексу, відповідно, має виражену непропорційність: на фоні домінуючого та відносно однорідного кряжу напівприродних ландшафтів (в основному агро ландшафтів), очікувано, найменш деградованими були території Полісся та Карпатських гір (рис. 2). На Харківщині та Луганщині чітко проглядає мережа великих за площею, природних територій заплави р. Сіверський Донець. Через низьку антропогенну активність в районі Олешківських пісків, цю місцевість можна ідентифікувати як зелену пляму на індикативній мапі. Це не вказує на хибність оцінки, адже індикатор є оцінкою ступеня порушеності екосистем. Тому, оскільки на зазначеній території немає сільськогосподарських угідь, розширена інфраструктура, населені пункти, там практично не здійснюється активне землекористування – то не вдаючись в історичні подробиці утворення цієї пустелі, її екосистеми можна вважати відносно непорушеними.

Узагальнені значення вагомості факторів впливу на наземні екосистеми, враховані у моделі GLOBIO3 для території України (*LUC, F, I, N, CC*):

| Фактор                                                               | Сумарна оцінка впливу, % |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Землекористування ( <i>LUC</i> )                                     | 58                       |
| Фрагментація ( <i>F</i> )                                            | 2                        |
| Інфраструктура ( <i>I</i> )                                          | 1                        |
| Внесення сполук азоту ( <i>N</i> )                                   | 2                        |
| Зміни клімату ( <i>CC</i> )                                          | 4,5                      |
| Залишкове узагальнене видове різноманіття ( <i>MSA<sub>x</sub></i> ) | 32,4                     |



**Рис.2. Уточнена карта очікуваного узагальненого видового багатства ( $MSA_i$ ) території суходолу України**

Порівняння вказує на переважаючий вплив землекористування на наземні екосистеми. Попередні дослідження, виконані із використанням іншої, індикативно-індексної методики та інших даних також вказували на високий тиск з боку землекористування [1].

В структурі фактора землекористування переважним є антропогенний вплив на сільськогосподарські землі, оскільки саме ці угіддя займають до 70% суходолу країни. Ці території зазнають значного і тривалого впливу людської діяльності. Історично, саме сільськогосподарські землі замістили більшість природних територій, що особливо виражено в природній зоні степів.

Визначене співвідношення вагомості факторів тиску на наземні екосистеми вказує на доцільність зваженого підходу щодо вибору першочергових завдань, спрямованих на зниження темпів втрат біорізноманіття

в національному масштабі. Так, побудова екологічної мережі має на меті в основному мінімізацію негативного впливу інфраструктури (*I*) та фрагментації (*F*) середовищ існування представників біорізноманіття, що може бути пріоритетним завданням для деяких країн, однак не для України, де сумарний вплив цих факторів оцінюється нами на рівні трьох відсотків. На нашу думку, в Україні вагомих результатів із збереження біорізноманіття та зниження його втрат можна досягти шляхом мінімізації негативного впливу сільського господарства, який є домінуючим у країні.

Оцінка поточного впливу змін клімату (*CC*) показує незначний вплив цього фактора, однак згідно з опублікованими проєкціями глобального масштабу [6], очікується значне зростання його ролі. Тому, для перспективної оцінки впливу кліматичного фактора на території України здійснюється побудова просторових моделей розповсюдження видів [3], що надалі може бути включено в розрахунки, і разом з іншими регіональними напрацюваннями [5] дозволить створити базу нового покоління моделі – GLOBIO4.

Результати нашого дослідження можуть бути корисними для визначення пріоритетів у справі збереження наземних екосистем, як важливої складової середовищ існування рослин і тварин в національному масштабі. Оцінки, представлені в роботі можуть бути також використані для поліпшення розподілу ресурсів, спрямованих на мінімізацію тих чи інших негативних впливів на екосистеми відповідно до ролі цих чинників. Представлена індикативна карта візуалізує розподіл територій з найменшим антропогенним навантаженням на наземні екосистеми та певною мірою відображає природний каркас території. Ця карта є корисним довідковим матеріалом при здійсненні просторового планування заповідних об'єктів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коломицев Г. О. Метод отримання узагальнюючого тренду щодо зміни середовищ існування хребетних тварин міських агломерацій / Г. О. Коломицев,



- В. І. Придатко, С. О. Лопарьов // Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Кн. 2. – К. : Нічлава, 2005. – С. 228–247.
2. Коломицев Г. О. Узагальнене видове різноманіття: апробація Європейського підходу щодо оцінки стану біорізноманіття наземних екосистем: матеріали ІХ Всеукр. конф. студентів та молодих науковців [“Біологічні дослідження молодих учених в Україні”] / КНУ ім. Тараса Шевченка. – К.: КНУ, 2009. – С.22–23.
3. Коломыцев Г. О. Моделирование распространения видов флоры и фауны на территории Восточной Европы в условиях изменения климата // Ломоносов – 2010: XVII Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, 12– 15 апр. 2010 г.: тез. докл. / МГУ им. М.В. Ломоносова – М.: Макс Пресс, 2010 – С 99–100.
4. Придатко В. І. Ландшафтна екологія: навчально-методичний посібник з моделювання біорізноманіття, урахування впливів на нього (для освітніх цілей національного та регіонального рівнів) / В. І. Придатко, Г. О. Коломицев, Р. І. Бурда, С. М. Чумаченко – К.: НАУ, 2008. – 174 с.
5. Придатко В. І. Приклад: використання карти щільності класів форм земної поверхні (КЩКЗП), побудованої із допомогою космознімків Terra MODIS / В. І. Придатко // Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Кн. 2. – К.: Нічлава, 2005. – С. 590.
6. Alkemade R. GLOBIO3: A Framework to Investigate Options for Reducing Global Terrestrial Biodiversity Loss / Alkemade R., Oorschot M., Miles L. [et al.] // Ecosystems. Springer New York. – 2009. – Vol.12, №3. – P 374–390.
7. Global environment outlook 4 (GEO-4): Environment for development, UNEP. - Malta: Progress Press Ltd, 2007. – 540 p.

# **Опыт первого цифрового обобщения влияний на биоразнообразие наземных экосистем Украины с использованием методики GLOBIO3**

**Г.А. Коломыцев**

*С использованием методики GLOBIO3 создана модель для интегрированной оценки негативных влияний на биоразнообразие наземных экосистем Украины. Впервые для Украины создана цифровая индикативная карта усреднённого видового разнообразия по индексу MSA. Рассчитано среднее значение индекса MSA (32%), а также установлено, что доминирующим фактором влияния на наземные экосистемы является система землепользования, причём, её влияние в пределах агроландшафтов преобладает над всеми другими.*

**Ключевые слова:** наземные экосистемы, биоразнообразие, усреднённое видовое разнообразие, землепользование, изменения климата, фрагментация сред обитания, влияние инфраструктуры.

## **The experience of first digital generalization of impacts on terrestrial biodiversity of Ukraine using GLOBIO3 techniques**

**G.A. Kolomytsev**

*The model for integrated terrestrial biodiversity impacts assessment has been developed for Ukraine territory using GLOBIO3 techniques. The digital indicative map of mean species abundance (MSA) index has been produced for the first time for Ukraine. The average index value of 32% has been calculated. It was determined that the land use impact is dominant pressure on terrestrial ecosystems, and its impact within the agrolandscapes dominates over the others.*

**Key words:** terrestrial ecosystems, biodiversity, mean species abundance, land use, climate change, habitats fragmentation, infrastructure impact.

УДК: 631.816/.82:633.11“324”

## **ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА НАРОСТАННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ ЛИСТКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНОМУ ҐРУНТІ**

Н.П. Бордюжа, кандидат сільськогосподарських наук

*Вивчено вплив позакоренових підживлень пшениці озимої на наростання сухої речовини листків першого та другого ярусів. Встановлено, що проведення цього агротехнічного заходу посилює цей процес та підвищує врожайність*

**Ключові слова:** пшениця озима, добрива, позакореневі підживлення, урожайність, суха речовина листків

Формування, продуктивність і тривалість функціонування листків залежать від забезпечення посівів елементами мінерального живлення та інших чинників. Удобрені посіви утилізують сонячної енергії в 2–3 рази більше, ніж неудобрені [1]. Порушення мінерального живлення зумовлює менш інтенсивне накопичення сухої речовини рослиною та окремими її органами. В період формування і наливу зерна пшениці великого значення надають листкам першого і другого ярусів [2], які в цей період залишаються зеленими і життєдіяльними. Від їхнього функціонування і напряду фізіолого-біохімічних процесів залежить розвиток рослин, формування врожаю та його якості.

За нестабільних погодних умов надходження поживних елементів у рослину часто лімітують недостатні вологість ґрунту та високі температури. Інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої передбачає позакореневе підживлення посівів, що допомагають виробникам частково подолати стреси в рослин, спричиненні посухою чи іншими явищами. Сучасний ринок добрив пропонує безліч добрив цього напряду, тому постає необхідність визначити частку їхнього впливу на рослини та ефективність їхнього застосування.



**Метою досліджень** було встановлення оптимальних норм добрив за кореневого та позакореневого удобрення пшениці озимої для підвищення її продуктивності.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили в 2007-2008 рр. у тривалому польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна в Правобережному Лісостепу України. Грунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний на лесовидному суглинку. Орний шар ґрунту характеризувався середніми вмістом гумусу (4,09%) і ступенем забезпечення рухомим фосфором (27,0 мг/кг), а також низьким – обмінним калієм (89,3 мг/кг).

Дослід закладено в триразовому повторенні. Площа посівної ділянки становила 172 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>. У досліді використали аміачну селітру (34%) (ГОСТ 2-85), гранульований суперфосфат (19,5%) (ГОСТ 5956-78) та калій хлористий ( 60%) ( ГОСТ 4568-95).

Мікропольові досліді з вивчення впливу позакореневого підживлення пшениці озимої комплексними водорозчинними добривами Folicare фінської компанії “Yara International” закладено в триразовому повторенні. Площа посівної ділянки – 30 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Добрива, що містять різні макро- та мікроелементи, необхідні для мінерального живлення пшениці озимої у конкретні критичні періоди (табл. 1), вносили згідно зі схемою досліді (табл. 2). Їх розчиняли в 250 л/га води безпосередньо перед обприскуванням посівів. Посіви в контрольному варіанті обробляли водою ( 250 л/га).

### 1. Характеристика водорозчинних комплексних добрив Folicare

| Добриво             | Вміст елемента, % |                               |                  |     |                 |      |       |     |     |     |      |
|---------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----------------|------|-------|-----|-----|-----|------|
|                     | N                 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO | SO <sub>3</sub> | B    | Mo    | Cu  | Fe  | Mn  | Zn   |
| Folicare (10-5-40)  | 10,0              | 5,0                           | 40,0             | 1,5 | 10,2            | 0,02 | 0,001 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,02 |
| Folicare (18-18-18) | 18,0              | 18,0                          | 18,0             | 1,5 | 10,2            | 0,02 | 0,001 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,02 |
| Folicare (22-5-22)  | 22,0              | 5,0                           | 22,0             | 1,5 | 10,2            | 0,02 | 0,001 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,02 |

## 2. Схема позакореневого підживлення комплексним водорозчинним добривом Folicare за традиційного удобрення

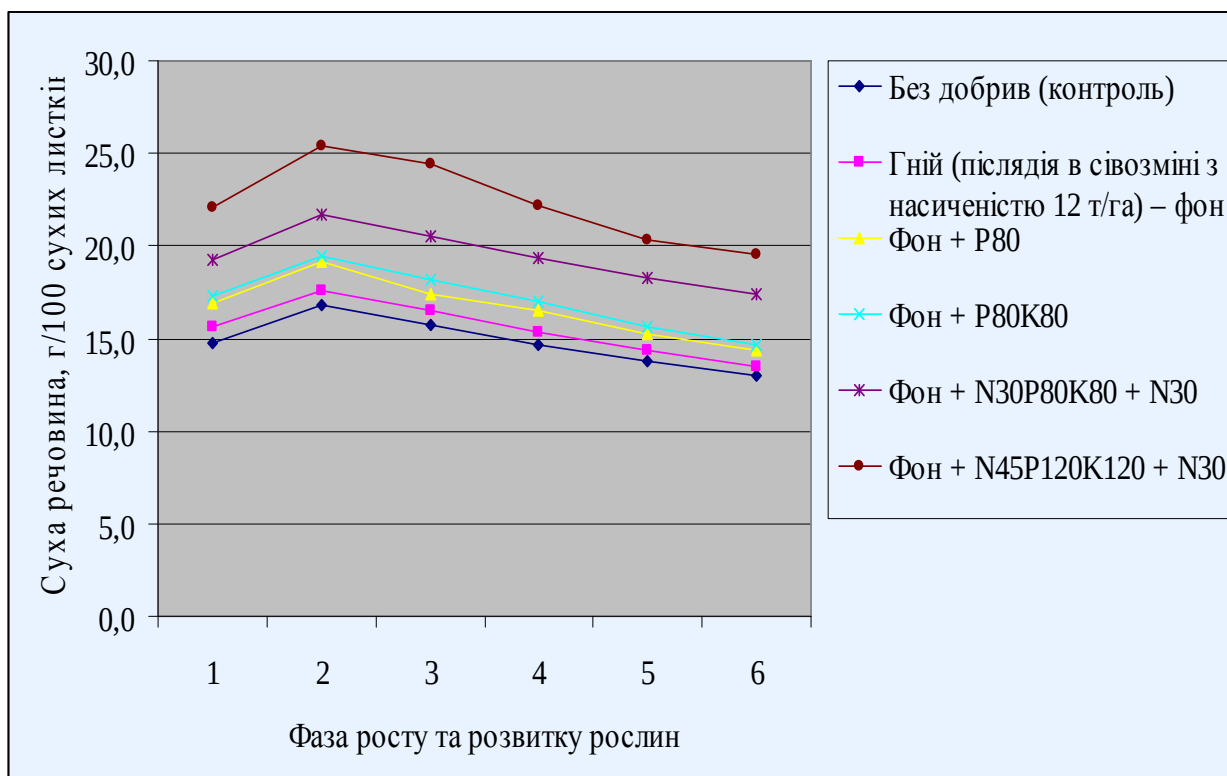
| Варіант досліджу                                                          | Фаза росту та розвитку рослин |                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|
|                                                                           | початок кущення               | вихід в трубку      | колосіння          |
| Без добрив (контроль)                                                     | -                             | -                   | -                  |
| Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон                   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> |                               |                     |                    |
| N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>         |                               |                     |                    |
| Без добрив (контроль)                                                     | 10-5-40<br>2 кг/га            | 18-18-18<br>2 кг/га | 22-5-22<br>2 кг/га |
| Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон                   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> |                               |                     |                    |
| N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>         |                               |                     |                    |
| Без добрив (контроль)                                                     | 10-5-40<br>3 кг/га            | 18-18-18<br>3 кг/га | 22-5-22<br>3 кг/га |
| Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон                   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> |                               |                     |                    |
| N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>         |                               |                     |                    |
| Без добрив (контроль)                                                     | 10-5-40<br>5 кг/га            | 18-18-18<br>5 кг/га | 22-5-22<br>5 кг/га |
| Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон                   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>   |                               |                     |                    |
| Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> |                               |                     |                    |
| N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>         |                               |                     |                    |

Примітка: чисельник – марка водорозчинного комплексного добрива Folicare, знаменник – доза Folicare

Об'єкт дослідження – пшениця озима сорту Національна, попередником якої була конюшина на один укіс. Сівбу здійснили в оптимальні для цієї зони строки. Врожай збирали за біологічної стиглості рослин прямим комбайнуванням. Проби рослин відбирали і готували до аналізу загальноприйнятими в агрохімії методами. Визначення сухої речовини листків проводили термогравіметричним методом.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Програма досліджень передбачала вивчення динаміки накопичення сухої речовини листками першого та другого ярусів пшениці озимої. У результаті спостережень встановлено нерівномірний характер цього процесу впродовж вегетаційного періоду (рис. 1,а). До фази колосіння інтенсивність накопичення сухої речовини зростала і досягла максимуму. Її кількість становила 16,9–25,4 г на 100 сухих лисків першого ярусу (рис. 1,а) та 14,7–20,2 другого (рис. 1,б). За подальшого розвитку рослин вона зменшувалась внаслідок відтоку пластичних речовин для формування врожаю та підсихання й опадання листя. Листки першого ярусу нагромаджували суху речовину в більшій кількості, що зумовлено кращим їх розвитком та фізіологічною активністю, а також відсутністю затінення.

Добрива сприяли інтенсивнішому накопиченню сухої речовини. Післядія 12 т/га гною зумовила нагромадження її 17,6 г на 100 сухих листків в першому ярусі та 14,7 г – у другому. У варіанті без добрив ці показники становили відповідно 16,9 г і 14,7 г. Оптимізація



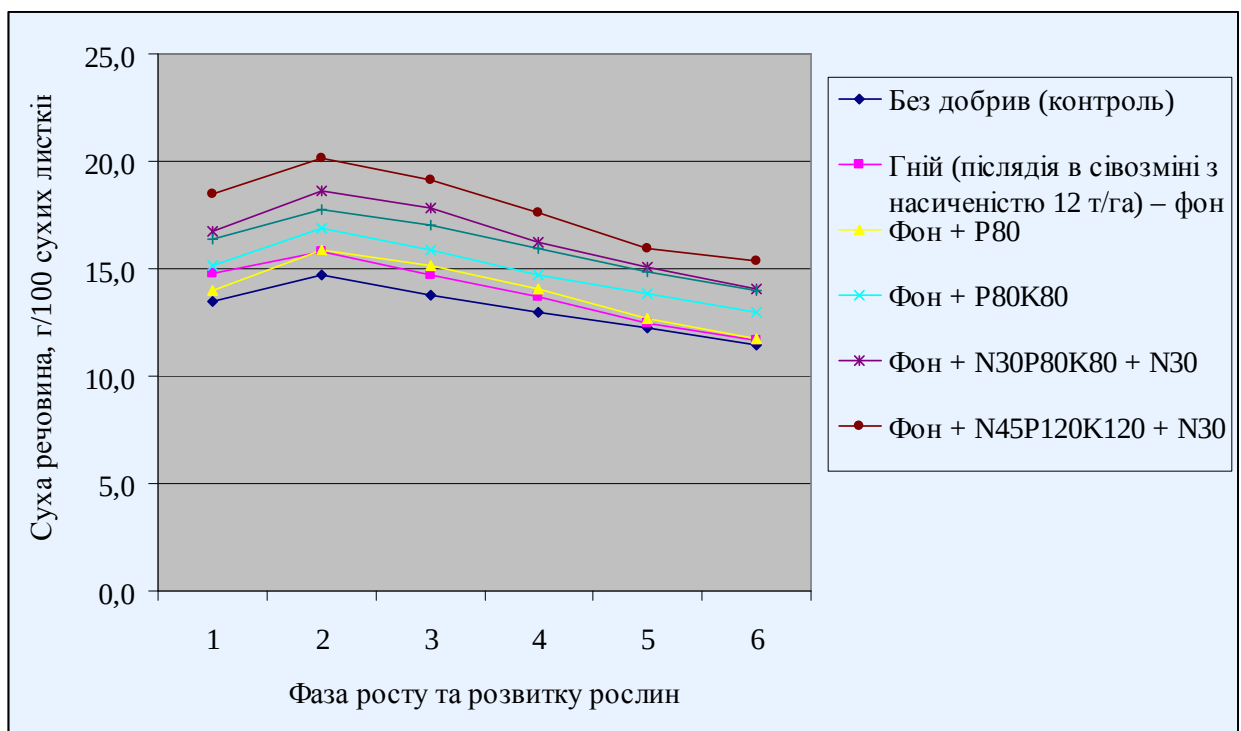


Рис. 1. Вміст сухої речовини в листках верхніх ярусів пшениці озимої сорту Національна залежно від удобрення, середнє за 2007–2008 рр.

Фаза росту і розвитку: 1 – колосіння; 2 – цвітіння; 3 – п'яточка; 4 – молочна стиглість; 5 – молочно-воскова стиглість.

а – листки першого ярусу; б – листки другого ярусу.

фосфорного живлення на фоні післядії органічних добрив зумовила зростання цих значень на 1,6 г та 0,5 г. Поєднання фосфорних та калійних добрив забезпечило збільшення інтенсивності протікання цього процесу.

Необхідно відмітити, що доза азоту 60 кг/га, внесена за два прийоми, забезпечила накопичення пластичних речовин на 2,2 г більше у верхньому та на 1,8 г у другому ярусі, а за її збільшення до 75 кг/га – відповідно на 3,7 г і 1,5 г порівняно з одинарною. Максимальний показник у листках першого та другого ярусу одержали за внесення  $N_{45}P_{120}K_{120}$  з  $N_{30}$  на фоні післядії гною (насиченість сівозміни 12 т/га).

З метою усунення стресу, що блокує надходження поживних речовин в рослину з ґрунту, провели позакореневе підживлення посівів. Встановили, що цей захід сприяв інтенсивнішому накопиченню сухої

**1. Вплив позакореневого підживлення на динаміку накопичення сухої речовини листками першого ярусу пшениці озимої сорту Національна, г на 100 сухих листків (середнє за 2007–2008 рр.)**

| Фаза росту та розвитку рослин |                 | Варіант досліджу         |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   | НІР <sub>05,2</sub> |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                               |                 | без добрив<br>(контроль) | гній (післядія в<br>сівозміні з<br>насиченістю<br>12т/га) – фон | фон+<br>N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub> | фон +<br>N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> +<br>N <sub>30</sub> | N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub> |                     |
| Н <sub>2</sub> O              |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                     |
| вихід у трубку                |                 | 14,8                     | 15,7                                                            | 19,3                                                                      | 22,1                                                                            | 18,0                                                              | 0,4                 |
| колосіння                     |                 | 16,9                     | 17,6                                                            | 21,7                                                                      | 25,4                                                                            | 19,9                                                              | 0,7                 |
| цвітіння                      |                 | 15,7                     | 16,5                                                            | 20,6                                                                      | 24,5                                                                            | 19,1                                                              | 0,9                 |
| п'яточка                      |                 | 14,7                     | 15,4                                                            | 19,3                                                                      | 22,2                                                                            | 18,2                                                              | 0,9                 |
| стиглість                     | молочна         | 13,8                     | 14,4                                                            | 18,3                                                                      | 20,4                                                                            | 17,1                                                              | 1,1                 |
|                               | молочно-воскова | 13,0                     | 13,5                                                            | 17,4                                                                      | 19,5                                                                            | 16,1                                                              | 1,0                 |
| Folicare (2 кг/га)            |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                     |
| вихід у трубку                |                 | 15,6                     | 18,2                                                            | 21,3                                                                      | 23,1                                                                            | 20,6                                                              | 0,4                 |
| колосіння                     |                 | 22,1                     | 23,4                                                            | 28,3                                                                      | 29,4                                                                            | 26,4                                                              | 1,0                 |
| цвітіння                      |                 | 22,6                     | 23,7                                                            | 28,8                                                                      | 29,9                                                                            | 26,6                                                              | 1,1                 |
| п'яточка                      |                 | 23,2                     | 24,4                                                            | 29,5                                                                      | 30,4                                                                            | 27,3                                                              | 1,0                 |
| стиглість                     | молочна         | 20,7                     | 21,8                                                            | 26,2                                                                      | 28,2                                                                            | 24,6                                                              | 1,1                 |
|                               | молочно-воскова | 19,4                     | 20,2                                                            | 24,3                                                                      | 26,0                                                                            | 23,3                                                              | 1,3                 |
| Folicare (3 кг/га)            |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                     |
| вихід у трубку                |                 | 16,2                     | 19,8                                                            | 23,8                                                                      | 26,0                                                                            | 23,0                                                              | 0,5                 |
| колосіння                     |                 | 23,1                     | 24,7                                                            | 28,1                                                                      | 30,8                                                                            | 26,9                                                              | 0,7                 |
| цвітіння                      |                 | 23,7                     | 25,1                                                            | 28,0                                                                      | 31,0                                                                            | 27,5                                                              | 1,1                 |
| п'яточка                      |                 | 24,2                     | 25,6                                                            | 28,8                                                                      | 31,8                                                                            | 28,5                                                              | 0,4                 |
| стиглість                     | молочна         | 21,9                     | 22,7                                                            | 26,5                                                                      | 28,2                                                                            | 25,7                                                              | 0,5                 |
|                               | молочно-воскова | 20,4                     | 21,5                                                            | 25,3                                                                      | 27,3                                                                            | 24,4                                                              | 1,0                 |
| Folicare (5 кг/га)            |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                     |
| вихід у трубку                |                 | 15,9                     | 20,0                                                            | 24,1                                                                      | 26,2                                                                            | 23,0                                                              | 0,4                 |
| колосіння                     |                 | 24,0                     | 25,0                                                            | 28,3                                                                      | 31,1                                                                            | 27,8                                                              | 1,2                 |
| цвітіння                      |                 | 24,3                     | 25,7                                                            | 28,6                                                                      | 31,6                                                                            | 28,1                                                              | 1,2                 |
| п'яточка                      |                 | 24,7                     | 26,2                                                            | 29,4                                                                      | 32,4                                                                            | 29,2                                                              | 0,9                 |
| стиглість                     | молочна         | 22,6                     | 23,3                                                            | 27,1                                                                      | 28,7                                                                            | 26,1                                                              | 1,0                 |
|                               | молочно-воскова | 20,9                     | 22,0                                                            | 26,0                                                                      | 27,9                                                                            | 25,0                                                              | 1,0                 |

речовини листками верхніх ярусів пшениці озимої (табл. 1,2). Обприскування посівів водою не зумовлювало помітного впливу на розвиток листків пшениці.

Застосування Folicare у дозі 2 кг/га зумовлювало збільшення накопичення сухої речовини в листках першого ярусу на 0,8 г (за виходу в

трубку посівів) та 8,5 г (за фази п'яточка) порівняно з контролем, за дози 3 кг/га – на 0,6–1,0 г до попередньої дози, а 5 кг/га – на 0,3–0,6 г порівняно з дозою 3 кг/га (див. табл. 1).

## 2. Вплив позакореневого підживлення на динаміку накопичення сухої речовини листками другого ярусу пшениці озимої сорту Національна, г на 100 сухих лисків (середнє за 2007–2008 рр.)

| Фаза росту та розвитку рослин |                 | Варіант досліджу         |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   | НІР <sub>05</sub> , % |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                               |                 | без добрив<br>(контроль) | гній (післядія в<br>сівозміні з<br>насищеністю<br>12т/га) – фон | фон+<br>N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub> | фон +<br>N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> +<br>N <sub>30</sub> | N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub> |                       |
| Н <sub>2</sub> O              |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                       |
| вихід у трубку                |                 | 13,5                     | 14,8                                                            | 16,8                                                                      | 18,5                                                                            | 16,4                                                              | 0,3                   |
| колосіння                     |                 | 14,7                     | 15,8                                                            | 18,7                                                                      | 20,2                                                                            | 17,8                                                              | 0,8                   |
| цвітіння                      |                 | 13,8                     | 14,7                                                            | 17,9                                                                      | 19,2                                                                            | 17,1                                                              | 0,7                   |
| п'яточка                      |                 | 13,0                     | 13,7                                                            | 16,3                                                                      | 17,6                                                                            | 16,0                                                              | 0,3                   |
| стиглість                     | молочна         | 12,3                     | 12,5                                                            | 15,1                                                                      | 16,0                                                                            | 14,9                                                              | 0,9                   |
|                               | молочно-воскова | 11,5                     | 11,7                                                            | 14,1                                                                      | 15,4                                                                            | 14,0                                                              | 0,4                   |
| Folicare (2 кг/га)            |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                       |
| вихід у трубку                |                 | 13,8                     | 15,2                                                            | 18,8                                                                      | 20,7                                                                            | 16,9                                                              | 0,5                   |
| колосіння                     |                 | 16,4                     | 16,7                                                            | 21,4                                                                      | 22,6                                                                            | 20,9                                                              | 0,7                   |
| цвітіння                      |                 | 16,6                     | 17,1                                                            | 21,7                                                                      | 22,7                                                                            | 21,3                                                              | 1,2                   |
| п'яточка                      |                 | 17,2                     | 17,8                                                            | 22,4                                                                      | 23,4                                                                            | 22,0                                                              | 0,3                   |
| стиглість                     | молочна         | 14,9                     | 16,4                                                            | 20,8                                                                      | 21,2                                                                            | 19,4                                                              | 1,1                   |
|                               | молочно-воскова | 14,5                     | 15,4                                                            | 19,7                                                                      | 20,5                                                                            | 18,0                                                              | 1,0                   |
| Folicare (3 кг/га)            |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                       |
| вихід у трубку                |                 | 14,0                     | 16,2                                                            | 19,1                                                                      | 20,9                                                                            | 18,5                                                              | 0,4                   |
| колосіння                     |                 | 17,7                     | 17,9                                                            | 22,4                                                                      | 23,2                                                                            | 22,0                                                              | 0,4                   |
| цвітіння                      |                 | 17,7                     | 18,5                                                            | 22,7                                                                      | 23,8                                                                            | 22,4                                                              | 0,5                   |
| п'яточка                      |                 | 18,4                     | 18,8                                                            | 23,4                                                                      | 24,4                                                                            | 23,0                                                              | 0,7                   |
| стиглість                     | молочна         | 16,0                     | 17,5                                                            | 22,0                                                                      | 22,2                                                                            | 20,4                                                              | 0,9                   |
|                               | молочно-воскова | 15,6                     | 16,8                                                            | 20,6                                                                      | 21,6                                                                            | 18,9                                                              | 1,0                   |
| Folicare (5 кг/га)            |                 |                          |                                                                 |                                                                           |                                                                                 |                                                                   |                       |
| вихід у трубку                |                 | 14,1                     | 15,1                                                            | 19,4                                                                      | 21,2                                                                            | 18,9                                                              | 0,4                   |
| колосіння                     |                 | 17,8                     | 18,6                                                            | 23,0                                                                      | 23,8                                                                            | 22,5                                                              | 0,4                   |
| цвітіння                      |                 | 18,3                     | 19,2                                                            | 23,3                                                                      | 24,4                                                                            | 23,0                                                              | 0,3                   |
| п'яточка                      |                 | 19,0                     | 19,4                                                            | 24,0                                                                      | 25,0                                                                            | 23,6                                                              | 0,3                   |
| стиглість                     | молочна         | 17,6                     | 18,2                                                            | 22,7                                                                      | 22,8                                                                            | 21,0                                                              | 0,6                   |
|                               | молочно-воскова | 16,2                     | 17,4                                                            | 21,2                                                                      | 22,4                                                                            | 19,5                                                              | 0,3                   |

Позакореневе підживлення Folicare на фоні післядії гною у сівозміні посилювало використання елементів живлення з ґрунту. Так, вміст сухої речовини зріс на 2,5–7,4 г за дози 2 кг/га відносно фону. Збільшення дози водорозчинного добрива у 1,5 раза зумовлювало зростання рівня накопичення 100 сухими листками на 1,2–1,6 г порівняно з попередньою дозою, а у 2,5 раза – на 1,8 г га (див. табл. 1).

Проведення обприскування посівів водорозчинними комплексними добривами в зазначених дозах за внесення мінеральних добрив ( $N_{60}P_{80}K_{80}$ ) сприяло збільшенню накопичення сухої речовини через більшу кількість доступних основних макроелементів для живлення пшениці. За внесення Folicare в дозі 2 кг/га та збільшення її у 1,5 раза спостерігали інтенсивніше нагромадження сухої речовини листками верхнього ярусу відповідно на 2,6–9,1 г та 5,0–10,3 г, а за використання Folicare (5 кг/га) – на 5,0–11,0 г.

Ростові процеси у рослинах посилювались за внесення простих добрив у нормі  $N_{60}P_{80}K_{80}$  та  $N_{75}P_{120}K_{120}$  на фоні гною (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) та позакореневого підживлення Folicare у дозі від 2,3 і 5 кг/га. Інтенсивність росту зростала за підвищення норм і доз добрив для кореневого та позакореневого внесення. Максимального розвитку вони набували за дози  $N_{75}P_{120}K_{120}$  та 5 кг/га Folicare на фоні післядії гною. Вміст сухої речовини впродовж вегетації в цьому варіанті становив 26,2–32,4 г на 100 сухих листків першого ярусу (див. табл. 1). Характер розвитку листків другого ярусу був аналогічним (див. табл. 2). Вони накопичували менше сухої речовини через часткове затінення їх листками верхніх ярусів.

Впродовж вегетації нами було встановлено розбіжність у накопиченні сухої речовини листками верхніх ярусів пшениці озимої за позакореневого підживлення. Інтенсивне її нагромадження відбувалось до колосіння посівів, що зумовлено збільшенням асиміляційного апарату та всієї рослини загалом. У подальшому (колосіння-цвітіння) площа листків незначно зростала, оскільки основна частина асимілянтів рухалась до колоса і витрачалась на формування генеративних органів. У рослин збільшувалась суха маса 100



листіків лише на 0,5 г за внесення 2 кг/га Folicare, на 0,2–0,6 г – за 3 кг/га та на 0,3–0,5 г – за 5 кг/га.

Отже, позакореневе підживлення за визначеною схемою зумовлювало збільшення кількості синтезованих асимілянтів над їх витратами, тоді як за традиційного удобрення цього не спостерігали. Незначне накопичення сухої речовини листками верхніх ярусів відзначали до формування п'яточки. Потім відбувалися зворотні процеси через транспортування асимілянтів до колоса, підсихання та опадання листя.

Такі зміни в накопиченні сухої речовини листками пшениці озимої зумовили підвищення врожайності (табл. 3). За рахунок післядії гною в сівозміні (насиченість 12 т/га) отримали приріст урожаю зерна 1,38 т/га порівняно з контролем. Внесення мінеральних добрив на фоні післядії 12 т/га гною в сівозміні також сприяло зростанню врожаю. За застосування на фоні 80 кг/га діючої речовини  $P_2O_5$  урожайність підвищилась порівняно з фоном на 0,37 т/га. Окупність 1 кг фосфору за цих умов становила 4,63 кг зерна. За внесення  $P_{80}K_{80}$ , порівняно з  $P_{80}$ , урожайність майже не змінилась за зменшення окупності 1 кг добрив до 3,69 кг зерна.

### 3. Вплив застосування добрив на врожайність зерна пшениці озимої (середнє за 2005–2006 рр., 2007–2008 рр.)

| Варіант дослідів                                        | Урожайність, т/га | Приріст врожаю, т/га |         | Окупність 1 кг NPK зерном, кг |
|---------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------|-------------------------------|
|                                                         |                   | до контролю          | до фону |                               |
| Без добрив (контроль)                                   | 3,82              | -                    | -       | -                             |
| Гній (післядія у сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон | 5,20              | 1,38                 | -       | -                             |
| Фон + $P_{80}$                                          | 5,57              | 1,75                 | 0,37    | 4,63                          |
| Фон + $P_{80}K_{80}$                                    | 5,79              | 1,97                 | 0,59    | 3,69                          |
| Фон + $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$                     | 6,62              | 2,8                  | 1,42    | 6,45                          |
| Фон + $N_{45}P_{120}K_{120} + N_{30}$                   | 7,40              | 3,58                 | 2,2     | 6,98                          |
| $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$                           | 6,33              | 2,51                 |         | 11,4                          |
| $НІР_{05}, т/га$                                        | 0,27              |                      |         |                               |

Покращення мінерального живлення за рахунок внесення у складі добрив азоту сприяло зростанню рівня врожайності порівняно з контрольним варіантом на 2,51 т/га. За цих умов отримали найвищий рівень окупності 1 кг NPK. За внесення  $N_{60}P_{80}K_{80}$  на фоні післядії гною отримали приріст до контролю 3,58 т/га. Збільшення норми добрив у 1,5 раза забезпечило зростання врожайності на 0,78 т/га. Окупність 1 кг NPK за такої норми становила 6,98 кг зерна. За цих умов сформувався найвищий рівень урожайності за кореневого застосування добрив.

За позакореневого внесення Foliscare в дозі 2, 3 та 5 кг/га урожайність збільшувалась. За використання 2 кг/га на фоні різних норм традиційних добрив отримали прирости врожаю від 1,44 до 3,94 т/га порівняно із застосуванням лише одного Foliscare (табл. 4). Використання 3 кг/га цього добрива забезпечило зростання рівня врожайності відносно варіанта без внесення простих добрив від 1,38 до 3,98 т/га, а 5 кг/га – від 1,96 до 4,11 т/га.

Проведення обприскування посівів 2, 3 та 5 кг/га Foliscare зумовило зростання рівня врожайності на 0,21; 0,47 та 0,70 т/га порівняно з контролем. На фоні післядії 12 т/га гною приріст становив 0,27; 0,97 і 1,27 т/га відносно фону з традиційними добривами. За поєднання позакореневого підживлення 2, 3 і 5 кг/га Foliscare з традиційними добривами в нормі  $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$  без післядії гною цей показник зростав на 0,46, 0,71, і 0,94 т/га, а на фоні – на 0,26; 0,65 і 0,89 т/га. За збільшення норми основного удобрення у 1,5 раза врожайність збільшувалась відповідно до 0,51, 0,87 та 1,26 т/га. Внесення позакоренево 2, 3 та 5 кг/га Foliscare забезпечило зростання врожайності на всіх варіантах традиційних добрив. Найвищий рівень цього показника (8,66 т/га) отримали за внесення  $N_{75}P_{120}K_{120}$  на фоні післядії гною в сівозміні у поєднанні з позакореневим внесенням 5 кг/га Foliscare.

## ВИСНОВКИ

Застосування позакореневого підживлення зумовлювало покриття дефіциту елементів живлення та стимулювало підвищення інтенсивності корневих виділень, що позитивно впливало на синтез асимілянтів. Дія

традиційного удобрення посилювалась за збільшення дози Folicare. Максимального впливу досягнуто за внесення  $N_{75}P_{120}K_{120}$  та 5 кг/га Folicare. Вміст сухої речовини при цьому становив 32,4 г на 100 сухих листків першого ярусу і 25,0 г для другого у фазу “п’яточка”, урожайність досягла 8,66 т/га.

4. Вплив позакореневого підживлення на врожайність пшениці озимої сорту Національна (середнє за 2007–2008 рр.)

| Варіант досліджу  | Урожайність,<br>т/га     | Приріст<br>урожаю до<br>контролю,<br>т/га | Урожайність,<br>т/га                                            | Приріст<br>урожаю до<br>контролю,<br>т/га | Урожайність,<br>т/га                                                      | Приріст<br>урожаю до<br>контролю,<br>т/га | Урожайність,<br>т/га                                                         | Приріст<br>урожаю до<br>контролю,<br>т/га | Урожайність,<br>т/га                                              | Приріст<br>урожаю до<br>контролю,<br>т/га | НІР <sub>05</sub> , т/га |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
|                   | без добрив<br>(контроль) |                                           | гній (післядія у<br>сівозміні з<br>насиченістю<br>12т/га) – фон |                                           | фон+ N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> +<br>N <sub>30</sub> |                                           | фон +<br>N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> |                                           | N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub> |                                           |                          |
| H <sub>2</sub> O  | 3,86                     | 0,04*                                     | 5,21                                                            | $\frac{0,01^*}{1,39}$                     | 6,62                                                                      | $\frac{-^*}{2,70}$                        | 7,40                                                                         | $\frac{-^*}{3,58}$                        | 6,33                                                              | $\frac{-^*}{2,51}$                        | 0,20                     |
| Folicare, 2 кг/га | 4,03                     | 0,21*                                     | 5,47                                                            | $\frac{0,27^*}{1,44}$                     | 6,88                                                                      | $\frac{0,26^*}{3,09}$                     | 7,91                                                                         | $\frac{0,51^*}{3,94}$                     | 6,79                                                              | $\frac{0,46^*}{2,76}$                     | 0,17                     |
| Folicare, 3 кг/га | 4,29                     | 0,47*                                     | 6,17                                                            | $\frac{0,97^*}{1,88}$                     | 7,27                                                                      | $\frac{0,65^*}{2,98}$                     | 8,27                                                                         | $\frac{0,87^*}{3,98}$                     | 7,04                                                              | $\frac{0,71^*}{2,75}$                     | 0,14                     |
| Folicare, 5 кг/га | 4,52                     | 0,70*                                     | 6,47                                                            | $\frac{1,27^*}{1,96}$                     | 7,51                                                                      | $\frac{0,89^*}{3,28}$                     | 8,66                                                                         | $\frac{1,26^*}{4,11}$                     | 7,27                                                              | $\frac{0,94^*}{2,75}$                     | 0,19                     |

\* - приріст урожайності до відповідної норми простих добрив

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коюнов Н.К. Использование солнечной энергии полевыми культурами: обзорная литература / Н.К. Коюнов. – М.: ВАСХНИЛ, 1981. – 59 с.
2. Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat. Genotypic and Environmental Effects / [A. Barbottin, C. Lecomte, C. Bouchard, M.-H. Jeuffroy] // Crop. Sci., 2005. – Vol. 45. – P. 1141–1150.

### ***ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА НАКОПЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ЛИСТЬЯМИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ***

*Н.П. Бордюжа*

*Изучено влияние внекорневых подкормок пшеницы озимой на накопление сухого вещества листьями первого и второго ярусов. Установлено, что применение такого агротехнического приема ускоряет этот процесс и повышает урожайность*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, удобрения, внекорневые подкормки, урожайность, сухое вещество листьев

### ***THE EFFECT OF FOLIAR APPLICATION ON ACUMULATION OF DRY METTER OF LEAVES OF WINTER WHEAT ON MEADOW-CHERNOZEMIC CALCAREOUS SOIL***

*Nadia P. Bordyuzha*

*The effect of foliar application on accumulation of dry matter of leaves of winter wheat was researched. The foliar application influenced on physiological and biochemical processes in plant leaves. It intensified this process and increased grain yield*

**Key-words:** winter wheat, fertilizers, foliar application, dry matter of leaves

**Вплив строків сівби на ріст і розвиток рослин сорго багаторічного**

**Д.Б. Рахметов, доктор сільськогосподарських наук,**

**С.М. Козлик, аспірант\***

*Наведено результати досліджень щодо тривалості міжфазних періодів, висоти рослин, площі листкової поверхні в період вегетації сорго багаторічного залежно від строків сівби*

**Ключові слова: сорго багаторічне, ріст і розвиток рослин, строк сівби**

Науково обґрунтований вибір строку сівби сорго залежить від ґрунтово-кліматичних умов, стану ґрунту, його вологості, біологічних особливостей сортів і гібридів, а також мети вирощування культури [2].

Точні календарні строки сівби сорго багаторічного встановити заздалегідь неможливо, вони змінюються залежно від погодних умов конкретного весняного періоду. Його сівбу розпочинають при сталому прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 12-14°C [7].

Рослини сорго характеризуються високою пластичністю, завдяки чому легко пристосовуються до ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Саме тому вони мають широкий ареал розповсюдження – від тропічних, пустинних і напівпустинних кліматичних зон до помірних і вологих широт. За своїм походженням сорго – теплолюбна рослина, насіння його починає проростати при температурі плюс 10°C, оптимальною температурою для росту і розвитку вважається плюс 20 - 30°C. Сорго чутливе до низьких температур, для сходів критичною температурою є мінус 2-3°C, а при мінус 1°C рослини гинуть [8].

Строк сівби є чи не єдиним агротехнічним заходом, який не потребує додаткових матеріальних витрат, але від якого значною мірою залежить рівень продуктивності культури. В практиці щодо вибору і впливу строків сівби існують певні суперечності, що як правило, призводить до ускладнень при формуванні продуктивного агрофітоценозу [5,8].

---

\*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Д. Б. Рахметов

**Мета досліджень** науково обґрунтувати вплив строків сівби на ріст і розвиток сорго багаторічного в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на Агрономічній дослідній станції Національного університету біоресурсів і природокористування України розташованій в с. Пшеничному Васильківського району Київської області в 2009-2010 р. Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем типовий малогумусний грубопилуватий легкосуглинковий. Територія дослідної ділянки розташована в районі з помірно-континентальним кліматом і достатньою кількістю опадів.

Реакцію рослин сорго багаторічного на різні строки сівби визначали за методикою польового досліду [3] і методів агрохімічних досліджень [6].

Згідно зі схемою досліду сорго багаторічне висівали в три строки: перший - третя декада квітня, другий - перша декада травня, третій - друга декада травня. Розташування ділянок систематичне. Площа облікової ділянки 25 м<sup>2</sup>.

Фенологічні спостереження впродовж вегетації проводили відповідно до загальноприйнятої методики [1]. Лінійні вимірювання та площу листової поверхні рослин здійснювали за формулою:  $S_f = a \cdot b$ , де  $S_f$  - площа простої геометричної фігури, а і b – лінійні параметри листка, відповідно довжина і ширина [9].

**Результати досліджень.** За вегетаційний період рослини сорго багаторічного проходять етапи розвитку, які різняться за фізіологічними і біохімічними особливостями. Вони закономірно змінюють один одного і залежать у першу чергу від погодних умов, а також від технології обробітку.

Сорго багаторічне зараховують до теплолюбних рослин, тому формування врожаю вегетативної маси та зерна безпосередньо залежить від тривалості вегетаційного періоду в цілому і кожної фази – зокрема, на що істотно впливають строки сівби (табл. 1).



1. Тривалість міжфазних періодів сорго багаторічного залежно від строків сівби, діб (2009-2010рр.)

| Міжфазний період                  | Строк сівби         |                     |                     |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                   | третя декада квітня | перша декада травня | друга декада травня |
| Сівба – сходи                     | 16                  | 13                  | 11                  |
| Сходи – кущення                   | 21                  | 19                  | 17                  |
| Кущення - вихід в трубку          | 15                  | 16                  | 15                  |
| Вихід в трубку - викидання волоті | 25                  | 23                  | 21                  |
| Викидання волоті - цвітіння       | 10                  | 9                   | 10                  |
| Цвітіння - воскова стиглість      | 30                  | 29                  | 27                  |
| Воскова - повна стиглість         | 15                  | 14                  | 15                  |
| Сходи - повна стиглість           | 132                 | 123                 | 116                 |

Встановлено, що за першого строку сівби період сівба – сходи тривав 16 діб. При пізніших строках сівби (друга та третя декада травня) сходи з'являлись на 3-5 діб швидше. Виходячи з цього, можна стверджувати, що тривалість періоду сівба – сходи прямо залежала від температури ґрунту та повітря - чим вона була вищою, тим швидше з'являлися сходи рослин.

Тривалість періоду сходи – кущення залежала від строку сівби у перший строк (20-30 квітня) вона становила 21 добу, тобто була 2 - 4 доби більшою порівняно з іншими строками.

Тривалість періоду кущення – вихід у трубку на всіх варіантах становила 15-16 діб, а від виходу в трубку до викидання волоті змінювалась не суттєво в межах 21-25 діб.

Різниця у тривалості за всіма варіантами досліджень у період викидання волоті – цвітіння була не значною і становила 9-10 діб.

Отримані результати досліджень свідчать, що період вегетації сорго багаторічного значною мірою залежав від погодних умов.

Період від цвітіння до воскової стиглості в середньому тривав від 27 до 30 діб, а від воскової до повної стиглості у всіх варіантах був майже однаковим (14-15 діб).

Період сходів до повної стиглості сорго багаторічного при сівбі в третю декаду квітня становив – 132 доби, а за сівби у першу та другу декаду травня відповідно 123 і 116 діб.

Висота рослин сорго багаторічного також залежала від строків сівби (табл. 2). Так, у фазу кущення максимальна висота рослин в першу декаду травня і становила 48,2см, що на 4,8 см більше, ніж при сівбі в третій декаді квітня і на 2,8 см ніж у другій декаді травня.

У фазу виходу в трубку тенденція до зміни їх висоти залежно від строків сівби зберігалась. Рослини висіяні в першій декаді травня, за висотою випереджали рослини інших варіантів до 4,6 см.

Установлено, що ріст рослини у фазу викидання волоті першого строку сівби (третьа декада квітня) відставали за висотою від рослин інших строків. За сівби в другий строк (друга декада травня) висота рослин перевищувала цей показник в інших варіантах на 3,3-10,9 см.

Така сама тенденція зміни висоти рослин залежно від строків сівби спостерігалась у фазу цвітіння. Рослини висіяні в другий строк були на 6,6 см вищими порівняно з іншими варіантами.

В період дозрівання насіння кінцева висота рослин коливалась у межах 262,8-268,4 см.

## 2. Висота рослин сорго багаторічного залежно від строків сівби, см (2009-2010pp),

| Фаза розвитку рослин | Строк сівби          |                     |                     | НІР <sub>0</sub><br>5 |
|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
|                      | третьа декада квітня | перша декада травня | друга декада травня |                       |
| Кущення              | 43,4                 | 48,2                | 45,4                | 1.29                  |
| Вихід в трубку       | 91,8                 | 96,4                | 94,5                | 2.13                  |
| Викидання волоті     | 215,6                | 226,5               | 223,2               | 7,57                  |
| Цвітіння             | 237,6                | 244,2               | 242,0               | 3,57                  |
| Достигання           | 265,2                | 268,4               | 262,8               | 3,37                  |

Рослини сорго багаторічного вирощені з насіння, висіяного в ранній строк (третьа декада квітня), впродовж всього періоду вегетації відставали в рості від рослин, вирощених з насіння інших строків сівби. Це можна пояснити тим, що температура ґрунту в перший строк була нижчою, ніж у подальші строки

висівання насіння. Відставання сорго, висіяного в другу декаду травня, пояснюється тим, що рослини в початковій фазі росту потрапили в несприятливі погодні умови, порівняно з другим строком сівби (1-10 травня), що призвело до погіршення їх водоспоживання та інших процесів.

Як показали наші дослідження площа листкової поверхні сорго багаторічного також значною мірою залежала від строків сівби (табл. 3).

3. Площа листкової поверхні сорго багаторічного залежно від строків сівби, тис. м<sup>2</sup>/га (2009-2010рр.)

| Фаза розвитку рослин | Строк сівби         |                     |                     | НІР <sub>05</sub> |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
|                      | Третя декада квітня | перша декада травня | друга декада травня |                   |
| Кущення              | 2,0                 | 2,5                 | 2,3                 | 0,36              |
| Вихід в трубку       | 21,0                | 24,2                | 22,5                | 1,29              |
| Викидання волоті     | 58,6                | 63,4                | 60,1                | 1,67              |
| Цвітіння             | 69,4                | 72,6                | 71,4                | 1,25              |
| Достигання           | 67,5                | 70,8                | 68,2                | 2,23              |

У процесі росту і розвитку сорго багаторічного спостерігали збільшення площі листкової поверхні рослин залежно від строків сівби.

Так, у фазу кущення площа його листкової поверхні змінювалась від 2,0 до 2,5 тис. м<sup>2</sup>/га і була максимальною за сівби в першу декаду травня, перевищуючи показники інших варіантів на 0,2-0,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

У фазу виходу рослин у трубку різниця між максимальним і мінімальним показником площі листкової поверхні сорго багаторічного в досліджуваних варіантах становила 3,2 тис. м<sup>2</sup>/га. Площа листкової поверхні рослин, вирощених з насіння висіяного в різні строки, була мінімальною за першого строку сівби (21,0 тис. м<sup>2</sup>/га), максимальною – за другого - 24,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

У фазу виходу в трубку тенденція зміни площі листкової поверхні рослин залежно від строків сівби зберігалась, як і в попередній фазі. В сорго, висіяного в першій декаді травня, порівняно з іншими строками, площа листкової поверхні була вищою на 3,3-4,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

У фазу цвітіння найвищою вона була в рослин, вирощених з насіння, висіяного в першій декаді травня, і перевищувала площу листків рослин з

інших досліджуваних варіантів: на 3,2 тис. м<sup>2</sup>/га за раннього строку та на 1,2 тис. м<sup>2</sup>/га за пізнього строку сівби.

При досяганні насіння, тенденція переваги другого строку сівби над іншими збереглася.

На початку вегетації до фази кущення, наростання площі листків відбувалось повільно. Починаючи від фази кущення, приріст асиміляційної поверхні суттєво збільшувався до фази цвітіння, коли площа листкового апарату рослин була найбільшою. Так, при сівбі у третій декаді квітня цей показник становив 67,6 тис. м<sup>2</sup>/га, а за сівби в травні - 69,1 - 70,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Після фази цвітіння спостерігали зменшення загальної площі листків: у рослин, вирощених з насіння висіяного в третій декаді квітня, на 3,9 тис. м<sup>2</sup>/га (5,6 %), а пізніших строків - 3,8-5,2 тис. м<sup>2</sup>/га (5,2-7,3 %).

### **Висновки**

1. Від строків сівби суттєво залежить ріст і розвиток рослин сорго багаторічного. Проведення сівби в третій строк (друга декада травня) сприяє скороченню міжфазних періодів сівба-сходи і сходи - викидання волоті порівняно з раннім (третьа декада квітня), що в свою чергу призводить до скорочення періоду вегетації цієї культури.

2. Ріст рослин сорго багаторічного у висоту залежить від температурного режиму ґрунту, що в подальшому впливає і на розвиток рослин. Оптимальні умови для росту рослин сорго багаторічного і формування максимальної площі їх листової поверхні були за сівби насіння в першій декаді травня.

### Список використаних джерел

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н.Бейдеман – Новосибирск, 1974. – 155 с.
2. Богатая З.Ф., Влияние сроков посева на урожай зерна сорго и его качество / З.Ф.Богатая, И.Е. Бабенко // Степное земледелие. – К.: Урожай, 1980. – Вып. 14. – С. 51 – 53.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
4. Дронов А.В. Сроки посева сорговых культур в юго-западной части Нечерноземья / А.В. Дронов, В.В.Дьяченко // Земледелие. – 2004. – №2. – С. 29 – 30.
5. Кузнецов И.С. Оптимальные сроки посева сорго / И.С. Кузнецов, А.А. Артёмьев // Кормопроизводство – 2002. – №6. – С. 19 – 21.
6. Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень / А.П. Лісовал – К.: Вища шк., 2001. – 245 с.
7. Рахметов Д.Б. Трава Колумба: перспективна культура поліфункціонального використання в Україні / Д.Б. Рахметов // Пропозиція. – 2008. – №6. – С. 54-57
8. Шепель Н.А. Сорго / Н.А. Шепель – Волгоград: Комітет по печати, 1994. – 448с.
9. Ястребов Ф. С. Новый способ определения площади листьев кукурузы и сорго / Ф.С. Ястребов, Литун П.П., // Селекция и семеноводство – К., 1993. – Вып. 5. – С. 90-93.

**Влияние сроков сева на рост и развитие растений сорго многолетнего**

**Д. Б. Рахметов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**

**С.М. Козлик, аспирант**

*Приведены результаты исследований продолжительности межфазных периодов, высоты растений, площади листовой поверхности в период вегетации сорго многолетнего в зависимости от сроков сева*

Ключевые слова: Сорго многолетнее, рост и развитие растений, срок сева

**Sowing terms influence on a perennial sorghum growth and development**

**D.B. Rachmetov, doctor of agricultural sciences, professor**

**S.M. Kozlik, post graduate student**

*The results of researches about interphase periods duration, plants height, leaf area in a vegetation periods of perennial sorghum dependent from sowing terms are represented.*

Key words: Perennial sorghum, growth and development of plants, sowing term

## ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ВИКИ ЯРОЇ (*VICIA SATIVA* L.)

**Д.М. Петришин**, молодший науковий співробітник,

*Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України*  
*Вивчено продуктивність насіння нових сортів вики ярої залежно від норм висіву при вирощуванні її в умовах центрального Лісостепу України і встановлено їх вплив на польову схожість і виживаність рослин.*

**Ключові слова:** *вика яра, сорт, норми висіву, густина стояння рослин, польова схожість, виживаність, урожайність*

Вика яра (*Vicia sativa* L.) –високопродуктивна, скоростигла культура. Вона вирощується на зелений корм, сіно, силос, трав'яне борошно, насіння її використовують при виготовленні концентрованих кормів. В її зерні міститься багато білку 21-34%, та в соломі 6-9 %, який є важливою складовою частиною раціону тварин. Однак площі її посіву у зв'язку з низькою врожайністю зерна скорочуються, інтерес до цієї культури втрачається, недостатньо вивчаються елементи технології, процеси росту і розвитку культур.

Вирішити ці проблеми можна лише шляхом розробки і вдосконалення елементів технології вирощування вики ярої, які б сприяли збільшенню її продуктивності насіння вики ярої. Головним з них є впровадження нових високоврожайних сортів, які відповідають певній природно-кліматичній зоні, та визначення оптимальної для них норми висіву [2, 3].

На думку В.Ф.Петриченка, необхідно впроваджувати сорти нового покоління, які характеризуються стійкістю проти біотичних та абіотичних факторів, високою продуктивністю, підвищеним вмістом протеїну та конкурентоспроможністю у ринкових умовах господарювання [5].

За сучасної технології вирощування, посів високоякісним насінням районованих сортів порівняно із несортним дозволяє отримати врожай на 15-30% вищий [4].

Існує багато думок щодо оптимальної густоти стояння рослин вики ярої. Як правило, вона формується нормою висіву. За сучасної технології, оптимальною



нормою висіву є 1,2-1,8 млн. схожих насінин /га. За висіву 1,2-1,5 млн. насінин /га, формується оптимальна початкова густота стеблостою, що сприяє утворенню максимальної кількості продуктивних вузлів з бобами. Із збільшенням норми висіву понад 1,8 млн. схожих насінин /га – це співвідношення порушується [6].

Встановлення оптимальної густоти стояння рослин для нових високоврожайних сортів вики ярої дозволить краще реалізувати їх потенціал [1].

**Метою досліджень** було встановити вплив густоти стояння рослин на польову схожість, виживаність та продуктивність насіння нових сортів вики ярої в зоні недостатнього зволоження центрального Лісостепу України.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили в лабораторії селекції і насінництва зернових культур Білоцерківського відділення Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України впродовж 2008-2010 рр.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий вилугуваний, з вмістом гумусу 3,0-3,5 %, азоту- 11,6-13,6 мг/кг,  $P_2O_5$  – 30,5 мг/кг,  $K_2O$  – 130 мг/кг, рН – 6,0 – 6,7.

За схемою польового дослідження вивчені два фактори: дослідження нових сортів – Ярослава і Євгена, та норм висіву 0,8, 1,2, 1,6 млн. насінин /га. Площа елементарної облікової ділянки становила 12,5 м<sup>2</sup>. Повторність – чотириразова. Дослід закладали за методом повної рендомізації варіантів.

Підрахунки густоти стояння рослин проводили у фазі повних сходів і перед збиранням врожаю на трьох позначених кілочками площадках по діагоналі облікових ділянок у першій і третій повтореннях площею 1/6 м<sup>2</sup>.

Польову схожість визначали за відношенням кількості рослин у фазі повних сходів до загальної кількості висіяного насіння. Підрахунок рослин перед збиранням дає можливість виявити виживаність рослин.

Вивчення врожаю вики ярої проводили в повній стиглості методом суцільного обліку і зважування насіння з кожної ділянки з приведенням урожайності до стандартної вологості, 100%-вої чистоти.

Погодні умови впродовж трьох років досліджень суттєво відрізнялися. Середньомісячна температура повітря була значно вищою за середньобагаторічну, кількість опадів за вегетацію рослин – нижчою, що може бути підтвердженням висновку про глобальні зміни клімату. Різниця погодних умов за роками дає змогу вивчити вплив цих факторів на урожайність вики ярої.

**Результати досліджень.** Основний показник – густина сходів, це польова схожість насіння у відсотках до кількості висіяного. Висока польова схожість є однією із передумов формування високопродуктивних посівів. Впродовж 2008-2010 рр. польова схожість вики ярої сорту Ярослава – становила 83,2 %, а у сорту Євгена – 79,1%). Вона була найвищою у 2008 році, а за роки досліджень становила в середньому 81,2 % (табл. 1).

### 1. Польова схожість нових сортів вики ярої, %

| Фактор                           |                                | Рік  |      |      | Середнє |
|----------------------------------|--------------------------------|------|------|------|---------|
| А<br>(Сорт)                      | Б<br>(Норма висіву<br>млн./га) | 2008 | 2009 | 2010 |         |
| Євгена                           | 0,8                            | 78,9 | 71,7 | 76,2 | 75,6    |
|                                  | 1,2                            | 83,1 | 81,8 | 82,1 | 82,3    |
|                                  | 1,6                            | 83,8 | 76,3 | 78,1 | 79,4    |
| Ярослава                         | 0,8                            | 84,0 | 75,5 | 80,2 | 79,9    |
|                                  | 1,2                            | 87,8 | 85,4 | 87,0 | 86,7    |
|                                  | 1,6                            | 85,0 | 81,4 | 82,7 | 83,0    |
| <i>НІР<sub>05</sub> загальна</i> |                                | 4,35 | 5,22 | 2,79 | 2,96    |
| <i>фактора А</i>                 |                                | 3,08 | 3,69 | 1,97 | 2,09    |
| <i>фактора В</i>                 |                                | 2,51 | 3,01 | 1,61 | 1,71    |

За норми висіву 1,2 млн. насінин/га польова схожість насіння сорту Ярослава становила 86,7 %, а в сорту Євгена – 82,3 %, за висіву 1,6 та 0,8 млн. насінин / га вона була нижчою відповідно на 3,1 і 6,8 %. З подальшим збільшенням норм висіву внаслідок посилення внутривидової конкуренції між рослинами в обох сортів спостерігали суттєве зрідження сходів.

Кількість рослин, яка утворюється після появи сходів не завжди вдається зберегти до періоду дозрівання насіння та збирання врожаю [1].

Виживаність рослин пов'язана з конкуренцією за світло, вологу, елементи живлення. Як наслідок, рослини вики ярої погано ростуть і розвиваються, утворюють менше генеративних органів у приземному шарі, що призводить до враження рослин хворобами і зниження їх врожайності (табл. 2).

## 2. Виживаність нових сортів вики ярої залежно від норми висіву, %

| Фактор                           |                                 | Рік  |      |      | Середня |
|----------------------------------|---------------------------------|------|------|------|---------|
| А<br>(Сорт)                      | Б<br>(Норма висіву,<br>млн./га) | 2008 | 2009 | 2010 |         |
| Євгена                           | 0,8                             | 79,9 | 87,4 | 87,0 | 84,8    |
|                                  | 1,2                             | 83,3 | 87,6 | 92,3 | 87,7    |
|                                  | 1,6                             | 84,4 | 89,3 | 90,6 | 88,1    |
| Ярослава                         | 0,8                             | 81,2 | 92,2 | 88,7 | 87,4    |
|                                  | 1,2                             | 86,1 | 91,4 | 93,6 | 90,4    |
|                                  | 1,6                             | 84,7 | 87,2 | 89,4 | 87,1    |
| <i>НІР<sub>05</sub> загальна</i> |                                 | 4,28 | 5,74 | 3,75 | 3,22    |
| <i>фактора А</i>                 |                                 | 3,03 | 4,06 | 2,65 | 2,27    |
| <i>фактора В</i>                 |                                 | 2,47 | 3,32 | 2,17 | 1,86    |

У сорту Ярослава збереження рослин було найкраще за висіву 1,2 млн. насінин /га у сорту Євгена – 1,6 млн. насінин /га. Найвищу виживаність рослин спостерігали у сорту Ярослава – 90,4 %, а в сорту Євгена – 88,1%. Зі збільшенням норми висіву сорту Ярослава до 1,6 млн. насінин/га виживаність рослин знижувалася до 87,1%.

Урожайність насіння вики ярої є основним показником ефективності розроблених та впроваджених агротехнічних заходів у технологіях вирощування вики ярої на насіння.

Про вплив погодних умов на врожайність насіння сортів вики залежно від норм висіву можна судити за даними табл. 3.

### 3. Урожайність насіння нових сортів вики ярої залежно від норми висіву, т/га

| Фактор                  |                                   | Рік  |      |      | Середнє | Різниця до контролю |
|-------------------------|-----------------------------------|------|------|------|---------|---------------------|
| А<br>(Сорт)             | Б<br>(Норма висі-<br>ву, млн./га) | 2008 | 2009 | 2010 |         |                     |
| Євгена                  | 0,8                               | 1,88 | 2,56 | 2,65 | 2,36    | -0,43               |
|                         | 1,2                               | 2,00 | 2,66 | 3,25 | 2,64    | -0,15               |
|                         | 1,6                               | 2,16 | 2,83 | 3,38 | 2,79    | -                   |
| Ярослава                | 0,8                               | 1,93 | 2,78 | 2,95 | 2,55    | -0,29               |
|                         | 1,2                               | 2,43 | 3,38 | 3,43 | 3,08    | 0,24                |
|                         | 1,6                               | 2,37 | 2,99 | 3,16 | 2,84    | -                   |
| <i>НІР<sub>05</sub></i> |                                   | 0,40 | 0,42 | 0,56 | -       | 0,25                |
| <i>фактора А</i>        |                                   | 0,28 | 0,30 | 0,40 | -       | 0,18                |
| <i>фактора В</i>        |                                   | 0,23 | 0,24 | 0,32 | -       | 0,15                |

Максимальну врожайність насіння вики ярої в середньому за роки досліджень відзначали в сорту Ярослава за висіву 1,2 млн. насінин / га – 3,08 т /га що порівняно з висівом 1,6 млн. насінин / га була на 0,24 т/га більше.

Для сорту Євгена оптимальною була норма висіву 1,6 млн. насінин /га, яка забезпечила врожайність 2,79 т/га, за меншої норми висіву врожайність істотно знижувалася.

**Висновок.** Урожайність насіння досліджуваних сортів вики ярої залежить від їх біологічних і сортових особливостей та норми висіву. Оптимальними нормами висіву нових сортів вики ярої Євгена та Ярослава є відповідно 1,6 та 1,2 млн. схожих насінин /га.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.О. Виробництво кормів і рослинного кормового білка – стратегічний напрям у розв’язанні продовольчої проблеми/ А.О. Бабич // Корми і кормовиробництво. Вінниця, 1995. – Вип. № 40. – С. 3-11.
2. Веретенников Г.В. Густота стояння растений и семенная продуктивность родительских форм / Г.В. Веретенников, Т.Р. Толорая // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 4. – С. 15–16.
3. Корми у фермерському господарстві / В.М. Гаврилюк, А.П. Сергієчко, В.К. Замковий, М.І. Хмарський – К.: «Аграрна наука» 1995 – 58 с.

4. Осин А.Е. Нормы высева семян зерновых и зернобобовых культур / А.Е. Осин, Л.В. Кукреш, Т.Д. Бысова // Рекомендации. – Минск: Ураджай, 1980. – С. 6–23.
5. Петриченко В. Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні / В. Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. 2010. - № 10. – С. 18-21.
6. Репьев С.Н. Интенсификация производства вики / С.Н. Репьев – Л.: Лениздат, 1988. – 72 с.
7. Толкачев Н.З. Биотехнологические аспекты координированной селекции клубеньковых бактерий и бобовых растений / Н.З. Толкачев // Минск: Междунар. конф. “Микробиология и биотехнология XXI столетия” – 2002. – С. 152-153.

### ***ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН***

#### ***ВИКИ ЯРОВОЙ (VICIA SATIVA L.)***

***Д.М. Петришин***

*Представлены результаты исследования по изучению продуктивности семян новых сортов вики яровой в зависимости от норм высева при выращивании в условиях центральной Лесостепи Украины. Установлено влияние норм высева на полевою всхожесть семян, выживаемость растений.*

*Ключевые слова: вика яровая, сорт, нормы высева, густота растений, полевая схожесть, выживаемость, урожайность.*

### ***THE INFLUENCE OF SEED RATE ON COMMON VETCH YIELDING***

***D. Petrishyn***

*The research results of studying seed production of new sorts of common vetch depending on rate of sowing in growing it in the central forest-steppe of Ukraine. Proved the Influence of sowing rates on the field similarity, survival rate.*

*Key words: common vetch, sorts, norms of sowing, density of sowing, field similarity, survival rate, yield.*

**УДК 635.52: 631.83**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ САЛАТУ  
ПОСІВНОГО ГОЛОВЧАСТОГО РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ**

О.І. Улянич, доктор сільськогосподарських наук  
В.В.Кецкало, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва

*Встановлено вплив передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин на зростання урожайності та поліпшення якості салату посівного головчастих сортів Кучерявець одеський і Юстина, вирощених на чорноземі опідзоленому в Лісостепу України*

*Ключові слова: салат посівний головчастий, регулятори росту рослин, урожайність, якість.*

Україна входить у першу сімку світових лідерів з валового виробництва овочевої продукції і з розрахунку на душу населення займає дев'яте місце та має всі передумови для виробництва високоякісної овочевої продукції як для внутрішнього, так і зовнішнього ринків. Простежується позитивна тенденція до зростання виробництва овочів, обсяги яких за останні 18 років збільшилися від 6,7 млн т у 1990 р. до 8 млн т у 2010 р. Досить важливим у вирішенні цієї проблеми є збільшення споживання зеленних овочів. Основна кількість їх надходить на український ринок із спеціалізованих та дрібних приватних господарств. Пропозиція не може повністю задовольнити попиту оптових покупців і тому торговельні компанії все частіше надають перевагу імпортній продукції. Оскільки попит на зелень і овочі в Україні зростає з кожним роком, виникає необхідність її виробництва на промисловій основі [3,5,6].

В останні роки застосовуються нові елементи технології з використанням високоактивних хімічних препаратів, які потрапляючи в рослину в незначних кількостях активізують її ріст і розвиток, а також формування врожаю [1,2].

Вже давно у сільському господарстві України регулятори росту рослин знайшли широке застосування. Їх використовують у рільництві, плідівництві, овочівництві та інших галузях. Результати досліджень показали, що застосування регуляторів росту рослин та інших хімічних і фізичних чинників при передпосівній підготовці насіння та під час росту сприяє підвищенню врожайності та поліпшенню якісних показників вирощеної продукції, що має важливе значення

для її споживання як у свіжому вигляді, так і під час переробки та консервування [3,5,6].

Встановлено, що регулятори росту нового покоління емістим С, агростимулін, івін, потейтін та інші на 15–20 % підвищують урожайність та поліпшують харчову цінність вирощеної продукції. Розчини цих препаратів містять збалансований комплекс природних ростових речовин-фітогормонів фуксинової, цитокінінової та гіберелінової природи, а також вуглеводи, амінокислоти, насичені та ненасичені жирні кислоти і мікроелементи. Вони мають досить широкий спектр дії, ефективно стимулюють ріст і розвиток практично всіх сільськогосподарських рослин: зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, баштанних і ягідних культур та квітів. Залежно від виду і сорту ці препарати на 10–30 % підвищують урожайність та поліпшують якість одержаної продукції, забезпечують високу стійкість рослин проти хвороб і стресів. Одночасне їх застосування із засобами захисту дозволяє на 20–30 % зменшити норми витрат протруювачів і фунгіцидів [5–7].

Дослідами, проведеними в Чорнобильській зоні, підтверджено також, що регулятори росту рослин впливають на зменшення вмісту радіонуклідів та солей важких металів у вирощеній рослинній сировині [8].

**Мета досліджень** – вивчити дію регуляторів росту рослин на ріст, розвиток і формування високої врожайності салату посівного головчастого сортів Кучерявець одеський і Юстина.

**Методика досліджень.** Досліди проводили в овочевій сівозміні навчально-науково-виробничого відділку Уманського НУС у 2000–2005 рр. на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі. В дослідженнях використовували регулятори росту рослин природного походження: емістим С, івін, гумісол, агат 25К, азотофіт та лігногумат.

Дослід закладався у чотириразовому повторенні за такою схемою: 1 – намочування насіння у воді (контроль); 2 – у 0,1 %-вому розчині емістиму С; 3. у 0,1%-вому розчині івіну; 4. у 0,1%-вому розчині гумісолу; 5. у 0,05%-вому розчині



агату 25К; 6. у 0,1%-вому розчині азотофіту; 7. у 0,1%-вому розчині лігногумату. Сівбу салату після 12-годинного намочування насіння з подальшим підсушуванням здійснювали за схемою 45х15 см на ділянках площею 15 м<sup>2</sup> з дотриманням єдиної технології вирощування та однакової густоти рослин при формуванні посівів.

Кожного року в досліді фіксували дату сівби, появу перших і масових сходів, першого справжнього листка, початок утворення розетки і дату збирання врожаю; визначали в динаміці площу листка і листкової поверхні за загальноприйнятими методиками, а також визначали масу головок ваговим методом; проводили облік урожаю та якості продукції; математичну обробку одержаних даних виконували за програмою «Agrostat».

**Результати досліджень.** Проведені спостереження, біометричні та фізіологічні дослідження показали, що намочування насіння регуляторами росту позитивно впливало на збільшення площі листка і загальної поверхні листків на площі. Найменшу площу листкової пластинки рослини сорту Кучерявець одеський сформували у варіантах з намочуванням насіння у воді та в розчині івіну (відповідно 200,2 і 189,8 см<sup>2</sup>). В інших варіантах дослідів площа листкової пластинки залежно від препарату становила 200,2–259,7 см<sup>2</sup>. Середню площу листкової пластинки (223,9 і 259,7 см<sup>2</sup>) мали рослини салату посівного, насіння якого намочували в розчині емістиму С та лігногумату (табл. 1).

**1. Біометричні показники салату посівного сорту Кучерявець одеський залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту (середнє за 2000–2005 рр.)**

| Регулятор росту | Кількість листків, шт./роsl. | Площа одного листка, см <sup>2</sup> | Площа листків                   |                             |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                 |                              |                                      | на одну рослину, м <sup>2</sup> | на 1 га, тис м <sup>2</sup> |
| Вода (контроль) | 10,1±0,97                    | 200±1,2                              | 0,202                           | 22,5±0,01                   |
| Емістим С       | 11,2±0,99                    | 224±0,9                              | 0,251                           | 24,9±0,02                   |
| Гумісол         | 11,5±1,02                    | 218±0,7                              | 0,250                           | 24,6±0,01                   |
| Івін            | 10,3±1,01                    | 190±1,1                              | 0,196                           | 21,7±0,01                   |
| Агат 25К        | 9,7±1,02                     | 202±1,2                              | 0,196                           | 22,1±0,02                   |
| Лігногумат      | 10,0±0,90                    | 260±1,3                              | 0,257                           | 25,0±0,02                   |

Поряд зі зміною показників площі листкової пластинки і поверхні листків у варіантах з намочуванням насіння в розчинах регуляторів росту змінювалася і кількість листків на рослині. Так, середня кількість розеткових листків на одну рослину на початку збирання врожаю за роки досліджень знаходилася в межах 9,7–11,5 шт. Намочування насіння в регуляторах росту сприяло збільшенню площі листків у оброблених рослин. Так, за передпосівної обробки насіння в розчинах емістиму С і гумісолу збільшувалась кількість листків на одну рослину та їх площа (до 24,6–24,9 тис м<sup>2</sup>/га). За застосування івіну та агату 25К площа листків була меншою і становила 21,7 і 22,1 тис м<sup>2</sup>/га, а порівняно з контролем дещо вищою 22,5 тис м<sup>2</sup>/га. Найбільшою вона була у варіанті із застосуванням лігногумату – 25 тис м<sup>2</sup>/га.

У дослідженні визначали також масу рослин, тобто кількість органічної речовини або їх біомасу, що утворюється в процесі фотосинтезу і життєдіяльності, оскільки близько 90 % маси самої рослини залежить від кількості і площі, що і визначає урожайність. Найбільшу масу головок салату сорту Юстина одержали за обробки насіння емістимом С і лігногуматом – відповідно 240 і 235г., дещо меншу розчином гумісолу (223 г.).

Найменшою вона була у варіанті, де насіння салату обробляли

препаратами івін та агат 25К – відповідно 212 і 214 г. (табл.2).

**2. Маса головок та врожайність салату головчастого сорту Юстина залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин, т/га**

| Регулятори росту        | Маса головок, г | Урожайність, т/га |         |         | Середнє за 2003–2005 рр., т/га | ± до контролю |
|-------------------------|-----------------|-------------------|---------|---------|--------------------------------|---------------|
|                         |                 | 2003 р.           | 2004 р. | 2005 р. |                                |               |
| Вода (контроль)         | 215             | 26,9              | 29,3    | 30,2    | 28,8                           | 0             |
| Емістим С               | 240             | 28,1              | 31,1    | 30,6    | 29,9                           | + 1,1         |
| Гумісол                 | 223             | 29,6              | 31,7    | 31,5    | 30,9                           | + 2,1         |
| Івін                    | 212             | 25,3              | 30,2    | 22,8    | 26,1                           | - 2,7         |
| Агат 25К                | 214             | 26,3              | 34,0    | 34,8    | 31,7                           | + 2,9         |
| Азотофіт                | 231             | 27,0              | 33,1    | 32,5    | 30,9                           | + 2,1         |
| Лігногумат              | 235             | 28,7              | 33,7    | 34,3    | 32,2                           | + 3,4         |
| <i>НІР<sub>05</sub></i> |                 | 1,5               | 1,9     | 2,2     |                                |               |

На врожайність салату посівного головчастого в контролі, де насіння намочували тільки у воді, впливали лише погодні умови року. Тому в цьому варіанті спостерігали зниження врожайності, особливо за нестачі атмосферної вологи. При застосуванні розчинів регуляторів росту рослин середній приріст врожайності салату сорту Юстина залежав від виду препарату. В середньому за три роки досліджень найвищий приріст урожайності порівняно з контролем одержали за намочування насіння в розчинах емістиму С та лігногумату – 2,5–3,4 т/га, менший – гумісолу, азотофіту і агату 25К, де приріст урожайності салату в середньому становив 2,1 і 1,5 т/га, а за використання івіну врожайність салату зменшилася на 2,7 т/га.

Намочування насіння салату посівного сорту Кучерявець одеський у воді було малоефективним, а в розчинах регуляторів росту рослин сприяло підвищенню врожайності, середній приріст якої у 2000–2002 рр. збільшився залежно від препарату на 0,6–3,0 т/га, а у 2003–2005 рр. – на 0,2–4,1 т/га. Найвищу врожайність цього сорту у 2000–2002 рр. отримали у варіантах із застосуванням емістиму С (23,8 т/га) та гумісолу (25,5 т/га).

У 2003–2005 рр. розширили перелік досліджуваних регуляторів росту. Застосування препаратів агат 25К та лігногумат сприяло збільшенню маси рослин

та врожайності. Так, якщо за намочування насіння в розчині емістиму С врожайність салату порівняно з контролем зростала на 1,8 т/га, то за застосування згаданих вище регуляторів росту приріст урожайності становив 1,9 – 4,1 т/га (табл. 3).

**3. Урожайність товарної зелені салату посівного сорту Кучерявець одеський залежно від передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин, т/га**

| Рік                      | Регулятор росту |      |          |         |         |            |                          |
|--------------------------|-----------------|------|----------|---------|---------|------------|--------------------------|
|                          | Вода (контроль) | Івін | Агат 25К | Емістим | Гумісол | Лігногумат | <i>НІР</i> <sub>05</sub> |
| 2000                     | 18,9            | 20,2 | –        | 20,5    | 23,5    | –          | 1,1                      |
| 2001                     | 25,6            | 24,9 | –        | 27,0    | 27,6    | –          | 2,3                      |
| 2002                     | 23,2            | 24,1 | –        | 23,8    | 25,3    | –          | 1,8                      |
| Середнє за 2000–2002 рр  | 22,5            | 23,1 | –        | 23,8    | 25,5    | –          |                          |
| ± до контролю            | 0               | +0,6 | –        | +1,3    | +3,0    | –          |                          |
| 2003                     | 26,9            | 25,3 | 26,3     | 28,1    | 29,6    | 28,7       | 1,5                      |
| 2004                     | 29,3            | 30,2 | 31,0     | 31,1    | 31,7    | 33,7       | 1,9                      |
| 2005                     | 30,2            | 29,8 | 32,8     | 30,6    | 31,5    | 34,3       | 2,2                      |
| Середнє за 2003–2005 рр. | 28,1            | 28,3 | 30,0     | 29,9    | 30,9    | 32,2       |                          |
| ± до контролю            | 0               | +0,2 | +1,9     | +1,8    | +2,8    | 4,1        |                          |

В результаті вивчення залежності товарних якостей одержаного врожаю салату посівного головчастого від дії регуляторів росту доведено, що рослини сорту Юстина досить активно реагують на зовнішні чинники, зокрема на обробку насіння біологічноактивними речовинами. Найкращі товарні якості мали рослини салату цього сорту при намочуванні його насіння розчинами емістиму С та лігногумату (93–95%).

Рівень рентабельності вирощування сортів салату посівного в контролі становив 126 %, а у варіантах досліду з намочуванням насіння в розчинах емістиму С, гумісолу та лігногумату був вищим у контролі на 42–46 %. Це дозволило отримати додатковий прибуток 19566,1 грн./га та забезпечило зниження собівартості продукції на 7,4 грн./т.

**Висновки.** Вирощування салату посівного головчастих сортів Кучерявець одеський і Юстина в Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому за намочування насіння впродовж 12 год. у розчинах емістиму С, азотофіту та лігногумату пришвидшувало його проростання, посилювало ріст і розвиток рослин, сприяло підвищенню маси головок на 16–25 г та зумовило підвищення врожайності товарної продукції на 1,1–4,1 т/га, а також зростання рентабельності виробництва.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бунин М.С. Салат-латук незаменима для рынка овощная культура / М.С. Бунин // Картофель и овощи. – 1991. – №4. – С. 13–16.
2. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2008. – 352 с.
3. Долотоевская Л.З. Эффективность таурина как регулятора роста для культуры салата / Л.З.Долотоевская, В.М.Крутьков // Агрохимия. – 1997. – №9. – С. 59–62.
4. Кравченко В. А. Вплив регуляторів росту рослин на посівні якості насіння / В. А. Кравченко, І. Л. Гаврись // Науковий вісник НАУ. – 2005. – Вип. 84. – С. 105–108.
5. Кравченко В. А. Вплив регуляторів росту рослин на ростові процеси у розсаді / В. А. Кравченко, І. Л. Гаврись // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Вип. 100. – С. 142–148.
6. Маркелова В.М. Элементный химический состав растений салата в зависимости от условий минерального питания / В.М. Маркелова, Б.И. Ягозин, Т.А. Белозерова // Агрохимия. – 1997. – №5. – С. 41–46.
7. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. – К.: Високий врожай, 2004. – 32 с.
8. Шульгина Л. Новинки в мире салатов / Л. Шульгина, Д. Кривець, А. Поздняк // Огородник. – 2002. – №7. – С. 4–5.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН САЛАТА ПОСЕВНОГО КОЧАННОГО РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА

О.І. Ульянич – докт. с.-х. наук, В.В.Кецкало – канд. с.-х. наук

Уманский национальный университет садоводства

Установлено влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста растений на увеличение урожайности и повышение качества салата посевного кочанного сортов Кучерявец одесский и Юстина при вирощуванні на черноземах оподзоленных тяжелосуглинистых Лесостепи Украины

Ключевые слова: салат посевной кочанный, регуляторы роста растений, урожайность, качество

## EFFECTIVENESS OF PRE-SOWING TREATMENT OF PRICKLY LETTUCE SEEDS BY PLANT GROWTH REGULATORS

Ulianych O.I. – doctor of agricultural sciences  
Ketskalo V.V. – candidate of agricultural sciences  
Uman National University of Horticulture

The influence of pre-sowing treatment of seeds by plant growth regulators on the increase of crop capacity and improvement of quality of prickly lettuce varieties Kucheriavets Odeskyi and Yustyna on the podzolized black soil of Forest-Steppe of Ukraine was established.

Key words: prickly lettuce, plant growth regulators, crop capacity, quality.

кафедра овочівництва  
Уманський національний університет садівництва  
вул. Інститутська 1,  
м. Умань,  
Черкаська обл.,  
Телефони: роб. – (04744) 3-40-82  
Моб. – 0977660456  
E-mail olena.ivanivna@gmail

УДК 576.535:633:78

**МОРФОГЕНЕЗ  $Ba^{2+}$ -РЕЗЗИСТЕНТНИХ КАЛЮСНИХ ЛІНІЙ  
ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ОЗНАКИ  
СТІЙКОСТІ РЕГЕНЕРАНТАМИ ПРИ ПЕРЕХОДІ З КЛІТИННОГО  
РІВНЯ НА РІВЕНЬ ЦІЛІСНОЇ РОСЛИНИ**

**Л.О. РЯБОВОЛ**, доктор сільськогосподарських наук

**А.І. ЛЮБЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

*Наведено результати досліджень щодо отримання регенерантів з клітинних ліній цикорію коренеплідного стійких проти дії іонів барію та ретестування рослинного матеріалу. Відібрано клони, які зберігають ознаки стійкості проти стресового чинника на рівні інтактної рослини.*

*Ключові слова: цикорій коренеплідний, хлорид барію, стрес, стійкість, рослини-регенеранти, калюсна лінія.*

Одними із найшкідливіших факторів навколишнього середовища є іони важких металів. Навіть у незначних дозах вони негативно впливають на живі організми. Надходження важких металів до навколишнього середовища та їх вплив на біооб'єкти зумовлене взаємодією природних (фоновий вміст елементів у ґрунті) та антропогенних факторів [1]. Важкі метали порушують мінеральне живлення, пригнічують інтенсивність фотосинтезу і дихання та активність ділення клітин, зменшують вміст пігментів у листках, що призводить до зниження життєздатності та продуктивності організму або його загибелі [2, 3].

Ведення рослинництва на землях, забруднених іонами важких металів, вимагає застосування спеціальних організаційно-господарських та агротехнічних прийомів. Використання нових високоврожайних, адаптованих до умов вирощування сортів і гібридів є одним із найефективніших, найдешевших та екологічно чистих способів підвищення врожайності сільськогосподарських культур в умовах стресу [4]. Для цикорію коренеплідного, цінної сільськогосподарської культури різнобічного призначення, це питання особливо актуальне [5]. Відсутність високоврожайних, пластичних сортів, стійких проти несприятливих чинників навколишнього природного середовища — основна причина, яка стримує розширення площ під цикорієм коренеплідним.



При використанні біотехнологічних методів відбувається економія експериментальних площ, створюються умови для роботи з біооб'єктами незалежно від погодних умов, скорочуються затрати часу на добір рослинних форм з бажаними ознаками, а це сприяє підвищенню ефективності селекційного процесу. Система клітинної культури забезпечує можливість повного контролю фізичних та трофічних параметрів вирощування рослинного матеріалу та моделювання впливу стресового агента на організм, що важко досягти при роботі з інтактними рослинами [6]. Проте при проведенні селекції на клітинному рівні виникають певні негативні моменти. По-перше, це складність отримання рослин-регенерантів внаслідок втрати тканиною здатності до морфогенезу. Окрім того, стійкість проти стресу на клітинному рівні не завжди зберігається на рівні цілої рослини. Це явище виникає внаслідок, так званого, «фізіологічного звикання» клітин або їх «перехресного живлення» [7].

Метою досліджень було отримання клітинних ліній та рослин-регенерантів цикорію коренеплідного, стійких проти іонів важких металів. Як селективний агент обрали солі хлориду барію ( $Ba^{2+}$ ), який є одним із найменш токсичних металів і тому використовується як модельний стресовий чинник у дослідженнях на стійкість проти стронцію, кобальту та інших важких металів. Навіть у незначних кількостях іони барію призводять до сильного стресу в рослинних організмах.

**Методика досліджень.** У дослідженнях з клітинної селекції цикорію коренеплідного використовували модифіковані середовища Шенка-Хильдебрандта, до яких додавали як селективний агент різні концентрації (0,25; 0,5; 1,0; 1,5 мМ) хлориду барію. Отримані мікрокалюси цикорію коренеплідного висаджували на середовища з стресовим чинником та проводили добір стійких форм. Під час ступінчастої клітинної селекції вдалось відібрати клітинні лінії з максимальною стійкістю проти стресового чинника (гранична концентрація  $BaCl_2$  в живильному середовищі становила 1,0 мМ). З метою отримання рослин-регенерантів відібрані клітинні лінії переносили на регенераційні живильні середовища за прописом Мурасіге-Скуга, які модифікували підвищеними концентраціями цитокінінів (1,0–1,2 мг/л 6-БАП).

Регенерацію проводили як у присутності стресового агента, так і без нього (контрольний варіант). Концентрацію його обирали з таким розрахунком, щоб створювався високий стресовий тиск, але калюси повністю не втрачали здатності до морфогенезу. Біоматеріал культивували при інтенсивності освітлення 4 кЛк, 16-годинному фотоперіоді, температурному режимі 20–24°C та відносній вологості повітря 75%.

Одержаний рослинний матеріал цикорію коренеплідного після мікроклонального розмноження на розроблених нами модифікованих ростових живильних середовищах [8], для проведення ретестування переносили в селективні умови вирощування з максимально допустимою концентрацією стресового чинника.

**Результати досліджень.** Калюсна тканина цикорію коренеплідного відзначається високими показниками регенерації. При створенні оптимальних умов вирощування морфогенез відмічено у 88,8 % калюсних тканин (інтенсивність морфогенезу становила 35–42 регенерантів з одного мікрокалюса масою 50–60 мг). Процес морфогенезу проходив як шляхом органогенезу, так і соматичного ембріоїдогенезу.

Хлорид барію здійснює сильний токсичний стрес на калюсну тканину цикорію коренеплідного. При тривалому культивуванні біоматеріалу в селективних умовах поряд зі зниженням ростових показників спостерігали істотне пригнічення морфогенних характеристик калюсних тканин. Регенераційна здатність відібраних мікрокалюсів зберігалась впродовж трьох пасажів. Відібранні стійкі проти стресових факторів клітинні лінії цикорію коренеплідного характеризувалися індивідуальними показниками морфогенезу як на середовищах зі стресовими чинниками, так і в контрольному варіанті (табл. 1).

Найінтенсивніше морфогенез проходив у першому пасажі на живильних середовищах без селективного фактора. Залежно від генотипу інтенсивність його становила від 3,67 до 7,35 рослин з одного мікрокалюса. З кожним наступним субкультивуванням показники регенерації знижувались на 45,7–73,7 %.

# 1. Морфогенез калюсних ліній цикорію коренеплідного стійких проти дії іонів барію

| Калюсна лінія | Пасаж | Умови проведення регенерації | Інтенсивність морфогенезу, шт. рослин з одного мікрокалюсу (маса 50–60 мг) | Отримано рослин-регенерантів               |                                                      |
|---------------|-------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|               |       |                              |                                                                            | на середовищах без селективного фактора, % | на середовищах у присутності селективного фактора. % |
| 99ССК153      | I     | Контроль                     | 6,64±2,3                                                                   | 68,1±3,1                                   | 31,9±2,7                                             |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 3,32±1,8                                                                   |                                            |                                                      |
|               | II    | Контроль                     | 2,67±0,9                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 1,41±1,4                                                                   |                                            |                                                      |
|               | III   | Контроль                     | 1,43±1,3                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 0,33±0,6                                                                   |                                            |                                                      |
| 99ССК162      | I     | Контроль                     | 3,67±1,7                                                                   | 62,1±2,7                                   | 37,9±2,5                                             |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 2,34±1,1                                                                   |                                            |                                                      |
|               | II    | Контроль                     | 1,62±1,0                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 0,95±0,6                                                                   |                                            |                                                      |
|               | III   | Контроль                     | 0,68±1,0                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 0,33±0,3                                                                   |                                            |                                                      |
| 97ССК150      | I     | Контроль                     | 5,28±2,3                                                                   | 69,6±3,4                                   | 30,4±3,0                                             |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 2,31±1,7                                                                   |                                            |                                                      |
|               | II    | Контроль                     | 3,52±1,9                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 1,68±1,1                                                                   |                                            |                                                      |
|               | III   | Контроль                     | 1,62±1,1                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 0,65±1,0                                                                   |                                            |                                                      |
| 97ССК168      | I     | Контроль                     | 7,35±1,7                                                                   | 64,4±3,7                                   | 35,6±2,4                                             |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 4,37±2,0                                                                   |                                            |                                                      |
|               | II    | Контроль                     | 4,13±1,8                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 2,43±0,8                                                                   |                                            |                                                      |
|               | III   | Контроль                     | 1,36±0,7                                                                   |                                            |                                                      |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 0,28±0,7                                                                   |                                            |                                                      |

Інтенсивність морфогенезу барійстійких клітинних ліній впродовж трьох пасажів у середньому за генотипом становила 2,51 регенеранти з одного мікрокалюсу. Присутність хлориду барію в регенераційних середовищах знижувала отримання рослин-регенерантів на 49,2 % порівняно з контрольним варіантом.

Найвищими показниками інтенсивності морфогенезу характеризувалась клітинна лінія 97ССК168, з якої одержали 59 рослин-регенерантів. Порівняно з іншими матеріалами генотипи 97ССК168 та 99ССК162 меншою мірою реагували на присутність селективного фактора в регенераційному

середовищі.

В результаті проведеної клітинної селекції із барійстійких калюсних ліній всього було регеноеровано 181 рослину, з них 33,7 % рослин отримано на селективних середовищах у присутності іонів барію. Для визначення стійкості отриманих матеріалів на рівні цілісної рослини, рослини-регенеранти культивували на середовищах з селективним чинником у максимально допустимій концентрації (табл. 2).

## 2. Вживання рослин-регенерантів, при ретестуванні в присутності селективного чинника

| Калюсна лінія | Пасаж | Умови проведення регенерації | Вживання рослин регенерантів               |                         |                                      |                                                 |
|---------------|-------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
|               |       |                              | залежно від умов проведення регенерації, % | загалом за генотипом, % | отриманих у контрольному варіанті, % | отриманих у присутності селективного чинника, % |
| 99ССК153      | I     | Контроль                     | 62,4±4,2                                   | 72,3±3,8                | 68,8±3,5                             | 80,2±4,2                                        |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 80,2±3,7                                   |                         |                                      |                                                 |
|               | II    | Контроль                     | 75,6±3,4                                   |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 78,2±3,5                                   |                         |                                      |                                                 |
|               | III   | Контроль                     | 93,5±4,0                                   |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 100±3,3                                    |                         |                                      |                                                 |
| 99ССК162      | I     | Контроль                     | 63,6±3,7                                   | 75,9±4,2                | 72,2±3,4                             | 81,2±3,7                                        |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 71,4±3,2                                   |                         |                                      |                                                 |
|               | II    | Контроль                     | 80,0±2,8                                   |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 100±2,2                                    |                         |                                      |                                                 |
|               | III   | Контроль                     | 100±2,8                                    |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 100±3,0                                    |                         |                                      |                                                 |
| 97ССК150      | I     | Контроль                     | 43,7±3,2                                   | 65,2±3,2                | 59,4±2,8                             | 78,6±2,6                                        |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 80,0±3,6                                   |                         |                                      |                                                 |
|               | II    | Контроль                     | 61,6±3,0                                   |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 85,5±2,4                                   |                         |                                      |                                                 |
|               | III   | Контроль                     | 100±2,7                                    |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 100±2,3                                    |                         |                                      |                                                 |
| 97ССК168      | I     | Контроль                     | 60,4±4,2                                   | 74,6±3,5                | 71,1±3,0                             | 80,9±3,2                                        |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 76,9±3,8                                   |                         |                                      |                                                 |
|               | II    | Контроль                     | 75,0±3,3                                   |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 85,7±2,4                                   |                         |                                      |                                                 |
|               | III   | Контроль                     | 100±2,6                                    |                         |                                      |                                                 |
|               |       | BaCl <sub>2</sub>            | 100±2,5                                    |                         |                                      |                                                 |

Не всі рослинні матеріали, отримані з резистентних до стресового чинника калюсних ліній, зберігали ознаки стійкості, виживання їх в середньому становило 71,8 %. У рослинних ліній, які отримали на контрольних регенераційних середовищах, цей показник залежно від генотипу становив 59,4–72,2 %. При ретестуванні рослинного матеріалу, регенерованого в присутності селективного фактора, цей показник був вищим на 11,6 %, і в середньому за генотипом складав 80,2 %.

Значно впливає на збереження ознаки стійкості на рівні цілісної рослини тривалість вирощування біоматеріалу за присутності в живильному середовищі хлориду барію. Регенеранти, отримані після третього культивування, забезпечували майже стовідсоткове виживання при їх повторному вирощуванні на середовищах зі стресовим чинником.

**Висновки.** Хлорид барію створює високий стресовий тиск на калюсну тканину цикорію коренеплідного. При проведенні регенерації відселектованих клітинних ліній в присутності селективного чинника спостерігалось зниження морфогенних показників порівняно з контрольним варіантом на 38,9–56,2 %. При ретестуванні рослинні лінії, отримані в присутності селективного фактора, забезпечують виживання 78,6–81,2 % матеріалу, що на 15,5 % вище, ніж лінії, отримані на контрольних регенераційних середовищах.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ягодин Б.А. Влияние металлургических шлаков на прорастание семян и содержание тяжелых металлов в почве и растениях при длительном взаимодействии с почвой / Б.А. Ягодин, Н.В. Решетникова, Али Мохамед Аль-Мосава. // Агрохимия. — 1994. — № 9. — С. 22–24.
2. Гамзикова О.И., Барсукова В.С. К изучению генетического контроля устойчивости мягкой пшеницы к кадмию и никелю // Изоген. линии и генет. коллекции. Матер. 2 Совещ., Новосибирск, 23–25 марта, 1993 / РАН СО. Ин-т цитол. и генет. — Новосибирск: Институт цитологи и генетики, 1993. — С. 101–103.
3. Кириллова Г.В. Влияние избыточных концентраций Cu и Ba в среде выращивания на основные физиологические процессы // Человек. Природа. Общество. Актуал. пробл. — Межвуз. конф. мол. ученых, Санкт-Петербург, 25 февраля. — 1 марта, 1992г. Тез. докл., СПб., 1992, Ч. 2. — С. 63.

4. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. — К.: Вища школа, 2006. — 463с.
5. Яценко А. О. Цикорій коренеплідний: Біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплідів: Навчальний посібник. / А. О. Яценко— Умань: ФІЦБ УААН, 2003. — 161 с.
6. Сергеева Л.Е. Изменение культуры клеток под воздействием стресса. / Л.Е. Сергеева — К.: Логос, 2001. — 98 с.
7. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция / В.А. Сидоров Под. ред. Глеба Ю.Ю.; АН УССР. Отделение клеточной биологии и инженерии Ин-та ботаники им. Н.Г. Холодного. — К.: Наук. думка, 1990. — 280 с.
8. Рябовол Л.О., Парій Ф.М., Яценко А.О., Труш С.Г., Любченко А.І. Патент на корисну модель № 24325 від 25.06. 2007 р. (Україна). Спосіб активації розвитку меристем та розмноження рослин цикорію коренеплідного; Заявл. 21.02.2007; Опубл. 25.06. 2007, Бюл. № 9. — 3 с.

МОРФОГЕНЕЗ  $Ba^{2+}$ -РЕЗИСТЕНТНЫХ КАЛЛУСНЫХ ЛИНИЙ ЦИКОРИЯ КОРНЕПЛОДНОГО И СОХРАНЕНИЕ ПРИЗНАКА УСТОЙЧИВОСТИ РЕГЕНЕРАНТАМИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ С КЛЕТОЧНОГО УРОВНЯ НА УРОВЕНЬ ИНТАКТНОГО РАСТЕНИЯ  
Л.О. Рябовол, А.І. Любченко

*Установлено, что присутствие ионов бария в питательной среде создает сильное стрессовое давление на каллусную ткань и растения-регенеранты цикория корнеплодного. Отобраны клоны, сохраняющие устойчивость к действию хлорида бария на уровне целостного растения.*

*Ключевые слова: цикорий корнеплодный, хлорид бария, стресс, устойчивость, растения-регенеранты, каллусная линия.*

MORPHOGENESIS OF  $Ba^{2+}$ -RESISTANT CALLUS LINES OF COMMON CHICORY AND PRESERVATION OF RESISTANCE FEATURES BY REGENERANTS WHILE CHANGING FROM CELLULAR LEVEL TO THE LEVEL OF THE ENTIRE PLANT

L.O. Riabovol, A.I. Lyubchenko

*The results of studying  $Ba^{2+}$ -tolerance callus lines of chicory common cultivated in vitro are presented in this paper. The correlation of survive explants, increase callus between level salinity nutritious culture was identified. The using of selective culture was selected  $Ba^{2+}$ -tolerance callus lines of chicory common.*

*Key words: common chicory, barium chloride, stress, resistance, plant regenerant, callus lines.*

Л.О. Рябовол, А.І. Любченко

Украина, 20305, Умань, Черкасская обл.,

ул. Институтская 1, п/о «Софиевка-5»,

e-mail: [usau@usau.ic.ck.ua](mailto:usau@usau.ic.ck.ua), телефони: 0995342730, 0982252741.

## **ЗМІНА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ СОРТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО ВОЛОГОСТІ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ**

**Г.І. ПОДПРЯТОВ, професор**

**Н.О. ЯЩУК, кандидат сільськогосподарських наук**

*Досліджено зміни енергії проростання та схожості зерна пшениці озимої сортів Національна, Артеміда, Столична та Наусел у процесі зберігання за різної вологості. Встановлено, що зерно з підвищеною вологістю можна зберігати лише до трьох місяців без погіршення його посівних властивостей.*

**Ключові слова:** зерно пшениці озимої, сорт, вологість, енергія проростання, схожість.

Зерно – жива біологічна система, яка постійно змінюється як під впливом обміну речовин у самому зерні, так і навколишнього середовища. До цього залучається весь хімічний склад зерна, що визначає його технологічну і харчову цінність. Зміна маси і складу зерна відбувається починаючи з його висіву в ґрунт, впродовж росту і розвитку рослини, дозрівання, збирання, транспортування, зберігання та переробки [1, 2].

Існують три чинники, від яких залежить стан зерна, його якість і технологічні особливості. Перший – генетичний, закладений в його біологічній природі, що передається в спадок. Другий – зовнішні умови, за яких рослина росте і розвивається, а потім її зерно зберігається і переробляється. При цьому враховуються виробничі умови та обладнання, матеріальна основа зберігання – різні типи сховищ і переробки – промислові підприємства (борошномельні заводи, хлібозаводи, макаронні фабрики і тощо).

© Г. І Подпрятів, Н.О. Ящук, 2011



Третій – сукупність впливів, якими керує людина на всіх етапах росту і розвитку рослини, зберігання, транспортування та переробки зерна (агротехнічних, механічних, фізико-хімічних, біологічних). Інтенсивна технологія, застосовувана у виробництві зерна, покращує умови його розвитку і дозрівання, наближаючи їх до оптимальних, що покращує якість зерна [2, 4].

В процесі зберігання зерно, як відомо, знаходиться в стані спокою і його життєдіяльність практично припиняється. Проте воно залишається живим організмом і в ньому протікають процеси фізіологічного дозрівання, структурна і біохімічна перебудова. Ці процеси можуть відбуватися до збирання врожаю на материнській рослині та в період зберігання зерна [1, 3].

Найпоширеніша причина зниження життєздатності насіння під час тривалого зберігання - поступова дегенерація хроматину в клітинному ядрі, внаслідок чого порушуються процеси поділу клітин. Дослідження природи загибелі насіння під час зберігання та причин його різної довговічності тривають і нині. Борошномельні і хлібопекарські властивості зерна в процесі тривалого зберігання залежать від його початкових характеристик і ознак. Різкі температурні та механічні впливи на зерно під час зберігання спричиняють значні зміни його якості [2, 3].

Втрата життєздатності – один із найбільш використовуваних критеріїв оцінки пошкодження зерна. Енергія і здатність до проростання є основними показниками зміни якості зерна, які найшвидше реагують на умови його зберігання [5].

**Метою** досліджень було вивчення впливу на посівні якості зерна різних сортів пшениці умов його зберігання залежно від початкової вологості.

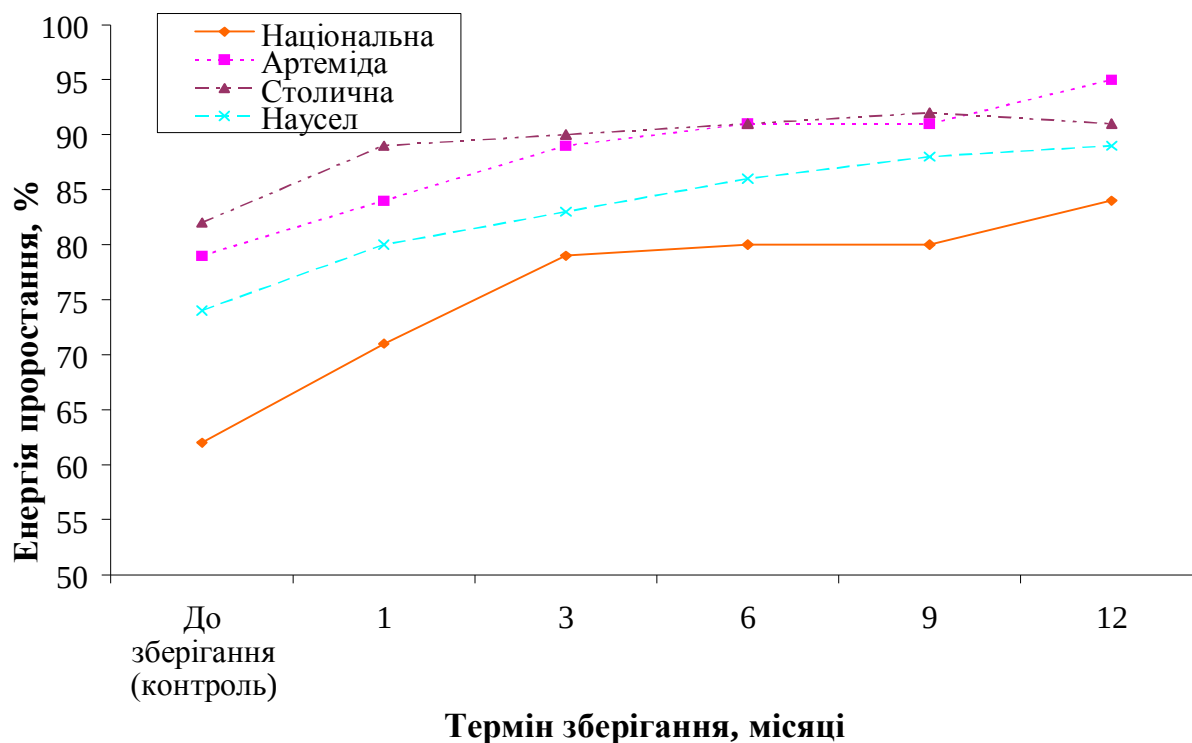
**Матеріали і методи досліджень.** Визначення якості сортів пшениці озимої проводили впродовж 2009-2010 рр. у лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика.

У складські приміщення за нерегульованих умов на зберігання заклали по 10 кг чотирьох сортів пшениці озимої: Національна, Артеміда, Столична та

Наусел. Зразки зберігали в сухому (з вологістю 13 – 14 %) та напівсухому (з вологістю 15–16 %) стані.

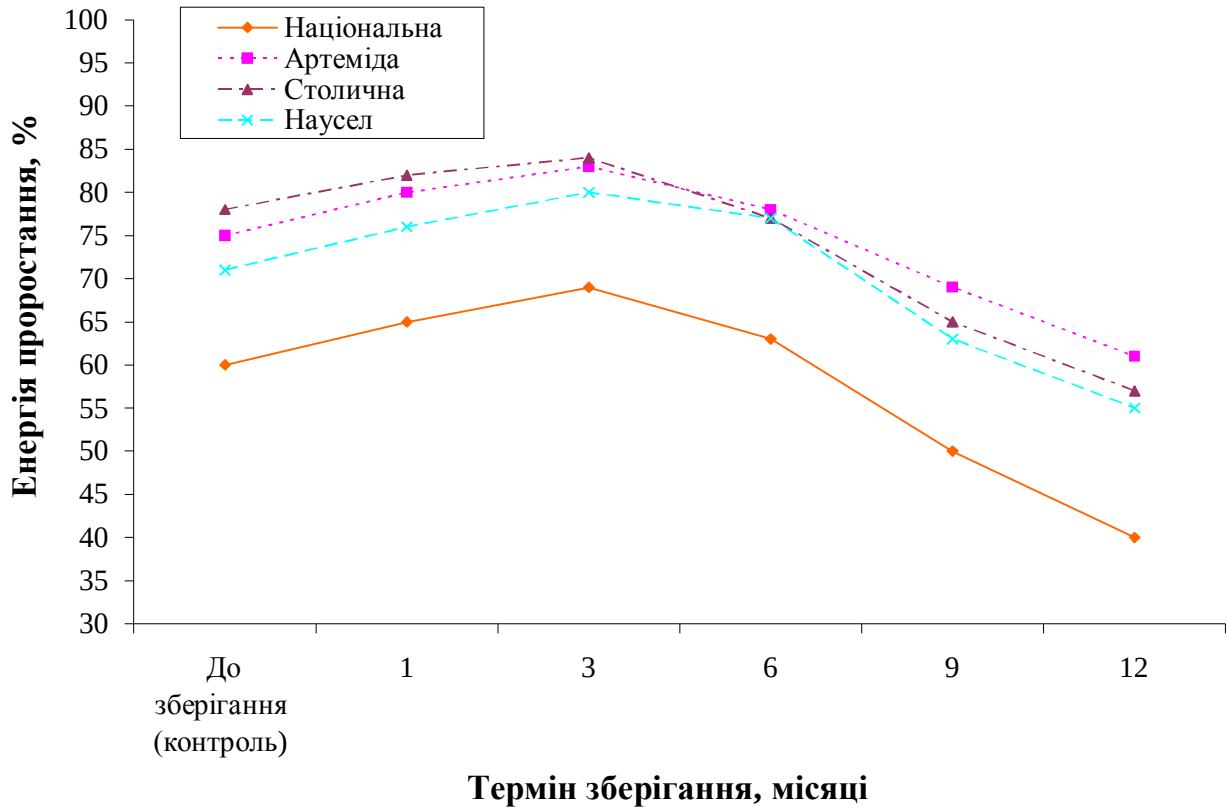
Якість зерна пшениці озимої оцінювали зразу після збирання (контроль), через один, три, шість, дев'ять і дванадцять місяців зберігання.

**Результати досліджень.** Найвищу енергію проростання зерна пшениці озимої (82–92 %) спостерігали в сорту Столична за вологості 13–14 %, найнижчу (60–69 %) у сорту Національна за вологості 15–16 % (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Зміна енергії проростання зерна озимої пшениці різних сортів під час тривалого зберігання за вологості 13–14 %**

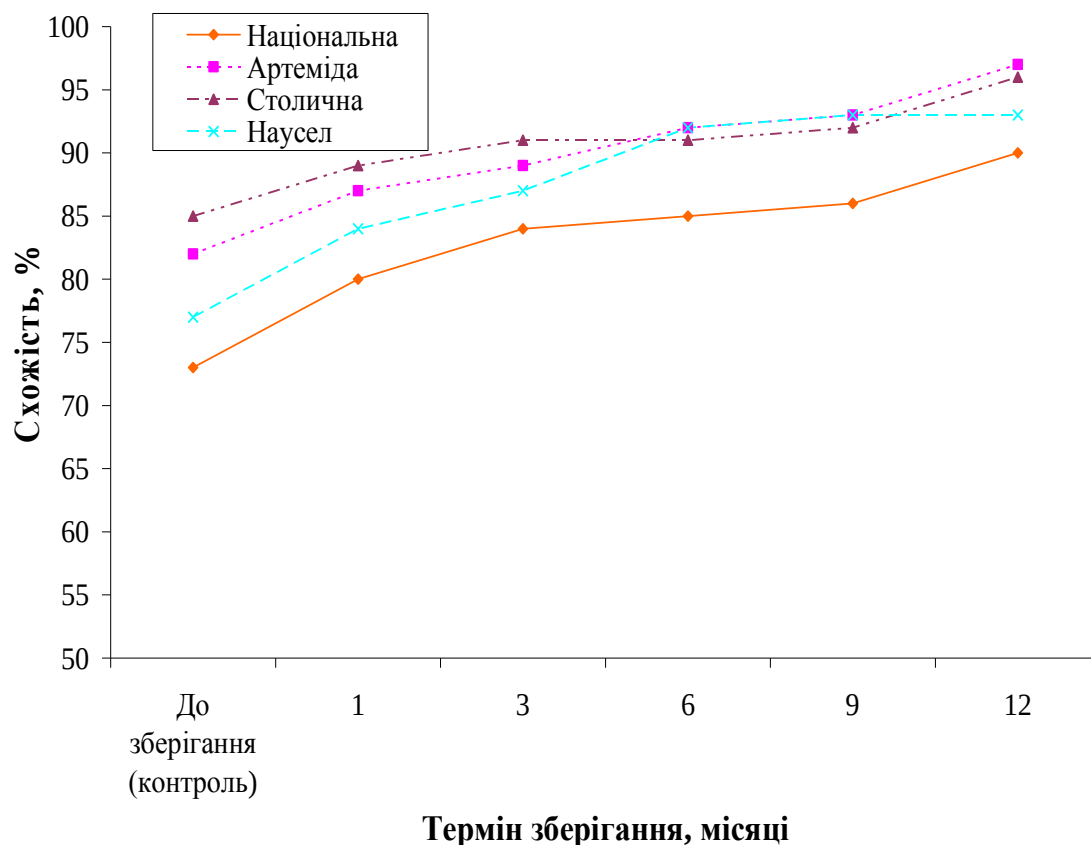
У процесі зберігання зерна з вологістю 13–14 % відбувається зростання показника енергії проростання. Так, через 12 місяців зберігання цей показник зріс в сорту Національна на 22 %, у Артеміди – 16 %, Столичної – 11 %, Науселу – 15 %.



**Рис. 2. Зміна енергії проростання зерна озимої пшениці різних сортів під час тривалого зберігання за вологості 15–16 %**

Під час зберігання зерна пшениці озимої вологістю 15–16 % відзначали зростання енергії його проростання до трьох місяців: у сорту Національна на 9 %, Артеміда – 8 %, Столична – 6 %, Наусел – 9 %. Але за вологості 13-14 % воно відбувалося менш інтенсивно. При подальшому зберіганні цей процес поступово уповільнювався. Після дев'яти місяців порівняно з шестимісячним зберіганням енергія проростання знизилася в середньому за сортами на 18 %.

Схожість зерна пшениці озимої вологістю 13–14 % впродовж всього терміну зберігання збільшувалась: інтенсивніше впродовж трьох місяців, в подальшому стабілізувалася (рис. 3). Після дванадцятимісячного зберігання зросла порівняно з показниками контролю: в сорту Національна – на 17 %, Артеміда – 15 %, Столична – 11 %, Наусел – на 16 %.



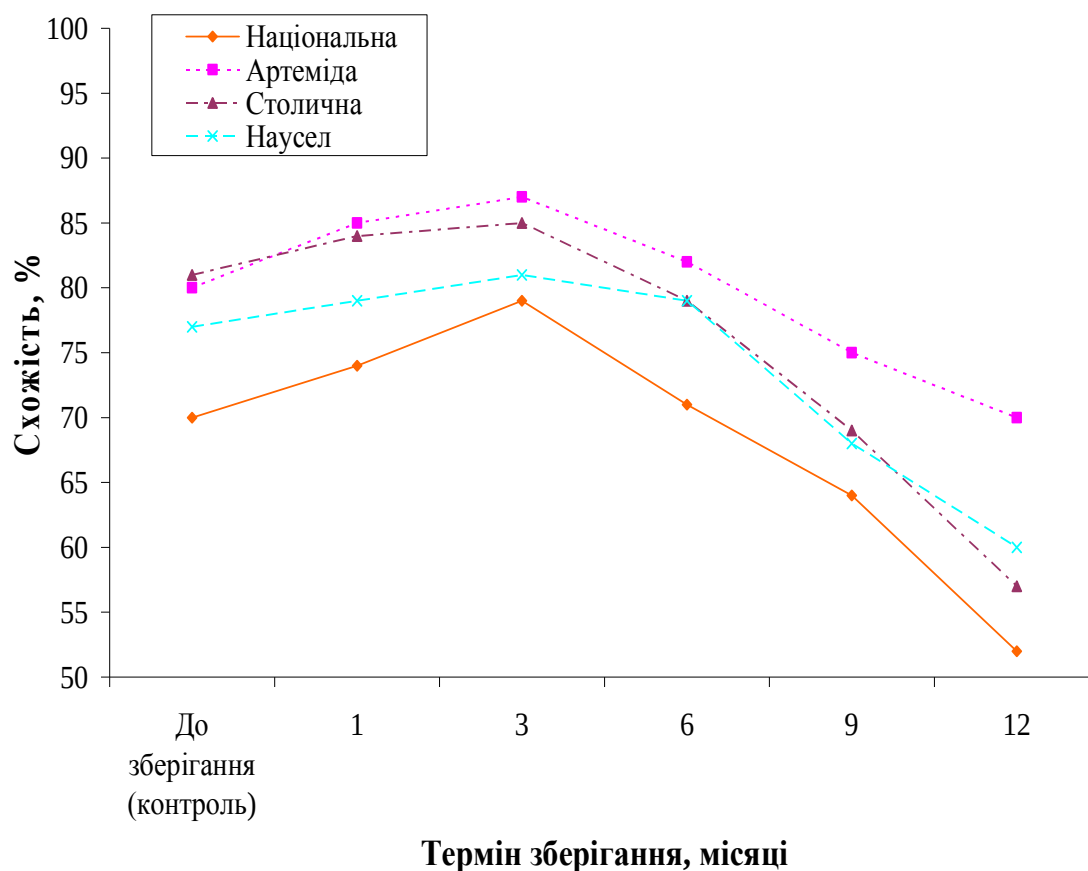
**Рис. 3. Зміна схожості зерна озимої пшениці різних сортів під час тривалого зберігання за вологості 13–14 %**

Схожість зерна пшениці озимої вологістю 15–16 % також збільшувалася, проте лише до трьох місяців у сорту Національна на 9 %, Артемід – 7 %, Столична – 4 %, Наусел – 4 % порівняно з контролем (рис. 4). Однак за подальшого зберігання схожість досліджуваних сортів, так само як і енергія проростання, зменшувалась і вже на дев'ятий місяць зерно ставало мало придатним для посіву.

Найкращі посівні показники мало зерно пшениці за критичної вологості, тобто 13–14%.

Під час зберігання зерна вологістю 15–16 % в нерегульованих умовах енергія проростання та його схожість також підвищувалися до трьох місяців, в подальшому погіршувалася. На думку Ф.Д. Братерського, причиною зниження посівних властивостей зерна, поряд з втратами запасних речовин та характером будови насінної оболонки, є поступова коагуляція (денатурація) білків зародка,

втрата білковими молекулами здатності перебудовуватися в активні молекули протоплазми, втрата активності ферментів, накопичення отруйних речовин і поступова дегенерація клітин ядра.



**Рис. 4. Зміна схожості зерна озимої пшениці різних сортів під час тривалого зберігання за вологості 15–16 %**

### **Висновки**

Зерно пшениці озимої за низької вологості можна закладати на довготривале зберігання, а за підвищеної - зберігати лише до трьох місяців без погіршення його посівних властивостей.

В процесі зберігання найвищі показники енергії проростання і схожості серед досліджуваних сортів пшениці озимої мав сорт Артеміда.

### **Список літератури**

1. Животков Л.О. Насінництво. Озимі зернові культури. / Л.О. Животков – К: Урожай. 1993. – С. 20 – 53.

2. Зеленский Г.В. К проблеме длительного хранения семян пшеницы. / Г.В. Зеленский, Т.А. Зеленская // Селекция и семеноводство. – 1985. – №3. – С. 56-57

3. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов. (3-е переработанное и дополненное). / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпеленко – СПб.: ГИОРД, 2005 – 512 с.

4. Кирпа Н.Я. Тепловые технологии и перспективы энергосбережения в зерновом хозяйстве Украины / Н.Я. Кирпа // Труды конференции "СЭТТ –2008". – Т. 1. – С. 381–387.

5. Филиппенко Г.И. Изменение посевных и сортовых качеств пшеницы в результате длительного хранения семян / Г.И. Филиппенко // Науч. тех. бюлт. – 1985. – Вип. № 155. – С. 20–21.

**Изменение посевных свойств зерна пшеницы озимой разных сортов в зависимости от его влажности при хранении.**

**Г.И. Подпратов, Н.А. Ящук**

*Исследованы изменения энергии прорастания и всхожести зерна пшеницы озимой сортов Национальная, Артемида, Столичная и Наусел разной влажности при хранении. Установлено, что зерно с повышенной влажностью можно хранить только до трех месяцев без ухудшения его посевных качеств.*

**Ключевые слова:** зерно пшеницы озимой, сорт, влажность, энергия прорастания, всхожесть.

**Changes of emergence rate and germination capacity of winter wheat grain owing to humidity.**

**G. Podpryatov, N. Yashchuk**

*Changes of emergence rate and germinating capacity of grain of wheat winter-annual kinds Natsionalna, Artemida, Stolichna and Nausel of different humidity are investigated at storage. It is positioned that grain of wheat of studied kinds with the raised humidity can be stored only about three months without deterioration of its sowing qualities.*

**Key words:** grain of wheat winter-annual, a kind, humidity, emergence rate, germinating capacity.

## **ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ**

**В. М. СТЕПАНЧЕНКО**, асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Наведено результати досліджень щодо застосування бактеріального препарату і біостимулятора росту рослин для підсилення процесу азотфіксації та підвищення врожайності бобово-злакового травостою.*

*В умовах дефіциту фінансових ресурсів доцільно поєднувати фосфорно-калійне удобрення з обробкою насіння бобових трав бактеріальним препаратом та біостимулятором росту рослин.*

**Ключові слова:** бобово-злаковий травостій, продуктивність, удобрення, бактеріальний препарат, біостимулятор росту рослин.

Біологічна азотфіксація є найбільш яскравим і добре вивченим прикладом використання мікробно-рослинної взаємодії, її значення навряд чи можна переоцінити. Вивчаючи азотфіксуючі мікроорганізми, вдалося виділити господарсько цінні види, які підвищують врожай сільськогосподарських культур [5]. Нині є два основних напрями природної симбіотичної і асоціативної азотфіксації в агроценозах: інокуляція насіння штамми азотфіксаторів та інтенсифікація життєдіяльності природної популяції азотфіксуючих мікроорганізмів у ризосфері рослин.

Підвищена активність процесів азотфіксації в кореневій зоні рослин може бути досягнута за рахунок фізіологічно активних речовин, які мають ауксиноцитокінінову активність [1]. Регулятор росту рослин емістим С містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокінінової природи, амінокислот, вуглеводів, мікроелементів [6]. При обробці насіння люцерни посівної ризоторфіном активність азотфіксації в кореневій зоні



люцерно-злакових травостоїв збільшується в середньому за 4 роки використання в 2–4 рази [3].

Біостимулятори росту забезпечували приріст сухої маси багаторічних бобових трав на 12,1–29,1 ц при загальній врожайності 81,1–94,4 ц/га, сприяли збільшенню вмісту в кормі протеїну на 0,8–3,2 % та збереженню в травостої рослин люцерни посівної на рівні 59,1–69,8 %, що на 4,6–15 % більше, ніж на контролі. Встановлено підвищення активності зв'язування атмосферного азоту в кореневій зоні трав при передпосівному обробітку насіння і при внесенні розчинів біостимуляторів на вегетуючі рослини [4].

Для південної частини Західного Лісостепу України досліджень з впливу дії азотфіксуючих препаратів та біостимуляторів росту рослин на врожайність та якість корму з багаторічних бобово-злакових травосумішок проведено дуже мало. Це й зумовило необхідність проведення наукових досліджень.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2007–2010 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Погодні умови в роки проведення досліджень були в основному сприятливими для росту і розвитку багаторічних трав, крім посушливого 2009 року. Ґрунт дослідного поля чорнозем вилугуваний глибокий малогумусний важко суглинистий, орний шар (0-30 см.) якого має такі агрохімічні показники: вміст гумусу – 4,34%; рН – 6,8; азоту, що легко гідролізується – 124 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору – 86 мг/кг ґрунту; обмінного калію – 167 мг/кг ґрунту.

Обробку насіння люцерни посівної ризоторфіном та розчином регулятора росту рослин емістимом С проводили в день посіву.

Площа посівної ділянки становила 50 м<sup>2</sup>, облікової – 20 м<sup>2</sup>. Повторність досліду чотириразова, розміщення ділянок систематичне послідовне.

**Результати досліджень.** В середньому за три роки використання інокуляція насіння люцерни посівної ризоторфіном забезпечила приріст сухої маси 0,49 т/га, без внесення мінеральних добрив та 0,91 т/га на фоні Р<sub>60</sub>К<sub>60</sub>

або відповідно 6,2 та 10,5%. Менш ефективним був передпосівний обробіток насіння багаторічних трав ємістимом С, який забезпечив приріст сухої маси тільки 0,33 т/га, без внесення мінеральних добрив та 0,32 т/га на фоні  $P_{60}K_{60}$  або відповідно 4,2 та 3,7%. Сумісне використання ризоторфіну та ємістиму С забезпечило приріст сухої маси 0,94 т/га, без внесення мінеральних добрив та 1,21 т/га на фоні  $P_{60}K_{60}$  або відповідно 11,8 та 14,0%. Найефективнішими агротехнічні заходи були в перші два роки використання травостоїв (табл. 1).

**1. Вплив фосфорно-калійних добрив, ризоторфіну та ємістиму С на вихід сухої маси люцерно-стоколосової травосумішки, т/га**

| Травосумішка, норма висіву, млн. схожих насінин/га; удобрення; обробка насіння        | 2008 р | 2009 р | 2010р |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3                                           | 9,48   | 7,47   | 6,89  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 + ризоторфін                              | 10,56  | 7,71   | 7,05  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 + ємістим С                               | 10,01  | 7,79   | 7,05  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 + ризоторфін + ємістим С                  | 11,22  | 7,99   | 7,46  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 + $P_{60}K_{60}$                          | 10,81  | 7,79   | 7,38  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 + $P_{60}K_{60}$ + ризоторфін             | 12,56  | 8,22   | 7,93  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 + $P_{60}K_{60}$ + ємістим С              | 11,32  | 8,12   | 7,49  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 + $P_{60}K_{60}$ + ризоторфін + ємістим С | 12,80  | 8,44   | 8,38  |
| $HP_{05}$                                                                             | 0,39   | 0,29   | 0,30  |

У сумі за три укоси 2008 р. використання ризоторфіну забезпечило вихід сухої маси – 10,56 т/га, ємістиму С – 10,01 т/га, а контролі цей показник становив 9,48 т/га. За сумісного використання ризоторфіну та ємістиму С вихід сухої маси зростав до 11,22 т/га, або на 18,4%. Застосування лише ризоторфіну чи ємістиму С сприяло зростанню врожайності відповідно на 11,4 та 5,6%. На фоні  $P_{60}K_{60}$  обробка насіння люцерни посівної ризоторфіном у 2008 р. сприяла підвищенню виходу сухої маси на 1,75 т/га або 16,2%. При сумісному використанні ризоторфіну та ємістиму С урожайність зросла на 1,99 т/га сухої маси або на 18,4%. Тобто, внесення

фосфорно-калійних добрив сприяло, в першу чергу, ефективності використання ризоторфіну.

Різке зниження ефективності обробки насіння ризоторфіном у 2009 р. (другий рік використання травостою), на нашу думку, можна пояснити посухою. Відомо, що сприятливі умови зволоження є одним з основних лімітуючих факторів ефективної симбіотичної азотфіксації.

На третій рік використання травостою, незважаючи на сприятливі умови зволоження, ефективність використання ризоторфіну була значно нижчою порівняно з першим роком, а без внесення мінеральних добрив ефект від використання ємістиму С та ризоторфіну був статистично недоведений. В літературі щодо ефективності застосування бактеріальних препаратів за роками використання травостою немає одностайної думки. За даними К.П. Ковтун, у кореневій зоні люцерно-стокolosового травостою найактивніша стимуляція ризоторфіну спостерігалась на третьому році використання травостою [3], а Н.І. Клекот при обробці насіння люцерни посівної ризоторфіном найвищу ефективність одержав у перший рік використання травостою, на другий рік його дія різко знижувалася, а на третій проявлялась лише тенденція до збільшення врожаю [2].

При обробці насіння люцерни посівної ризоторфіном помітно зросла частка люцерни посівної в травостой багаторічних трав на фоні  $P_{60}K_{60}$ . Без внесення фосфорно-калійних добрив відчутне зростання вмісту люцерни посівної в ботанічному складі врожаю зумовлювалося поєднанням ризоторфіну з ємістимом С (табл. 2).

## 2. Ботанічний склад травостою за роками використання, %

| Культура, травосумішка, норма висіву, млн./га схожих насінин; господарсько-ботанічна група | Без добрив |       |       | Р <sub>60</sub> К <sub>60</sub> |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|                                                                                            | 2008р      | 2009р | 2010р | 2008р                           | 2009р | 2010р |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 різнотрав'я                                    | 56,6       | 55,0  | 49,3  | 57,3                            | 57,4  | 52,8  |
|                                                                                            | 41,5       | 43,1  | 45,3  | 41,2                            | 41,1  | 43,8  |
|                                                                                            | 1,9        | 1,9   | 5,4   | 1,5                             | 1,5   | 3,4   |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 різнотрав'я + ризоторфін                       | 56,7       | 56,3  | 50,9  | 58,6                            | 60,0  | 54,1  |
|                                                                                            | 40,8       | 41,8  | 44,5  | 39,7                            | 39,5  | 43,1  |
|                                                                                            | 2,5        | 1,9   | 4,6   | 1,7                             | 0,5   | 2,88  |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 різнотрав'я + емістим С                        | 56,1       | 56,2  | 52,5  | 57,9                            | 59,2  | 51,4  |
|                                                                                            | 41,3       | 42,7  | 43,4  | 41,5                            | 39,5  | 47,0  |
|                                                                                            | 2,6        | 1,1   | 4,1   | 1,3                             | 1,3   | 1,6   |
| Люцерна посівна, 6 + стоколос безостий, 2,3 різнотрав'я + ризоторфін + емістим С           | 61,1       | 58,7  | 53,5  | 62,0                            | 60,3  | 53,5  |
|                                                                                            | 36,1       | 39,8  | 42,9  | 36,2                            | 37,3  | 43,0  |
|                                                                                            | 2,8        | 1,5   | 3,6   | 1,8                             | 2,4   | 3,5   |

Якщо без використання біопрепаратів у 2010 р. в травостої було 49,3% люцерни посівної, то застосування ризоторфіну та емістиму С підвищило цей показник до 53,5%, тобто сприяло кращому збереженню бобового компонента. Цьому сприяло також фосфорно-калійне удобрення, на фоні якого у 2010 р. в ботанічному складі травостою було 52,8% люцерни посівної, а без удобрення – 49,3%.

Частка різнотрав'я була низькою на всіх варіантах дослідів впродовж перших трьох років використання травостою.

**Висновки.** В середньому за три роки використання травостою найбільший вплив на підвищення виходу сухої маси мало сумісне використання ризоторфіну з регулятором росту рослин емістимом С на фоні фосфорно-калійного удобрення. Внесення фосфорно-калійних добрив значно підвищувало ефективність ризоторфіну. В умовах проведення досліджень ризоторфін та емістим С покращують коефіцієнт використання багаторічними травами мінеральних добрив фосфору та калію, підвищуючи врожайність бобово-злакового травостою.

Внесення фосфорно-калійних добрив, застосування ризоторфіну та емістиму С сприяло кращому збереженню люцерни посівної впродовж трьох років використання травостою.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бердников А. М.* Рациональное использование биологического и минерального азота в земледелии Полесья / А. М. Бердников, Н. В. Патыка, С. А. Сытник // *Агроекологічний журнал*. – 2005. – №2. – С. 14–20.
2. *Клекот Н.І.* Вплив ризоторфіну на продуктивність різних сортів люцерни в умовах зрошення / Н. І. Клекот // *Корми і кормовиробництво*. – К.: Аграрна наука, 1998. – Вип. 45. – С. 187–188.
3. *Ковтун К.П.* Вплив препаратів азотфіксуючих мікроорганізмів на активність азотфіксації в ґрунті під бобово-злаковими травосумішками / К. П. Ковтун // *Корми і кормовиробництво*. – К.: Аграрна наука, 2002. – Вип. 48. – С. 72–74.
4. Наукове обґрунтування прогресивних технологій в луківництві / П. С. Макаренко, К.П.Ковтун, К.С.Михайлов [та ін.] // *Корми і кормовиробництво*. – К.: Аграрна наука, 1999. – Вип. 46. – С. 82–95.
5. *Патика В.П.* Мікробна азотфіксація у сучасному кормовиробництві / В.П.Патика, В.Ф.Петриченко // *Корми і кормовиробництво*. – Вінниця: «Вінниця», 2004. – Вип. 53. – С. 3–11.
6. *Пономаренко С.П.* Регулятори росту рослин – вагомий резерв урожаю 2009 // *Посібник українського хлібороба: (науково-виробничий щорічник 2009)* / С. П. Пономаренко. – К.: Академпрес, 2009. – С. 102–104.

### ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Степанченко В.

*Приведены результаты исследований по использованию бактериального препарата и биостимулятора роста растений для усиления процесса азотфиксации и увеличения урожайности бобово-злакового травостоя. В условиях дефицита финансовых ресурсов целесообразно совмещать фосфорно-калийное удобрение с обработкой семян бобовых трав бактериальным препаратом и биостимулятором роста растений.*

**Ключевые слова:** бобово-злаковый травостой, продуктивность, удобрение, бактериальный препарат, биостимулятор роста растений.

## **INFLUENCE OF BACTERIAL PREPARATION AND PLANT GROWTH REGULATORS ON PRODUCTIVITY OF PERENNIAL GRASSES**

**Stepanchenko V.**

The results of researches are resulted in relation to application of bacterial preparation and biostimulus of plants growth for strengthening the process of nitrogen and increase of the productivity of legume-grass stand. In the conditions of deficit of financial resources it is expedient to combine the phosphoric-potassium fertilizer with treatment of seed of legume grasses by bacterial preparation and biostimulus of plants growth.

**Key words:** legume-grasses stand, productivity, fertilizer, bacteria preparation, biostimulus of plant growth.





## **ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ТА ВИЖИВАННЯ РОСЛИН ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ СОРТУ ПРИНЦЕСА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ СІВБИ В УМОВАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**О.В. СТОРОЖ**, аспірантка

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Вивчено агротехнічні фактори та технології вирощування ехінацеї пурпурової в умовах південно-західної частини Лісостепу України. Показано вплив строків та способів сівби на польову схожість насіння та виживання рослин ехінацеї пурпурової впродовж трьох років дослідження.*

**Ключові слова:** ехінацея пурпурова, польова схожість, виживання.

Нині представники роду ехінацея (*Echinacea* Moench) завдяки своїм властивостям стимулювати імунітет, стати одним з найпопулярніших лікарських рослин у світі [1, 2]. Численними експериментальними й клінічними спостереженнями підтверджено відсутність шкідливої дії цієї рослини на людський організм. Саме через це в багатьох країнах світу кореневища з коренями, листя та суцвіття цієї рослини стали сировиною для виготовлення понад 120 лікарських препаратів [3].

**Мета дослідження** – розробити технологію вирощування ехінацеї пурпурової в умовах південно-західної частини Лісостепу України, для отримання надземної маси, при найменших затратах.

**Матеріал і методика.** Дослідження з вивчення польової схожості насіння ехінацеї пурпурової сорту Принцеса проводили впродовж 2007-2009 років, при трьох строках сівби: весняному (друга декада квітня), літньому (друга декада

червня), осінньому (друга декада вересня), а також при трьох способах сівби з шириною міжрядь 30 см, 45 см та 60 см.

Полеві досліді закладались в сівозміні дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету, що розташоване в південній частині Хмельницької області, яка за теплозабезпеченістю та ступенем зволоженості протягом вегетаційного періоду відноситься до теплого агрокліматичного району.

Основним типом ґрунтів дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету є чорнозем глибокий малогумусний на карбонатних лесовидних суглинках, за механічним складом – важкосуглинистий, характерною особливістю якого є його добра водопроникність та аерація, що сприяє відносно швидкому розкладанню органічних речовин. Ґрунт можна характеризувати як середньоокультурений, який для вирощування високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Клімат південної частини західного Лісостепу України помірноконтинентальний з м'якою зимою та досить теплим вологим літом. Амплітуда коливання температур незначна, переважають західні вітри. Середньорічний абсолютний мінімум спостерігається в січні місяці (мінус  $31^{\circ}\text{C}$ ), середньомісячна температура повітря –  $5,3^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний максимум припадає на липень-серпень ( $37-39^{\circ}\text{C}$ ), перехід середньодобової температури повітря через  $5^{\circ}\text{C}$  в сторону підвищення проходить весною в перших числах квітня (початок вегетації), в бік пониження – восени, на початку листопада, коли всі рослини практично припиняють свою вегетацію.

В регіоні, розподіл опадів як по окремих районах, так і за часом випадання, відзначається великою нерівномірністю. Середня кількість опадів за багато років становить 572 мм. Розподіл їх за періодами вегетації та інтенсивністю нерівномірний, що знижує ефективність використання добрив. У теплий період (квітень-травень) випадає близько 70 % річної їх кількості.

Погодні умови впродовж вегетаційних періодів років досліджень характеризуються посушливістю порівняно із середньобаторічними значеннями на фоні невеликого підвищення температур.

Зима 2007 року була досить теплою: найнижча температура повітря спостерігалась в третій декаді грудня мінус 5.4 °С, а найвища в січні – +2.7 °С.

З квітня по липень місячна сума опадів була нижчою від норми на 7-32 %. Це позначилось на повільному рості та розвитку рослин ехінацеї пурпурової, в перший рік вегетації.

У 2008 році температура повітря у весняний і літній періоди була близькою до середніх багаторічних даних. Кількість опадів (крім червня місяця) була близькою до норми. В цілому проходження всіх фаз росту та розвитку ехінацеї пурпурової за вегетаційний період було нормальним оскільки сума ефективних температур була відповідною для сортів, які використовувались в досліді. Метеорологічні умови, які склались в 2008 році, були сприятливими для формування рослин ехінацеї пурпурової та їх вегетативної маси.

2009 рік характеризувався теплою і відносно сухою погодою. Так, впродовж весни і літа температура повітря була близькою до середньої багаторічної, але кількість опадів у цьому році була найменшою порівняно з іншими роками досліджень. За період вегетації їх випало 30,1 мм, що в 13 разів менше середньобаторічних даних.

Погодні умови вегетаційного періоду впродовж усіх років досліджень були різними, вони мали досить вагомий вплив на проходження усіх етапів органогенезу та формування врожайності, що дало змогу дослідити реакцію ехінацеї пурпурової як на прийоми технології її вирощування, так і на екологічні умови західного Лісостепу України.

Ехінацею пурпурову сіяли після пшениці озимої. Основна підготовка ґрунту така сама як під інші лікарські рослини. В період весняного обробітку зяб вирівнювали. Для цього, рано навесні провели боронування в декілька слідів, а перед сівбою – культивацію на глибину 5–6 см з боронуванням і

прикочуванням легкими гладкими котками. Це забезпечувало рівномірну заробку насіння, що дуже важливо для отримання дружних і рівномірних сходів. Роботи виконували в стислі строки (2–3 доби), що сприяло збереженню вологи в ґрунті, необхідної для проростання насіння та росту рослин. Під осінній посів проводили зяблеву оранку за покращеною (комбінованою) технологією на початку жовтня проводили зяблеву оранку за покращеною (комбінованою) технологією. Оранку здійснювали на глибину 27-30см одночасно з коткуванням кільчасто-шпоровими котками. При появі бур'янів проводили культивування на 12-14см.

Висівали насіння ехінацеї пурпурової овочевою сівалкою СКОН-4,2. В перший рік вегетації робили рихлення міжрядь та дві ручні прополки. В наступні роки життя рослин здійснювали два міжрядних спущення на глибину 8-10 см, та дві ручні прополки. Надземну масу збирали в фазу масового цвітіння.

Експериментальну роботу при розробці елементів технології вирощування ехінацеї пурпурової виконували шляхом проведення польових та лабораторних дослідів. Облік густоти посіву рослин проводили на закріплених ділянках на початку і в кінці вегетації за методикою В.Ф. Мойсейченко та В.О. Єщенко [1]; Польову схожість визначали підрахунком рослин під час повних сходів та перед збиранням урожаю на 1 м<sup>2</sup> за рекомендаціями Н.К Іжика [2] та методикою В.Ф. Мойсейченко та В.О. Єщенко [1];

**Результати дослідження.** Відомо, що рослини ехінацеї пурпурової в перший рік життя розвиваються досить повільно, тому необхідно звертати увагу саме на строк сівби, та забезпечення необхідних агрометеорологічних умов для вирощування цієї культури. Оскільки ехінацея пурпурова є високорослою рослиною з поступовим наростанням стебел, її необхідно вирощувати в широкорядних посівах з міжряддями 30, 45 та 60 см.

Під час досліджень, аналізували середньомісячні температури повітря в період сівба – сходи, та під час вегетації протягом трьох років. Окрім

температури повітря, важливе значення при вирощуванні рослин має волога, особливо розподіл опадів протягом вегетаційного періоду.

Весняний строк сівби був оптимальним. Він позитивно вплинув на польову схожість насіння ехінацеї пурпурової за різних способів сівби (36,3 - 42,4 %). За інших строків сівби залежно від ширини міжрядь спостерігали тенденцію до поступового зниження польової схожості насіння. Найвищою вона була за ширини міжрядь 45 см – 36,3 %, нижчою за 60 см – 34,0 % і найнижчою за 30 см – 30,3 %. Зниження польової схожості насіння ехінацеї пурпурової при сівбі восени (13,6-16,6 %) залежала від відносно низької температури повітря та недостатньої кількості опадів (див. табл.).

Формування густоти рослин ехінацеї пурпурової проводили у всіх варіантах досліду, оскільки посіви були загущені і без часткового їх проріджування вирощування її було б неможливим.

Період поява сходів, та проріджування рослин мають надзвичайно важливе значення у формуванні показника їх виживання.

При сівбі навесні з шириною міжрядь 45 см, у сорту Принцеса в перший рік життя на 1м<sup>2</sup> зійшло 17,6 шт. рослин, що в перерахунку на один гектар дорівнювало 177,7 тис. шт. рослин. Упродовж трьох років досліджень, беручи до уваги ті самі фактори, густота стеблостою в передзбиральний період на один гектар становить 155,5 тис. шт. рослин, тобто на 1м<sup>2</sup> припадало 15,4 шт. рослин, а отже виживало 87,5 %. Упродовж усіх років досліджень найсприятливіші умови для росту рослин склалися при сівбі навесні – виживання становив 87,5%.

Вживання рослин за весняного строку сівби залежно від її способу становило: при ширині міжряддя 30 см – 75,0 %, при 45 см та 60 см – 87,5 %. Високий відсоток виживання рослин за весняного строку сівби можна пояснити лише позитивним впливом високих температур. Спостерігали також тенденцію до зменшення виживання рослин від першого до останнього строку впродовж усього дослідження. Так за літнього строку сівби виживання рослин становило при різній ширині міжряддя - 75,0 %, за осіннього – від 50,0 % до 62,5 %.

Зміни динаміки середньодобових температур повітря та кількості опадів у період вегетації рослин пояснив різницю виживання рослин в різні строки сівби.

**Польова схожість насіння та виживання рослин ехінацеї пурпурової сорту принцеса залежно від строків та способів сівби (2007-2009 рр).**

| Ширина міжрядь | Кількість рослин, шт. м/пог. |                 | Польова схожість, % | Виживання, % |
|----------------|------------------------------|-----------------|---------------------|--------------|
|                | після формування густоти     | перед збиранням |                     |              |
| Весняний посів |                              |                 |                     |              |
| 30             | 26,4                         | 19,8            | 36,3                | 75,0         |
| 45             | 17,6                         | 15,4            | 42,4                | 87,5         |
| 60             | 12,8                         | 11,2            | 41,6                | 87,5         |
| Літній посів   |                              |                 |                     |              |
| 30             | 26,4                         | 19,8            | 30,3                | 75,0         |
| 45             | 17,6                         | 13,2            | 36,3                | 75,0         |
| 60             | 12,8                         | 9,6             | 34,0                | 75,0         |
| Осінній посів  |                              |                 |                     |              |
| 30             | 26,4                         | 13,2            | 16,6                | 50,0         |
| 45             | 17,6                         | 11,0            | 15,1                | 62,5         |
| 60             | 12,8                         | 6,4             | 13,6                | 50,0         |

## ВИСНОВОК

В умовах південно-західної частини Лісостепу України, найкращі показники польової схожості та виживання рослин ехінацеї пурпурової були при весняному строку сівби і ширині міжрядь 45 см.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Ещенко // – К: Вища школа. – 1994. – 344 с.
2. Ижик М.К. Полевая всхожесть семян. / Ижик М.К. // – К.: Урожай, 1976. – 200 с.

Польова схожість насіння і виживання рослин ехінацеї пурпурової сорту Принцеса залежно від строків та способів сівби в умовах південно-західної частини Лісостепу України.

О.В. Сторож - аспірантка Подільського державного аграрно-технічного університету

**Ключові слова:** ехінацея пурпурова, польова схожість, виживання.

Полевая схожесть семян и выживание растений эхинацеи пурпурной сорта Принцесса в зависимости от сроков и способов сева в условиях юго-западной части Лесостепи Украины.

О.В. Сторож - аспирантка Подольского государственного аграрно-технического университета

Изложены результаты исследований эхинацеи пурпурной по изучению агротехнических факторов и технологии выращивания в условиях юго-западной части Лесостепи Украины. Показано влияние сроков и способов сева на полевую схожесть семян и выживание растений эхинацеи пурпурной в годы исследований (среднее за 2007-2009 гг).

**Ключевые слова:** эхинацея пурпурная, полевая схожесть, выживание.

The field likeness of seed of Echinacea purpurea of sort is Princess depending on terms and methods of sowing in the conditions of south-west part of Forest-steppe of Ukraine.

O. Storozh - State agrarian and engineering university Podilya.

The results of researches of Echinacea purpurea are expounded from the study of agrotechnical factors and technology of growing in the conditions of south-west part of Forest-steppe of Ukraine. Influence of terms and methods of sowing is rotined on the field likeness of seed and survival of plants of Echinacea purpurea by years research (middle after 2007-2009 pp).

**Key words:** echinacea purpurea, sowing method, field likeness.



## УДОСКОНАЛЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО БОТАНІЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

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

*Виявлено недоліки існуючих класифікацій плодових рослин, які є суперечливими та незручними або непридатними при систематизації нових плодових культур. Удосконалено традиційну їх класифікацію з урахуванням морфогенетичної класифікації плодів. Запропоновано розподіл плодових рослин між чотирма класами: зерняткові, кісточкові, ягідні та горіхові. Дано визначення "плодові рослини", "нетрадиційні" та "малопоширені культури".*

**Ключові слова:** плоди, зерняткові, кісточкові, ягідні, горіхові рослини, нетрадиційні та малопоширені плодові культури.

Серед рослин, які використовує людина, чільне місце посідають плоди. *Плодові рослини* – це дикорослі та культивовані полікарпічні рослини, плоди яких споживають свіжими або у переробленому вигляді, а також рослини, що використовують як підщепи. Культивовані рослини називають культурами, або породами, до яких належать рослини одного або декількох споріднених видів. Соковиті плоди дерев традиційно називають фруктами, трав'янисто-кущових рослин – ягодами, а сухі плоди, у яких в їжу використовують насіння – горіхами [25]. Подекуди фруктами називають також плоди кущових рослин, а ягодами – деревних кісточкових рослин [4]. Інколи плоди садових дерев і кущів (фрукти, садовину) називають овочами, а самі садові рослини – овочевими [4].

Плодові рослини, які дають горіхи належать до горіхоплідних, ягоди – ягідних, фрукти – фруктових (зерняткових та кісточкових) рослин. Учені не однакостайні у визначенні самих цих груп, яких налічують від двох до восьми, та в тому, які рослини належать до тієї чи іншої групи [2, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 26, 27, 28 ]. Так, Г. О. Лобанов [20] визначає лише дві групи плодових порід: зерняткові і кісточкові, А. М. Негруль [24] – три: плодові, субтропічні плодові й ягідні, І. В. Белохонов [2] – чотири: зерняткові, кісточкові, горіхоплідні

і субтропічні, не долучаючи до них ягідних. Більшість авторів поділяють плодові рослини на зерняткові, кісточкові, ягідні, горіхоплідні і субтропічні, включаючи до останніх або відокремлюючи у самостійні групи цитрусові і тропічні культури. При цьому, в групах зерняткових, кісточкових та цитрусових поєднано таксономічно споріднені рослини з плодами одного типу; у групах ягідних і горіхоплідних – таксономічно різні рослини, з плодами різних типів, але схожих за використанням; у групах субтропічних та тропічних – рослини схожі за вимогами до особливих кліматичних умов, які належать до різних таксонів, з плодами різних типів і різного використання. Інколи до дефініцій груп додатково вводять ознаки транспортабельності плодів та габітусу, відносячи до груп зерняткових та кісточкових культур плодові дерева, а до групи ягідних – чагарники та багаторічні трав'янисті рослини.

Розподіл традиційних плодових культур за визначеними групами не становить труднощів, окрім мигдалю, який за будовою плода належить до кісточкових, а за використанням – до горіхоплідних. Якщо справа стосується нових плодових культур, то їх класифікують по різному. Так, обліпиху одні автори зараховують до ягідних, інші – до кісточкових, іргу – зерняткових або ягідних, шовковицю – ягідних або субтропічних, еріоботрію – зерняткових або субтропічних, зизифу, дерен, джиду – кісточкових або субтропічних тощо. Деякі автори [11, 14, 26] встановили спеціальну позасистемну групу "інші плодові" рослини. Наявність таких розбіжностей потребує удосконалення традиційної класифікації, щоб зробити її чітко окресленою та однозначною. І. П. Ігнат'єва [8] класифікує плодові культури за типом плодів на три групи: з соковитими плодами (ягодоподібні й кістянкоподібні), з сухими плодами (горіхові) та рослини із супліддями. Ця система, незважаючи на малу кількість груп, є доволі громіздкою, а визначені групи за складом дуже різняться від загальноприйнятого господарського поділу плодових культур. Так, у групі ягодоподібних поєднані яблуня, лимон, виноград, смородина, у групі кістянкоподібних – слива, горіх, малина, у групі рослин із супліддями – шипшина, суниці, шовковиця, каштан.

Ми вважаємо, що при зарахуванні плодової рослини до тієї чи іншої групи або підгрупи треба враховувати будову плода, а також таксономічну спорідненість та біологічні вимоги до кліматичних умов [21, 23]. Розподіл рослин зроблено на основі морфогенетичної класифікації плодів [1] з урахуванням даних інших дослідників [3, 13, 19]. Природна і культурна флора України налічує близько тисячі видів плодових рослин [22]. Удосконалена класифікація дозволяє будь-який з них зарахувати до одного з чотирьох класів: зерняткових, кісточкових, ягідних або горіхових рослин. При необхідності можна виділити підгрупи з урахуванням біологічних вимог плодових рослин до кліматичних умов (рослини помірної зони, субтропічні і тропічні рослини) чи розширити перелік таксонів при розгляді видів плодових рослин, які трапляються за межами України.

**1. Зерняткові рослини:** Рослини, що мають плід яблуко або піренарієподібне яблуко (кістянкоподібне яблуко, одnogорішок у гіпантії, багатокісточкова кістянка). Це представники підтриби *Pyrinae* родини *Rosaceae*.

**Зерняткові рослини:** азійська груша, або насі (*Pyrus pyrifolia* та ін.), альпійська горобина (*Chamaemespilus humilis*), арія (*Aria nivea* та ін.), аронія, або чорноплідна горобина (*Aronia melanocarpa*), айва (*Cydonia oblonga*), берека (*Tornalis clusii*), великоплідна горобина (*Cormus domestica*), глід (*Crataegus pennsylvanica* та ін.), горобина (*Sorbus aucuparia* та ін.), горобиногруша (*×Sorbo-pyrus auricularis*), горобинокизильник (*×Sorbocotoneaster pozdnjakovii*), груша (*Pyrus communis*), еріоботрія, або японська мушмула (*Eriobotrya japonica*), ірга (*Amelanchier alnifolia* та ін.), кизильник (*Cotoneaster subacutus* та ін.), китайська айва (*Pseudocydonia sinensis*), мушмула, або чишкун (*Mespilus germanica*), піраканта (*Pyracantha coccinea*), сорбаронія (*×Sorbaronia fallax*), фотінія (*Photinia villosa*), хеномелес, або японська айва (*Chaenomeles japonica* та ін.), цидол (*×Cydolus rudenkoana*), яблуня (*Malus pumila* та ін.) тощо.

**Підщени зерняткових культур:** *Amelanchier ovalis*, *Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster subacutus*, *Cydonia oblonga*, *Crataegus monogyna*, *C. rhipidophylla*, *C. submollis*, *Malus pumila*, *M. ×prunifolia*, *Mespilus germanica*, *Pyrus betulifolia*, *P. elaeagrifolia*, *P. pyrastrer*, *Sorbus aucuparia*, *Cormus domestica* тощо.

**II. Кісточкові рослини:** Рослини, що мають плоди кістянка: *кістянкові* – Rosaceae (*Amygdaleae*); піренарій (ценокарпна кістянка): *кістянкоподібні, або піренарієві* – Adoxaceae, Anacardiaceae (*Rhus*), Araliaceae, Cornaceae, Empetraceae, Lauraceae, Nitrariaceae, Oleaceae, Rhamnaceae, Rutaceae (*Phellodendron*), Ulmaceae (*Celtis*), Verbenaceae, з істівним екзо- і мезокарпієм.

**Кістянкові:** абрикоса (*Armeniaca vulgaris*), абрикосослива, або чорна абрикоса ( $\times$ *Armenoprunus dasycarpa* та ін.), алича (*Prunus cerasifera*), американська слива (*Prunus americana*), бесея (*Microcerasus besseyi*), бросква, або персик (*Persica vulgaris*), великопліда, або гібридна алича (*Prunus*  $\times$ *rossica*), вишня (*Cerasus vulgaris* та ін.), китайська слива (*Prunus salicina*), лавровишня (*Laurocerasus officinalis*), мигдаль (*Amygdalus communis*), нектарин (*Persica vulgaris* var. *nectarina*), повстяна вишня (*Microcerasus tomentosa*), принсеція (*Prinsepia sinensis*), слива, або домашня слива (*Prunus domestica*), степова вишня (*Cerasus fruticosa*), терен (*Prunus spinosa*), тернослива (*Prunus insititia*), черемха (*Padus virginiana* та ін.), черешня (*Cerasus avium*) тощо.

**Кістянкоподібні, або піренарієві:** бузина (*Sambucus nigra*), вітекс (*Vitex agnus-castus*), водянка (*Empetrum nigrum*), дерен, або кизил (*Cornus mas*), зизифа, або унабі (*Ziziphus jujuba*), елевтерокок (*Eleutherococcus senticosus*), калина (*Viburnum opulus*), калікарпа (*Callicarpa americana*), каркас (*Celtis australis*), коркове дерево (*Phellodendron amurense*), лавр (*Laurus nobilis*), олива, або маслина (*Olea europea*), селітрянка (*Nitraria schoberi*), сніговець (*Chionanthus virginicus*), сумах (*Rhus coriaria*) тощо.

**Підщени кісточкових культур:** *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus avium*, *C. vulgaris*, *C. fruticosa*  $\times$  *C. maackii*, *C. fruticosa*  $\times$  *C. serrulata*, *Microcerasus besseyi*, *M. tomentosa*, *Padellus mahaleb*, *Persica davidiana*  $\times$  *P. kansuensis*, *Prunus cerasifera*, *P. domestica*, *P. insititia*, *P. spinosa* тощо.

Перикарпій недостиглих плодів мигдалю після переробки вживають в їжу, але сам мигдаль вирощують головним чином як горіхову культуру заради насіння. Так само насіння солодкоплідох форм абрикоси вживають в їжу як горіхи. З

насіння броскви добувають олію. Плоди вітексу, сумаху застосовують як смакові добавки.

**III. Ягідні рослини:** Рослини, що мають плоди ягода, гранатина, або гесперидій: *ягодоплідні* – Actinidiaceae, Berberidaceae, Caprifoliaceae, Ebenaceae, Ericaceae, Grossulariaceae, Myrtaceae, Passifloraceae, Punicaceae, Solanaceae; *поме-ранець: помаранчеві (померанцеві), або цитронові (цитрусові)* – Rutaceae (Aurantioideae); маслинкоплідник, або ягода в гіпантії (горішок у гіпантії) чи сфалерокарпій: *маслинкові* – Elaeagnaceae; багатогорішок – суничина та цинародій, багатокістянка, соковита листянка, соковита коробочка, соковиті сім'янки у супліддях, у т.ч. сиконій: *ягодоподібні* – Annonaceae, Cactaceae, Lardizabalaceae, Moraceae, Phytolaccaceae, Rosaceae (Rosoideae), Schisandraceae.

**Ягодоплідні:** агрус (*Grossularia uva-crispa* та ін.), актинідія (*Actinidia arguta* та ін.), барбарис (*Berberis vulgaris* та ін.), брусниця (*Vaccinium vitis-ideae*), виноград (*Vitis vinifera* та ін.), гранатник (*Punica granatum*), дереза (*Lycium barbarum*), дикий виноград (*Parthenocissus quinquefolia*), жимолость (*Lonicera caerulea* та ін.), журавлина (*Oxycoccus microcarpus* та ін.), золотиста смородина (*R. aureum*), ківі (*Actinidia deliciosa*), лохина, або буяхи (*Vaccinium corymbosum* та ін.), магонія (*Mahonia aquifolium*), мирт (*Myrtus communis*), порічки (*Ribes spicatum* та ін.), рибелярія (×*Ribelaria culverwellii* та ін.), смородина, або чорна смородина (*Ribes nigrum*), страстоквіт (*Passiflora caerulea*), суничник (*Arbutus unedo*), фейхоа (*Acca sellowiana*), хурма (*Diospyros kaki* та ін.), чорниця (*Vaccinium myrtillus*) тощо.

**Помаранчеві (померанцеві), або цитронові (цитрусові):** апельсин (*Citrus sinensis*), лимон (*Citrus limon*), мандарин (*Citrus unshiu*), юнос (*Citrus junos*) тощо.

**Маслинкові:** гумі (*Elaeagnus multiflora*), джида (*Elaeagnus angustifolia* var. *orientalis*), обліпіха, або щець (*Hippophaë rhamnoides*), шефердія (*Shepherdia argentea*) тощо.

**Ягодоподібні:** акебія (*Akebia quinata*), азиміна (*Asimina triloba*), брусонеція (*Broussonetia papyrifera*), декенія (*Decaisnea fargesii*), дюшенія (*Duchesnea indica*), лаконос (*Phytolacca americana*), лимонник (*Schisandra sinensis*), каперці (*Capparis herbacea*), костяниця (*Rubus saxatilis*), кудранія (*Cudrania tricuspidata*),

маклюра (*Maclura pomifera*), малина (*Rubus idaeus*), мучниця (*Arctostaphylos uva-ursi*), ожина (*Rubus laciniatus* та ін.), опунція (*Opuntia humifusa* та ін.), полуниці (*Fragaria moschata* та ін.), смоківниця, або інжир (*Ficus carica*), суниці (*Fragaria × ananassa* та ін.), чорна малина (*Rubus occidentalis*), шипшина (*Rosa majalis* та ін.), шовковиця (*Morus alba* та ін.) тощо.

**Підщени ягідних культур:** *Diospyros lotus*, *D. virginiana*, *Poncirus trifoliata*, *Ribes aureum*, ×*Ribelaria nidigrolaria*, *Rosa canina*, *Vitis berlandieri*, *V. rupestris* тощо.

**4. Горіхові рослини:** Рослини, що мають плоди горіх, кістякоподібний горіх, жолудь, крилатка, сім'янка: *горіхоплоді* – Fagaceae, Corylaceae, Juglandaceae, Ulmaceae (*Ulmus*), Rutaceae (*Ptelea*), Oleaceae (*Fraxinus*); двокрилатка, калачик, коробочка: *коробчасті* – Aceraceae, Hamamelidaceae, Hippocastanaceae, Malvaceae (*Malva*), Staphyleaceae, Sapindaceae, Rutaceae (*Euodia*, *Zanthoxylum*); біб: *бобові* – Caesalpiniaceae, Fabaceae; кістянка, піренарій, багатогорішок, листянка, гарбузина, карцеруля: *різноплоді* – Anacardiaceae (*Pistacia*), Cucurbitaceae (*Citrullus colocynthis*), Nelumbonaceae, Nymphaeaceae, Rosaceae (*Amygdalus* та ін.), Tiliaceae, Tetraceae, у яких в їжу використовують, як правило, насіння. Вони здебільшого характеризуються твердим мезокарпієм.

Мигдаль за основним способом використання включено до збірної групи *горіхові різноплоді*, хоча за будовою плода він належать до *кісточкових кістянкових*. Колоцинт за будовою плода зараховується до ягідних культур, але через неїстівний гіркий м'якуш, в їжу використовують тільки насіння. У групі *горіхові бобові* їстівне значення окрім насіння мають також стулки бобів, а в групі *горіхові коробчасті* у деяких видів зантоксилу при використанні перевага надається не насінню, яке видаляють, а оплодню. Інколи в горіхових рослин в їжу використовують не насіння, а цілі недостиглі плоди – як у калачиків та ясеня. Водяний горіх на більшій частині території країни зазвичай росте як однорічник, але на півдні стає багаторічником і тому належить до плодових рослин.

**Горіхоплідні:** бук (*Fagus orientalis* та ін.), ведмежий горіх (*Corylus colurna*), волоський, або грецький горіх (*Juglans regia*), в'яз (*Ulmus glabra* та ін.),



граб (*Carpinus caroliniana*), дикі горіхи (*Juglans ailantifolia* та ін.), дуб (*Quercus robur* та ін.), карія (*Carya ovata* та ін.), каштан (*Castanea sativa* та ін.), лапина (*Pterocarya pterocarpa* та ін.), пекан (*Carya illinoensis*), птелея (*Ptelea baldwinii*), фундук (*Corylus avellana* та ін.), ясен (*Fraxinus exelsior*) тощо.

**Коробчасті:** гамамеліс (*Hamamelis virginiana*), гіркокаштан (*Aesculus hippocastanum* та ін.), еводія (*Euodia daniellii*), зантоксил (*Zanthoxylum alatum* та ін.), калачики (*Malva neglecta*), кельрейтерія (*Koeleria paniculata*), клен (*Acer tataricum* та ін.), клокичка (*Staphylea pinnata*), жовторіг, або ксантоцер (*Xanthoceras sorbifolia*) тощо.

**Бобові:** бундук (*Gymnocladus dioecus*), гледичія (*Gleditsia triacanthos*), карагана, або жовта акація (*Caragana arborescens*), леспедеца (*Lespedeza bicolor*), мимозка (*Prosopis juliflora*), пуєрарія (*Pueraria lobata*), робінія, або біла акація (*Robinia pseudoacacia*), цератонія (*Ceratonia siliqua*), церцис (*Cercis siliquastrum*).

**Різноплідні:** водяний горіх (*Trapa natans*), глечики (*Nuphar lutea*), колоцинт (*Citrullus colocynthis*), латаття (*Nymphaea alba* та ін.), липа (*Tilia americana* та ін.), лотос (*Nelumbo nucifera*), мигдаль (*Amygdalus communis*), фісташка (*Pistacia vera*) тощо.

**Підщени горіхових культур:** *Carya ovata*, *Corylus colurna*, *Juglans regia*, *J. nigra*, *Pistacia mutica*, *Quercus palustris* тощо.

Інколи до числа плодових культур зараховують такі рослини, як кедр (кедрова сосна), пінія тощо, вважаючи їх "горіхоплідними" культурами [14, 26]. Оскільки рослини відділу голонасінних не мають плодів, вони не підпадають під визначення плодової культури. Ще О. А. Іллінський [10] вказував на ненауковість протиставлення плодових і ягідних рослин. На жаль, сила звички дотепер не дозволяє багатьом відмовитися від вживання термінів на кшталт "плодово-ягідні культури", "плодові і ягідні рослини", через що вони якби набули легітимності. Слід погодитися з тим, що застаріла звичка ще не є підставою для збереження в науковій літературі неправильних термінів і її необхідно перебороти [10].

Плодові рослини класифікують також за габітусом: дерева, кущі, кущики, ліани, багаторічні трав'янисті рослини. За ступенем domestикації та тривалістю



культури їх розподіляють на дикорослі рослини, традиційні і нетрадиційні (малопоширені) культури. Останні іменують також альтернативними, маловідомими, малорозповсюдженими, нетривіальними, новими, перспективними, рідкісними тощо. *Нетрадиційні плодові культури* – це культивовані плодові рослини, які відсутні в районованому сортименті або занесені до державного реєстру сортів рослин останнім часом. До переліку районованих сортів не занесено рослини, які не мають промислового значення, хоча вирощуються здавна та раніше дикорослі місцеві й інтродуковані плодові рослини, селекційна робота з якими не розпочата або ще не завершилася створенням сортів. *Малопоширені плодові культури* – ті, що займають менш ніж 1 % від загальної площі плодових насаджень. Для кожного регіону існує свій набір нетрадиційних (малопоширених) культур, який з часом змінюється.

В.Н.МЕЖЕНСКИЙ

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО БОТАНИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Выявлены недостатки существующих классификаций плодовых растений, которые являются противоречивыми и неудобными при систематизации новых плодовых культур. Усовершенствовано традиционную их классификацию с учетом морфогенетической классификации плодов. Предложено распределение плодовых растений между четырьмя группами: семечковые, косточковые, ягодные и ореховые. Дано определение "плодовые культуры", "нетрадиционные" и "малораспространенные культуры".

*Ключевые слова: плоды, семечковые, косточковые, ягодные, ореховые растения, нетрадиционные и малораспространенные плодовые культуры.*

MEZHENSKYJ V.M.

## IMPROVEMENT OF ECONOMIC BOTANICAL CLASSIFICATION OF FRUIT PLANTS

In lacks of existing classifications of fruit plants which are inconsistent and inconvenient at ordering of a new fruit crops has been recognized. Traditional classification of fruit plants with the account morphogenetical classifications of fruits is improved. Distribution of a fruit plants is offered between four groups: pome fruit plants, stone fruit plants, small fruit plants and nut plants. Definition "fruit crops", "nontraditional" and "rare fruit crops" is given.

*Key words: fruits, pome fruit plants, stone fruit plants, small fruit plants, nut plants, nontraditional and rare fruit crops*

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод / З. Т. Артюшенко, Ал. А. Федоров. – Л. : Наука, 1986. – 392 с.
2. Белохонов И. В. Плодоводство / И. В. Белохонов. – М. : Сельхозиздат, 1958. – 496 с.
3. Бобров А. В. Морфогенез плодов Magnoliophyta // А. В. Бобров, А. П. Меликян, М. С. Романов. – М., 2009. – 400 с.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / укл. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К. ; Ірпінь : Перун, 2005. – 1728 с.
5. Бахтеев Ф. Х. Важнейшие плодовые растения / Ф. Х. Бахтеев. – М. : Просвещение, 1970. – 351 с.
6. Витковский В. Л. Плодовые растения мира / В. Л. Витковский. – СПб ; М. ; Краснодар : Лань, 2003. – 591 с.
7. Драгавцев А. П. Ботанический состав плодовых и ягодных растений / А. П. Драгавцев // Южное плодоводство / А. П. Драгавцев, Г. В. Трусевич. – М. : Колос, 1970. – С. 13–16.
8. Игнатьева И. П. Плодовые культуры / И. П. Игнатьева // Плодовые и овощные культуры СССР : альбом / И. П. Игнатьева, А. Н. Постников, И. В. Борисов. – М. : Агропромиздат, 1990. – С. 6–77.
9. Иловайский А. П. Ботанический состав, биологическая и производственная характеристики плодовых и ягодных растений / А. П. Иловайский // Плодоводство и виноградарство с основами интенсификации / под. общ. ред. Г.А. Березовского. – К. : Вища шк., 1974. – С. 7–13.
10. Ильинский А. А. Стандартизация терминологии в плодоводстве / А. А. Ильинский // Садоводство. – 1979. – № 2. – С. 29–30.
11. Ильинский А. А. Практикум по плодоводству / А. А. Ильинский. – М. : Агропромиздат. – 1988. – 175 с.
12. Каблучко Г. О. Біологічна і виробнича характеристика та видовий склад плодових і ягідних рослин / Г. О. Каблучко // Плідівництво / Г. О. Каблучко, Б. К. Гапоненко, В. Л. Сніжко та ін. – К. : Вища шк., 1990. – С.10–18.
13. Каден Н. Н. О некоторых основных вопросах классификации, типологии и номенклатуры плодов / Н. Н. Каден // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46, № 4. – С. 496–504.
14. Колесников В. А. Производственная и ботаническая характеристика плодовых и ягодных растений / В. А. Колесников // Плодоводство / под ред. А. А. Колесникова. – М. : Колос, 1966. – С. 30–39.
15. Колтунов В. Ф. Ботанический состав плодовых растений и их группировка /

- В. Ф. Колтунов // Плодоводство / Н. М. Кудренко, В. Ф. Колтунов, В. И. Черпахин. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 27–40.
16. Кочеткова В. А. Биологическая и морфологическая характеристика плодовых и ягодных растений / В. А. Кочеткова // Плодоводство / под ред. В. И. Якушева. – М. : Колос, 1982. – С. 7–64.
17. Курындин И. И. Биологические основы плодоводства / И. И. Курындин // Плодоводство / И. И. Курындин, В. В. Малинковский, А. Н. Вельяминов и др. – М. : Сельхозиздат, 1935. – С. 3–91.
18. Куян В. Г. Плодівництво / В. Г. Куян. – К. : Вища шк., 1988. – 302 с.
19. Левина Р. Е. Морфология и экология плодов / Р. Е. Левина. – Л. : Наука, 1987. – 160 с.
20. Лобанов Г. А. Биологические особенности плодовых растений / Г. А. Лобанов // Плодоводство / Г. А. Лобанов, С. Н. Степанов, П. А. Степанов и др. – М. : Сельхозиздат, 1959. – С. 5–68.
21. Меженский В. Н. Классификация плодовых культур / В. Н. Меженский // Интродукция нетрадиционных и редких растений : материалы VIII междунар. науч.-метод. конф. (Мичуринск-наукоград РФ, 8–12 июня 2008 г.): Плодовые, ягодные, редкие и нетрадиционные садовые культуры / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства. – Воронеж : Кварта, 2008. – Т. 1. – С. 11–14.
22. Меженський В. М. Видовий склад плодових рослин України та перспективи їхнього використання / В. М. Меженський // Інтродукція рослин. – 2008. – № 1. – С. 8–19.
23. Меженський В. М. Про класифікацію плодових рослин / В. М. Меженський // Сад, виноград і вино України. – 2002. – № 5–6. – С. 39–41.
24. Негруль А. М. Теоретические основы селекции вегетативно-размножаемых растений / А. М. Негруль // Теоретические основы селекции растений / под общ. ред. Н. И. Вавилова. – М. ; Л. : Госсельхозиздат, 1935. – Т. 1. – С. 647–888.
25. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – 14-е изд. – М. : Рус. язык, 1983. – 816 с.
26. Роман І. С. Плодівництво / І. С. Роман. – К. : Держсільгоспвидав УРСР, 1959. – 254 с.
27. Фаустов В. В. Классификация, биологическая и производственная характеристика плодовых растений / В. В. Фаустов // Плодоводство / под ред. В. А. Колесникова. – М. : Колос, 1979. – С. 13–65.
28. Чендлер У. Плодовый сад. Листопадные плодовые культуры / У. Чендлер. – М. : Сельхозиздат, 1960. – 621 с.

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПИВОВАРНИХ ЯКОСТЕЙ ШИШОК ТА ГРАНУЛ ХМЕЛЮ ТИП 90 АРОМАТИЧНИХ І ГІРКИХ СОРТІВ ЗА ВМІСТОМ ГІРКИХ РЕЧОВИН

*А.В. БОБЕР, кандидат сільськогосподарських наук*

---

*Наведено порівняльну оцінку пивоварних якостей шишок та гранул хмелю тип 90 ароматичних і гірких сортів за вмістом та складом гірких речовин.*

**Ключові слова:** Шишки хмелю, гранули хмелю тип 90, ароматичні й гіркі сорти, гіркі речовини,  $\alpha$ - і  $\beta$ -кислоти.

Гіркі речовини в рослинному світі досить поширені. У свіжозібраному хмелі вони представлені, головним чином, альфа- і бета-кислотами. Крім цього у хмелі є тверді смоли. Серед всіх компонентів гірких речовин хмелю найціннішими є альфа-кислоти (гумулон, когумулон, адгумулон). За цими основними показниками визначають якість як шишкового хмелю, так і продуктів його переробки на пивоварних підприємствах.

Зважаючи на те, що корисні речовини хмелю є сполуками досить лабільними, і при його зберіганні окислюються і трансформуються, одним з основних шляхів зменшення втрат є виготовлення хмельових препаратів.

Найрозповсюдженіше у світі виробництво гранульованого хмелю [2, 3]. Це спричинене тим, що лінії виробництва меленого гранульованого хмелю можуть бути значно більшої потужності, ніж лінії брикетування. Гранульований хміль легше дозувати під час охмеління пивного сусла та пакувати. Але втрати альфа-кислот при гранулюванні значно перевищують їх під час виробництва брикетованого хмелю. Процеси виробництва гранульованого хмелю повністю механізовані й автоматизовані, що зменшує собівартість виготовленої продукції [1].

Переваги гранул хмелю перед шишковим очевидні. Гранули мають велику гомогенність, легко перемішуються, зручніші у використанні. Покращується дисперсія, екстракція та ізомеризація альфа-кислот, присутніх у гранульованому хмелі. Під час гранулювання шишок хмелю більшість

лупулінових зерен руйнується, тому гіркі речовини гранул хмелю краще розчиняються в процесі охмеління суслу порівняно з шишковим хмелем [4].

**Метою досліджень** було провести порівняльну оцінку пивоварних якостей шишок хмелю та отриманих з них гранул тип 90 ароматичних і гірких сортів за вмістом та складом гірких речовин.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. професора Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України та у сертифікованих лабораторіях відділу біохімії хмелю і пива Інституту сільського господарства Полісся НААН у 2003–2005 рр. Враховуючи суттєві відмінності в біохімічному складі ароматичних та гірких сортів хмелю, для дослідів використовували шишки хмелю та отримані з них гранули тип 90 типових представників цих груп сортів ароматичного (Клон 18, Слов'янка) й гіркого (Поліський, Промінь) типів. Гранули отримували на виробничій лінії гранулювання хмелю концерну ВАТ “Укрхміль” за допомогою гранулятора фірми “PROBST”.

У роботі використали відомі раніше і найпоширеніші у виробничій практиці та наукових дослідженнях методи оцінки якості, передбачені діючими нормативно-технічними документами, а також використовувані у світовій практиці для поглибленої оцінки якості хмелю і хмелепродуктів [1].

**Результати досліджень.** Дослідження показали, що в процесі одержання гранул вміст загальних смол не змінювався і залишався на одному рівні як у шишковому, так і гранульованому хмелі (табл. 1).

Вміст загальних м'яких смол на стадії гранулювання практично також не змінювався. Так, кількість цих сполук у гранулах хмелю тип 90 в сортів ароматичного типу Клон 18 і Слов'янка була меншою на 0,9 і 0,5 %, у сортів гіркого типу Поліський і Промінь на 1,1 та 0,6 % (відносних) порівняно з шишковим хмелем. У процесі виготовлення гранул відбувалося незначне зменшення вмісту в них м'яких смол і збільшення твердих.

# 1. Вміст і склад гірких речовин у шишках хмелю та отриманих з них гранулах тип 90 ароматичних і гірких сортів

| Сорт<br>хмелю     | Загальні<br>смоли,<br>% на с. р. |      | Загальні<br>м'які смоли,<br>% на с. р. |      | Тверді<br>смоли,<br>% на с. р. |     | Склад смол хмелю, % |      |        |      | Індекс<br>окислення<br>(Іо) |      |
|-------------------|----------------------------------|------|----------------------------------------|------|--------------------------------|-----|---------------------|------|--------|------|-----------------------------|------|
|                   |                                  |      |                                        |      |                                |     | загальні<br>м'які   |      | тверді |      |                             |      |
|                   | 1                                | 2    | 1                                      | 2    | 1                              | 2   | 1                   | 2    | 1      | 2    | 1                           | 2    |
| Клон 18           | 14,1                             | 14,1 | 11,7                                   | 11,6 | 2,4                            | 2,5 | 83,0                | 82,0 | 17,0   | 18,0 | 0,28                        | 0,59 |
| Слов'янка         | 21,8                             | 21,8 | 18,9                                   | 18,8 | 2,9                            | 3,0 | 86,7                | 86,2 | 13,3   | 13,8 | 0,27                        | 0,41 |
| Поліський         | 20,5                             | 20,5 | 18,2                                   | 18,0 | 2,3                            | 2,5 | 88,8                | 87,8 | 11,2   | 12,2 | 0,28                        | 0,49 |
| Промінь           | 21,2                             | 21,2 | 18,4                                   | 18,3 | 2,8                            | 2,9 | 86,8                | 86,3 | 13,2   | 13,7 | 0,28                        | 0,52 |
| НІР <sub>05</sub> | 2,72                             | 3,35 | 2,70                                   | 3,20 | 0,50                           | -   | 2,28                | 0,94 | 0,60   | 1,56 | -                           | 0,03 |

Примітка. 1 – шишки, 2 – гранули тип 90.

Гіркі речовини – це поняття збірне. Тому ми досліджували вміст та склад основних компонентів гірких речовин хмелю,  $\alpha$ - і  $\beta$ -кислот, необхідних у процесі пивоваріння (табл. 2).

## 2. Вміст та склад $\alpha$ - і $\beta$ -кислот у шишках та гранулах хмелю тип 90 ароматичних і гірких сортів

| Сорт<br>хмелю     | α-кислоти, %<br>на с. р. |      | β-кислоти, %<br>на с. р. |      | Склад α- і β-кислот, % |      |           |      | Відношення<br>β-кислот до<br>α-кислот |      |
|-------------------|--------------------------|------|--------------------------|------|------------------------|------|-----------|------|---------------------------------------|------|
|                   |                          |      |                          |      | когумулон              |      | колупулон |      |                                       |      |
|                   | 1                        | 2    | 1                        | 2    | 1                      | 2    | 1         | 2    | 1                                     | 2    |
| Клон 18           | 2,4                      | 2,3  | 4,0                      | 3,9  | 31,3                   | 31,4 | 42,4      | 42,3 | 1,7                                   | 1,7  |
| Слов'янка         | 3,9                      | 3,7  | 7,2                      | 7,0  | 29,5                   | 29,6 | 40,0      | 40,1 | 1,8                                   | 1,9  |
| Поліський         | 6,3                      | 6,0  | 5,5                      | 5,4  | 29,3                   | 29,4 | 48,8      | 49,0 | 0,9                                   | 0,9  |
| Промінь           | 5,4                      | 5,2  | 4,7                      | 4,6  | 27,5                   | 27,6 | 48,1      | 48,2 | 0,9                                   | 0,9  |
| НІР <sub>05</sub> | 0,28                     | 0,44 | 0,31                     | 0,31 | 1,99                   |      | 2,51      | 1,14 | 0,15                                  | 0,26 |

Примітка. 1 – шишки, 2 – гранули тип 90.

За результатами проведених досліджень, вміст  $\alpha$ -кислот (основного носія гіркоти хмелю) у гранулах тип 90 у сорту Клон 18 був меншим на – 4,2 %, Слов'янка – 5,1 %, Поліський – 4,8 % та у сорту Промінь – на 3,7 %; вміст



β-кислот відповідно на 2,5 %, 2,8 %, 1,8 % та 2,1 % (відносних) порівняно з вихідним (шишковим) хмелем.

**Висновок.** Гранули хмелю за своїм складом практично не відрізняються від нативного шишкового хмелю, а їх біохімічний склад залежить від селекційного сорту, з якого вони одержані. На стадії гранулювання практично не змінюється склад α- та β-кислот та їх співвідношення. Такі незначні втрати та зміни в кількості і складі гірких речовин, що відбуваються на стадії гранулювання, можна пояснити температурою гранул, яка при гранулюванні не перевищує 50 °С, а також за рахунок їх охолодження зразу після одержання, що запобігає інтенсифікації процесів окислення та зниженню пивоварних якостей одержаного продукту.

### Список літератури

1. Ляшенко Н.И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов.: Монография / Н.И. Ляшенко. – Житомир.: Полисса, 2002. – 388 с.
2. Форстер А. Методы, обеспечивающие длительное хранение гранулированного хмеля без снижения качественных показателей / А. Форстер // Мир пива. – 1996. - №1. – С. 9–16.
3. Rosendal I. Hops and hop products terminology / I. Rosendal // Am. Society of Brewing chemists. – 1985. - №1. – P. 46–47.
4. Clarke B.J. Centenary review. Hop products / B.J. Clarke // J. Inst. Brew. – 1981. - №2. – P. 123–126.

Сравнительная оценка пивоварных качеств шишек и гранул хмеля тип 90 ароматических и горьких сортов по содержанию горьких веществ сортов и составу горьких

**Ключевые слова:** *Шишки хмеля, гранулы хмеля тип 90, ароматические и горькие сорта, горькие вещества, α- и β-кислоты.*

***Comparative analysis of brewery quality of cone hop and pellet hop of type 90 of aromatic and bitter varieties depend on quantity and content of bitter substance.***

***A.V. Bober***

*The comparative analysis of brewery quality of cone hop and pellet hop of type 90 of aromatic and bitter varieties depend on quantity and cont of bitter substances are presented.*

***Key words: Cones of hop, hop pellets of type 90, aromatic and bitter varieties, bitter substances,  $\alpha$ - acids,  $\beta$ -acids .***

## **ОСНОВИ НОВІТНЬОГО МОНІТОРИНГУ ЦИСТОУТВОРЮЮЧИХ НЕМАТОД**

**А.Г. БАБИЧ, кандидат сільськогосподарських наук,**

**О.А. БАБИЧ, кандидат біологічних наук**

*Розроблено методологію новітнього моніторингу фітоценозів на заселеність цистоутворюючими нематодами з використанням телекомунікаційних технологій, аеровізуального та традиційного маршрутного обстеження*

**Ключові слова:** *цистоутворюючі нематоди, моніторинг, сільськогосподарські культури*

На основі глибокого і критичного аналізу інформативних матеріалів наукових установ, карантинних інспекцій, районних станцій захисту рослин, пунктів сигналізації і прогнозу, періодичної літератури та інтернетвидань узагальнено розрізнені дані з видового складу цистоутворюючих нематод, виділено домінуючі шкідливі види, передбачено вірогідні флуктуації їх чисельності, а також вдосконалено сучасний нематологічний моніторинг. Це дозволяє, навіть за відсутності спеціального обладнання і засобів оптики, встановлювати заселеність фітоценозів цистоутворюючими нематодами за візуальними ознаками ураження (пригнічення росту і розвитку, хлорози, передчасне засихання окремих органів чи всієї рослини) в період масового з'явлення самиць на коренях рослин-живителів [1,3,7,8,10,11].

В зоні Полісся і Лісостепу України маршрутні обстеження фітоценозів слід розпочинати у теплі роки в другій декаді червня, близькі до багаторічних – на початку третьої, а у прохолодні – в кінці червня, на початку липня. Нематологічний візуальний моніторинг угідь краще проводити пополудні, особливо в посушливі спекотні дні, коли уражені рослини прив'ядають навіть при середній їх інвазованості нематодами. Надалі осередки нематодозів можна виявляти

до збирання врожаю сільськогосподарських культур. Проте найдоцільніше обстежувати рослини-живителі в період масового утворення самиць кожної генерації [1,6].

Детальне вивчення онтогенезу домінуючих шкідливих видів дозволило оптимізувати терміни проведення маршрутних нематологічних обстежень основних сільськогосподарських культур. Зокрема, заселеність пасльонових культур золотистою картопляною нематодою доцільно встановлювати в останню декаду червня, першій та другій декадах липня. Поширеність та рівень заселеності зернових колосових вівсяною нематодою слід визначати у другій декаді червня – першій декаді липня. Осередки бурякової нематоди найдоцільніше виявляти в середині червня – першій декаді липня та в серпні, можна і в період збирання врожаю буряків, але переважно за рівнем заселеності самицями ризосфери коренеплодів. Моніторинг багаторічних трав на заселеність конюшинною і люцерною нематодами необхідно здійснювати в другій, третій декадах червня, а також в кінці липня, першій, другій декадах серпня. Осіннє обстеження менш придатне для окомірної оцінки ступеня їх заселеності цистоутворюючими нематодами. За прохолодної, особливо вологої погоди, зовнішні ознаки нематодних уражень порівняно з посушливими періодами літніх місяців проявляються не так виразно.

Враховуючи, що проведення маршрутних обстежень вимагає значних фізичних затрат, необхідна розробка принципово нової методології масового діагностування нематодозів. При цьому традиційні методи мають залишатися для підтвердження чи спростування попередньої інформації про підозру на заселеність фітоценозів цистоутворюючими нематодами. Тривале існування осередків у визначених межах і поступове їх розширення переважно ґрунтообробною технікою порівняно з активно мігруючими видами фітофагів є головною перевагою діагностування седентарних фітопаразитів.

**Мета роботи** полягала в розробці основ новітнього моніторингу цистоутворюючих нематод.

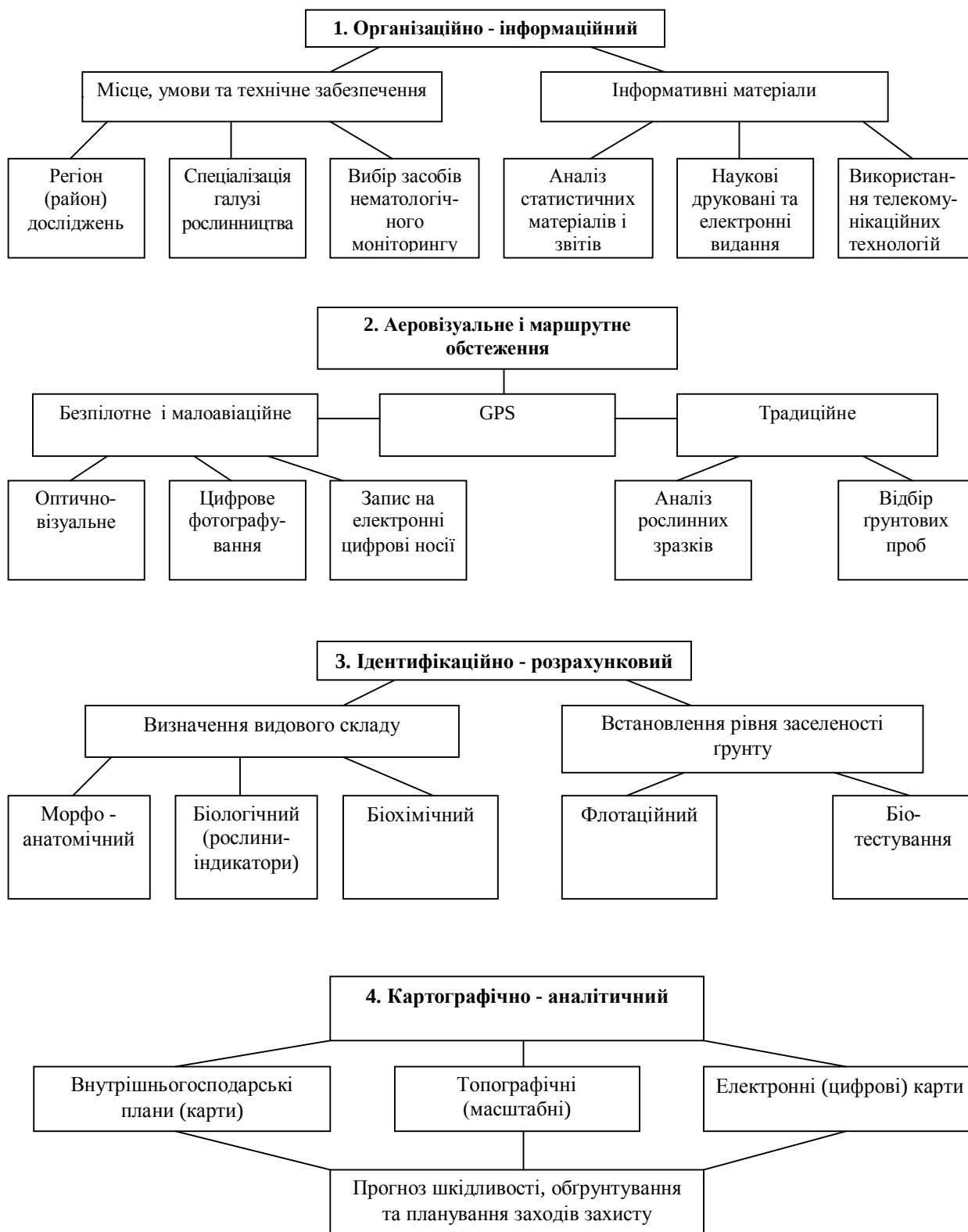
**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили в 2005-2011 роках в господарствах Вінницької, Житомирської, Київської, Сумської, Чернігівської та інших областей. Матеріалом досліджень були зразки рослин і ґрунту, яйця, личинки, дорослі особини, цисти нематод різних видів [5,8,10].

Нематологічні зразки відбирали за стандартними і модифікованими методиками ручним буром і розробленим нами пробовідбірником [6]. Цисти із ґрунту виділяли флотаційним методом [5]. Виготовлення тимчасових і постійних препаратів, визначення видового складу нематод здійснювали згідно з загальноприйнятими методиками [2,4,5,7].

**Результати досліджень.** Наявність сучасного комп'ютерного забезпечення та технічних засобів створило передумови для розробки новітнього моніторингу земної поверхні. Передові космічно-інформаційні технології все частіше знаходять практичне застосування в багатьох галузях, зокрема сільському господарстві, геологічних і гідрологічних дослідженнях, лісівництві, охороні навколишнього середовища, плануванні забудови територій та інших цілях.

Використання знімків високої роздільної здатності є надзвичайно перспективним для діагностування осередкованої загибелі рослин та значних відхилень рівномірності і однорідності рослинного покриву. Однак для розробки і реалізації принципово нових методичних положень проведення аерокосмічного діагностування фітоценозів необхідно встановлення чітких критеріїв його достовірності, вибіркості і географічної відповідності (рис).

Нині у Національному університеті біоресурсів і природокористування України розпочато реалізацію проекту зі створення лабораторії моніторингу стану біоресурсів. Використання телекомунікаційних технологій дозволить за короткий термін в режимі он-лайн діагностувати величезні масиви, відслідковувати та фотографувати підозрілі фітоценози окремих господарств чи цілих районів.



**Рис. Основні етапи новітнього моніторингу цистоутворюючих нематод**

Супутникове фотографування земної поверхні здійснюють переважно в рамках програм Landsat (США), ERS, Envisat (Євросоюз) та Дон (Росія). Останнім часом до реалізації комерційних проектів залучено і ряд приватних компаній. Сучасні аерокосмічні зображення отримують як у видимій частині

спектра, так і в ультрафіолетовій, інфрачервоній та інших діапазонах, що суттєво розширює потенційні можливості їх практичного використання. Різні карти рельєфу земної поверхні можуть бути виконані також за допомогою радарної зйомки.

В рамках проекту Landsat (США) фотографування поверхні Землі здійснюють з розподільною здатністю в 15 м. Проте комерційні супутники серії QuickBird фірми DigitalGlobe здатні забезпечити розподільну здатність навіть 60 см, що дозволяє розпізнавати на поверхні Землі об'єкти розміром менше півметра, а використання автоматизованих програмних комплексів типу *ERDAS Imagine* або *ENVI* суттєво скорочує час на дешифрування і аналіз супутникових знімків.

Головною перевагою космічного діагностування, порівняно з існуючими тепер методами, є мінімальні витрати часу (1,0-1,5 години) на фітосанітарний моніторинг одного адміністративного району, а також безкоштовний доступ до бази фотознімків інтернетсайтів (*Google Maps*, *NASA World Wind*, *TerraServer-US*, *Yahoo! Maps*, *Yandex карты*) та деяких інших. Виявлення за допомогою телекомунікаційних технологій осередкованої загибелі рослин та значних локально поширених відмінностей рослинного покриву дозволяє зосередити першочергові зусилля нематологів та фахівців із захисту рослин на обстеженні таких підозрілих фітоценозів традиційними методами.

Тривале вирощування рослин-живителів у монокультурі чи з мінімальними одно-дворічними перервами в коротко ротаційних сівоzmінах сприяє накопиченню високої чисельності фітопаразитичних нематод та призводить до загибелі сильно уражених рослин і утворення від дрібних до великих за площею, візуально помітних „плям”, які можуть об'єднуватися в суцільні без різких переходів масиви. В центрі таких вогнищ спостерігається дуже висока зрідженість чи навіть повна відсутність рослин, а в міру віддалення – сильне пригнічення та часткове їх випадіння.



Найкращими календарними строками проведення аерокосмічного моніторингу головних сільськогосподарських культур на заселеність цистоутворюючими нематодами на Поліссі та Лісостепу України є остання декада червня, перша та друга декади липня. Діагностування в пізніші терміни, можуть ускладнити мікологічні ураження окремих культур, особливо при виникненні епіфітотичного процесу.

Візуально осередки нематодозів здебільшого мають видовжену форму у напрямку переважного проведення механічного обробітку ґрунту. Це дозволяє з високою вірогідністю діагностувати нематодні ураження від огріхів, зумовлених пропусками посівних агрегатів, механічного знищення рослин при проведенні міжрядних обробітків ґрунту, фітонцидної дії хімічних препаратів тощо. Зокрема осередки пригнічених чи загиблих рослин, як наслідки помилок господарської діяльності, відрізнялися чіткішими контурами прямокутної форми, переважно на ширину захвату механізованих пристроїв чи механізмів.

Слід відзначити, що супутникова фотозйомка дозволяє не тільки виявляти вогнища нематод, а й встановлювати їх точні координати за умови, що вона скомбінована з векторними або растровими зображеннями в Геоінформаційних системах (ГІС).

Для детальнішого обстеження окремих підозрілих районів можливе застосування також малої авіації [9]. Однак у межах менших територіальних одиниць економічно привабливішим є використання безпілотних апаратів дистанційного зондування, обладнаних цифровими фотокамерами чи записом інформації на цифрові носії. Оптично-візуальний аналіз фітосанітарного стану агроценозів чи отриманих знімків високої роздільної чіткості дозволяє достовірніше діагностувати локальні неоднорідності рослинного покриву та відповідно суттєво обмежити площу обстеження підозрілих фітоценозів традиційними методами.

Маршрутні обстеження проводять в оптимальні календарні терміни та аналізують ризосферу відібраних для аналізу рослин на заселеність

самицями цистоутворюючих нематод. За неможливості оперативного обстеження всіх проблемних угідь у період вегетації рослин-живителів, їх фітосанітарний стан уточнюють після збирання врожаю. При цьому ґрунтові зразки відбирають першочергово з ділянок найбільшого пригнічення рослин, що суттєво скорочує час та матеріальні витрати на проведення цієї трудомісткої операції. В разі виявлення у відібраних зразках рослин чи ґрунту навіть поодиноких самиць або цист, проводять детальне обстеження (картування) таких угідь.

На основі результатів аеровізуального і традиційного маршрутного обстеження, відбору та аналізу рослинних і ґрунтових зразків розробляють різні за значимістю картограми поширеності цистоутворюючих нематод.

Створення топографічних (масштабних) картограм поширеності нематодозів для певних зон, підзон, провінцій тощо дозволить встановити особливості просторового (територіального) розподілу та закономірності формування нематодокомплексів залежно від структури посівних площ сільськогосподарських культур у сучасних агроценозах.

Внутрішньогосподарські карти (плани) із детальним нанесенням на них меж поширення осередків домінуючих видів, зазначеною площею і рівнем заселеності ґрунту, мають стати основою для обґрунтування, вибору і раціонального застосування заходів захисту в конкретних агропідприємствах.

Надзвичайно перспективним вважаємо створення електронних карт поширеності нематодозів. Занесення даних обстеження в базу пам'яті GPS дозволяє відтворити в польових умовах маршрут, розташування виявлених раніше мікроосередків цистоутворюючих нематод чи навіть місця відбору окремих нематологічних зразків, а надалі періодично відстежувати, уточнювати і за необхідності коригувати межі їх поширеності.

Особливо великі переваги надає адаптація результатів новітнього моніторингу до новітньої технології точного землеробства. Зокрема, це дозволяє локально застосовувати хімічні засоби захисту та диференціювати норми внесення основного і позакореневого удобрення рослин залежно від рівня вихідної

заселеності ґрунту, що суттєво скорочує матеріальні витрати, знижує собівартість сільськогосподарської продукції та зменшує негативний вплив на довкілля.

**Висновок.** Реалізація розроблених положень новітнього моніторингу на основі використання телекомунікаційних технологій, комп'ютерного та радіонавігаційного обладнання, а також вдосконаленої методології проведення традиційного маршрутного обстеження забезпечить створення сучасної інформативної бази фітонематодозів для довгострокового планування, інтеграції та диференційованого і локального застосування протинематодних заходів у чітко визначених осередках поширення цистоутворюючих нематод.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.Г. Вдосконалення бальної оцінки ураженості основних сільськогосподарських культур цистоутворюючими нематодами / А.Г. Бабич // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К, 2006. – Вип. 102. – С. 138-143.
2. Бабич А.Г. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять із напрямку 1304 – „Агрономія”: Виявлення, облік та визначення видів цистоутворюючих нематод / А.Г. Бабич, М.Г. Шкаруба, О.А. Бабич. – К.: Видавничий центр НАУ, 2007. – 22 с.
3. Бабич О.А. Причини накопичення та особливості поширення цистоутворюючих нематод у сучасних агроценозах / О.А. Бабич, А.Г. Бабич // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2006. – Вип. №11-12. – С. 186–192.
4. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними / Х. Деккер. – М.: Колос, 1972. – 445 с.
5. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Т. 1. / Е.С. Кирьянова, Э. Л. Кралль – Л.: Наука, 1969. – 447 с.
6. Бурякова нематода / [Л.І. Лінник, В.Т. Саблук, А.Г. Бабич, В.М. Шарий]. – К.: МП „Дума”, 1995. – 96 с.

7. Метлицкий О.З. Экологические и технологические основы обнаружения нематод / О.З. Метлицкий // Принципы и методы экологической фитонематодологии. – Петрозаводск, 1985. – С. 18–34.

8. Сигарева Д. Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Д. Д. Сигарева. – К.: Урожай, 1986. – 38 с.

9. Шестеперов А.А. Карантинные фитогельминтозы / А.А. Шестеперов, Ю.Ф. Савотников // Карантинные фитогельминтозы. – М.: Колос, 1995. – 463 с.

10. Шестеперов А.А. Выявление и учет фитогельминтозов / А.А. Шестеперов, Г.Н. Шавров, И.В. Гайворонская. – Воронеж, Центрально-черноземное книжное изд-во, 1984. – 88 с.

11. Lambert E. Cyst nematodes / E. Lambert – New York, 1986. – 287 p.

## **ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ЦИСТООБРАЗУЮЩИХ НЕМАТОД**

**А.Г. Бабич, О.А. Бабич**

*Разработана методология современного мониторинга фитоценозов на заселенность цистообразующими нематодами с использованием телекоммуникационных технологий, аэровизуального и традиционного маршрутного обследования.*

**Ключевые слова:** *цистообразующие нематоды, мониторинг, сельскохозяйственные культуры*

## **THE FOUNDATIONS OF MODERN MONITORING CYSTS NEMATODES**

**A.G. Babich, O.A. Babich**

Developed methodology of modern monitoring phytocenoses on the occupancy of cysts nematodes with the use of telecommunication technologies, the aero-visual and traditional route survey.

**Key words:** *cysts nematodes, monitoring, agricultural crops*

**Продуктивність сочевиці залежно від мінерального живлення та  
передпосівної обробки насіння в умовах Правобережного Лісостепу  
України**

С.М. Каленська, доктор сільськогосподарських наук, професор

Н.В. Шихман, аспірантка\*

*Встановлено, що найвища врожайність всіх досліджуваних сортів сочевиці була за внесення  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . Поєднання передпосівної інокуляції з внесенням мінеральних добрив активізувало процеси росту сочевиці і сприяло зростанню врожайності на 0,41-1,07 т/га. Внесення високих доз ( $N_{90}$ ) азотних добрив негативно вплинуло на формування врожайності.*

Ключові слова: сочевиця, сорт, доза удобрення, інокуляція, урожайність, якість насіння.

Високі врожаї сочевиці можна одержати лише при забезпеченні рослини всіма необхідними елементами живлення та іншими факторами за оптимальної густоти стояння рослин. Якщо впродовж періоду навіть тимчасово порушити оптимальний хід життєвих процесів у рослинах, а зовнішні умови не задовольнятимуть їх потреб, то урожайність буде залежати від єдності рослини і середовища. Практичне одержання високих урожаїв сочевиці забезпечується системою заходів, орієнтованих на створення умов для повноцінного росту та живлення рослин [2, 4].

Сочевиця – цінна продовольча культура, яка характеризується високим вмістом білка від 26 до 34%, поступаючись за цим показником лише кормовим бобам та сої. Залежно від сорту, ґрунтових та агрометеорологічних умов вирощування вміст білка в насінні досягає 4-6% і більше. В 100 грамах насіння сочевиці 12 %-вої вологості в середньому міститься: 340-346 кКал, 20,2 г протеїну, 0,6 г жиру, 65 г загальних карбогідратів, 68 мг Са, 325 мг Р, 7 мг Fe, 29 мг Na, 780 мг К, 0,46 мг тіаміну, 0,33 мг рибофлавіну, 1,3 мг ніацину [6].

---

\* Науковий керівник – професор С.М. Каленська.

Білок насіння сочевиці на 90% розчиняється у воді і розчині NaCl, тому легко засвоюється організмом людини та тварини. Коефіцієнт перетравності протеїну борошна сочевиці становить 86%, тоді як, насіння вівса – тільки 76% [1].

Зменшення посівних площ сочевиці в Україні пов'язане з відсутністю ефективної збиральної техніки, нерівномірним дозріванням, розтріскуванням, обсіпанням насіння, схильністю до вилягання, низьким прикріпленням бобів і короткостебельністю. Різке зниження площі посіву цієї культури і невисока її врожайність свідчать, що більшість реєстрованих її сортів мають технологічні недоліки і дуже залежать від абіотичних факторів [3, 5].

**Метою досліджень** передбачалося визначити особливості формування продуктивності сортів сочевиці залежно від технології вирощування у Правобережному Лісостепу України.

**Методика та умови проведення досліджень.** Польові дослідження проводили впродовж 2008-2010 років у стаціонарній польовій сівоzmіні кафедри рослинництва, що розміщена на території відокремленого підрозділу НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Попередник – кукурудза на зерно. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний, за гранулометричним складом – крупнопилувато-середньосуглинковий. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі становить 4,34 – 4,68 %, рН сольової витяжки – 6,8-7,3, ємність вбирання – 30,7-32 мг.екв/100 г ґрунту. При цьому використовували реєстровані сорти сочевиці: Красноградська 49 (стандарт), Лінза, Луганчанка, Світлиця. Система удобрення: 1. контроль (без добрив); 2. N<sub>30</sub>; 3. N<sub>60</sub>; 4. N<sub>90</sub>; 5. P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 6. N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 7. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 8. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Норма висіву – 2 млн. схожих насінин на 1 га. Площа облікової ділянки 25 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Для передпосівної бактеризації насіння сочевиці використовували ризоторфін, виготовлений на основі бактерій виду *Rhizobium lens* із розрахунку 0,2 кг препарату на 1 га. в Інституті сільськогосподарської мікробіології УААН, обробку проводили вручну.

Робочий розчин інокулянта готували із розрахунку 0,5 л. води на гектарну норму насіння.

**Результати досліджень.** Одержані дані щодо зміни врожайності сочевиці за сортами свідчать про позитивний вплив мінерального живлення та передпосівної обробки насіння на цей показник.

Вирощування сочевиці без використання мінеральних добрив у середньому за роки досліджень забезпечувало продуктивність сорту Красноградська 49 (стандарт) – 1,27 т/га, Лінза – 1,32 т/га, Луганчанка – 1,14 т/га, Світлиця – 1,11 т/га.

При застосуванні азотних добрив у дозі 30 кг/га вихід основної продукції був вищим, ніж за внесення азотних добрив у дозі 60 кг/га. Підвищення дози азотних добрив до 90 кг/га призвело до зниження врожайності насіння всіх сортів, що вивчалися. Так, у сорту Красноградська 49 при застосуванні  $N_{30}$  і  $N_{60}$  на фоні  $P_{60}K_{60}$  урожайність насіння становила відповідно 2,01 і 1,83 т/га, що на 0,74–0,56 т/га більше порівняно з контролем (без добрив). При застосуванні  $N_{90}P_{60}K_{60}$  спостерігали зниження врожайності до 1,62 т/га, а її приросту до контролю – на 0,35 т/га.

Найпродуктивнішим виявився сорт Лінза, урожайність якого в середньому за три роки була 2,39 т/га, а її приріст – 0,86 т/га порівняно з контролем (без добрив) (рис. 1.). Сорти Луганчанка та Світлиця за врожайністю насіння поступилися сорту Лінза (відповідно 1,89 і 1,76 т/га), а за приростом до контролю (без добрив) – 0,75 і 0,65 т/га (рис. 2.).

Дози внесення добрив та передпосівна інокуляція насіння впливали на висоту рослин, кількість бобів, масу 1000 насінин. Установлено, що маса 1000 насінин залежала як від сортових особливостей, так і системою удобрення. Так, без внесення добрив, за роки досліджень, вона коливалася в межах 64,1–66,0 г залежно від сорту. Внесення  $N_{30}P_{60}K_{60}$  сприяло збільшенню маси 1000 насінин залежно від сортових особливостей на 1,2 – 4,3 г.

В сучасній аграрній науці вже накопичено певний інформаційний матеріал з вивчення впливу технологічних заходів на вихід білка в насінні



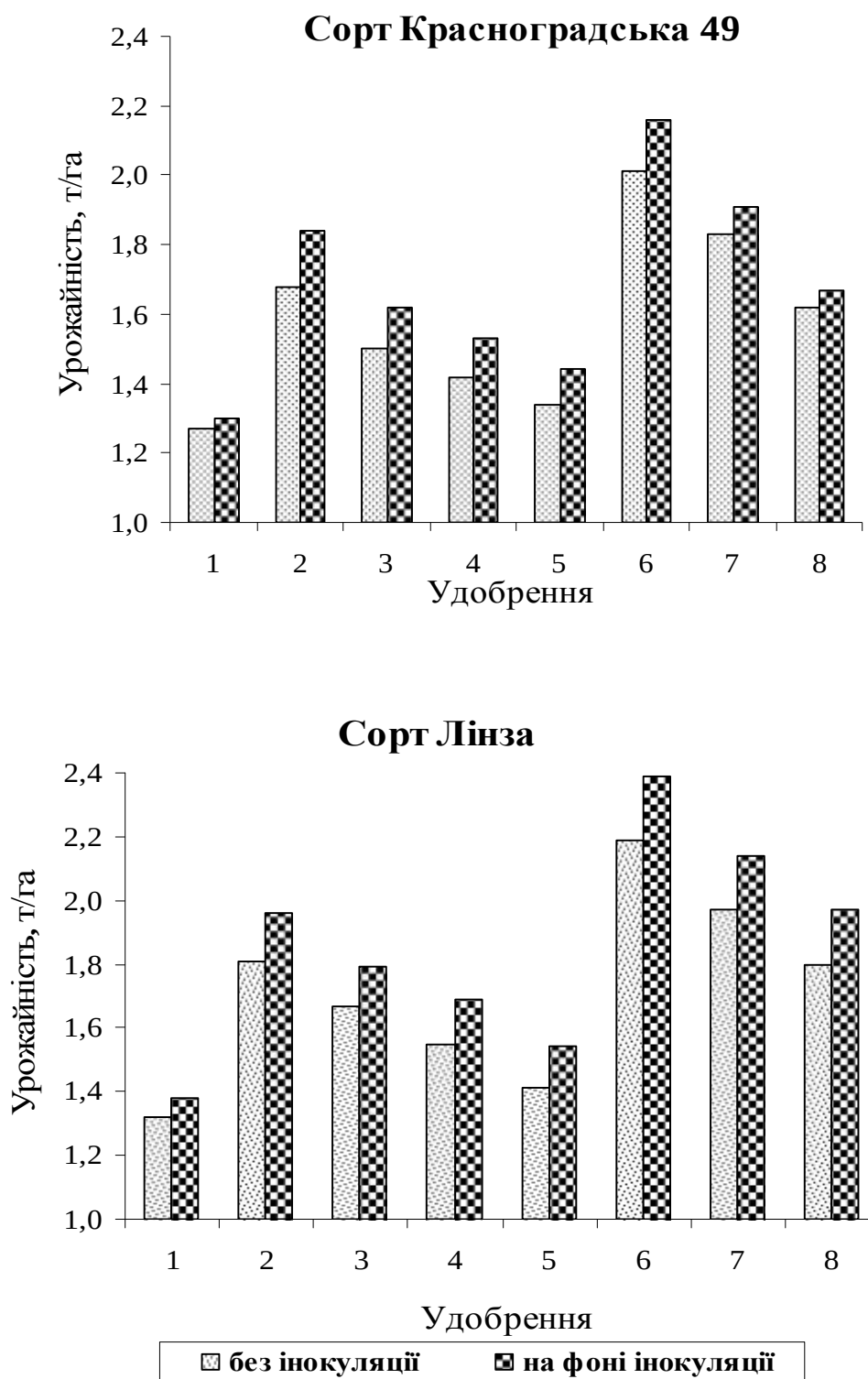


Рис. 1. Урожайність насіння сортів сочевиці залежно від  
удобрення та інокуляції насіння, середнє за 2008-2010 рр.  
1. – контроль (без добрив); 2. –  $N_{30}$ ; 3. –  $N_{60}$ ; 4. –  $N_{90}$ ; 5. –  $P_{60}K_{60}$ ;  
6. –  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ; 7. –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 8. –  $N_{90}P_{60}K_{60}$ .

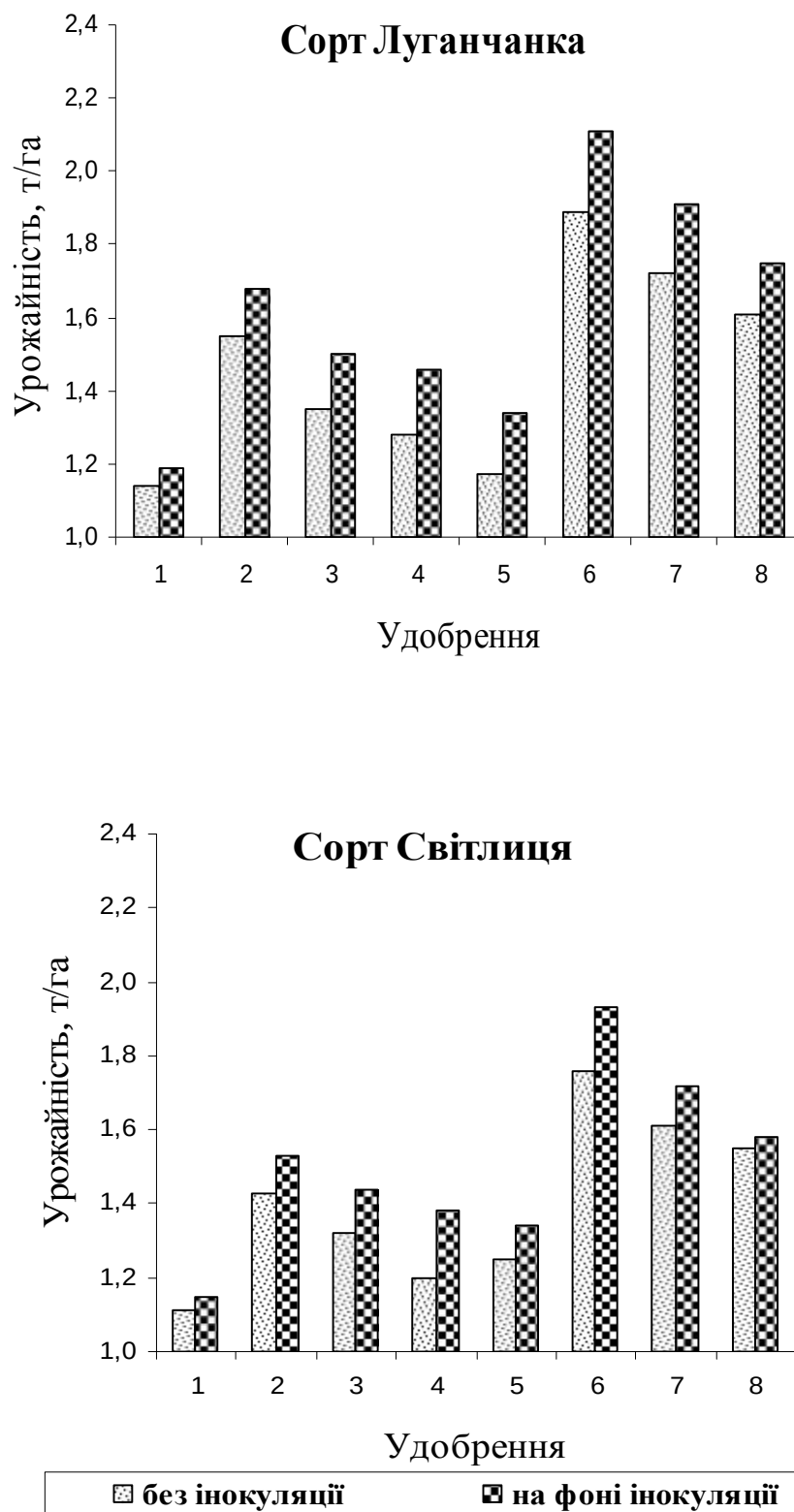


Рис. 2. Урожайність насіння сортів сочевиці залежно від  
удобрення та інокуляції насіння, середнє за 2008-2010 рр.  
1. – контроль (без добрив); 2. –  $N_{30}$ ; 3. –  $N_{60}$ ; 4. –  $N_{90}$ ; 5. –  $P_{60}K_{60}$ ;  
6. –  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ; 7. –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 8. –  $N_{90}P_{60}K_{60}$ .

бобових культур. На жаль, питання комплексного впливу мінеральних добрив, інокуляції посівів сочевиці на вміст сирого протеїну в насінні культури ще недостатньо вивчені [7, 8]. Тому ми вивчали показники якості насіння сочевиці, а саме: вміст сирого протеїну, жиру та крохмалю. Результати досліджень свідчать, що підвищені дози азоту сприяли збільшенню вмісту сирого протеїну в насінні, залежно від сортових особливостей сочевиці. Так, найбільший його вміст в насінні, відмічено на фоні  $N_{90}P_{60}K_{60}$  у сортів Лінза – 29,1, Луганчанка – 28,0; Світлиця – 28,9 і Красноградська 49 – 27,8 %, а в контролі (без добрив) відповідно: 25,3; 25,8; 25,5; 24,8 %. Порівняно з неудобрененими варіантами вміст сирого протеїну у насінні зростав на 2,3–3,9 %. Застосування підвищеної дози азоту ( $N_{90}$ ) та проведення передпосівної інокуляції насіння сприяло зменшенню вмісту сирого протеїну залежно від сорту на 0,4–1,1%.

Аналізуючи результати біохімічних аналізів за 2008-2010 рр., слід відмітити, що у сочевиця також має сортову специфіку щодо накопичення жиру в насінні. Так, найвищий вміст жиру в насінні – 1,81 % був у сорту Лінза при застосуванні  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , найнижчий – у сорту Красноградська 49 – 1,52 %, в інших сортів він становив 1,59–1,77 %. Передпосівна інокуляція сприяла зростанню вмісту в насінні жиру всіх досліджуваних сортах залежно від варіанту удобрення на 0,06-0,18 %.

Накопичення в насінні сочевиці свідчать про те, що максимальний вміст крохмалю, у насінні (55,9 %) відмічено в сорту Світлиця, дещо нижчий у сорту Лінза ( 53,9 %). Передпосівна інокуляція сприяла підвищенню вмісту крохмалю в насінні залежно від варіанту удобрення на 0,1 – 4,4 % .

### **Висновки**

Встановлено позитивний вплив мінерального живлення та передпосівної обробки насіння на врожайність насіння сочевиці. Найвищу врожайність насіння всіх досліджуваних сортів (1,76–2,01 т/га), одержано за внесення  $N_{30}P_{60}K_{60}$ .

Поєднання передпосівної інокуляції насіння та удобрення активізувало ростові процеси в рослинах сочевиці, що сприяло зростанню урожайності залежно від удобрення та сорту на 0,41–1,07 т/га. Внесення високих доз азоту ( $N_{90}$ ) призводило до пригнічення ростових процесів у рослинах, що негативно позначалося на формуванні продуктивності культури. Найефективнішою виявилася стартова доза азотних добрив ( $N_{30}$ ) на фоні  $P_{60}K_{60}$ .

### Список літератури

1. Досягнення та перспективи селекції зернобобових культур / [А.М. Шевченко, І.А. Шевченко, В.Ю. Скитський, Т.Є. Степанова] // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – Харків. – 2009. – С. 145–151.
2. Калашникова С.В. Изучение качества чечевицы / С.В. Калашникова // Растениеводство и селекция. – 2008. – №2. – С.37–38.
3. Камінський В.Ф. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу / В.Ф. Камінський, А.В. Голодна, Д.С. Шляхтуров // Землеробство. – 2008. – Вип. 80. – С.109–115.
4. Каргин И.Ф. Продуктивность чечевицы в зависимости от технологии возделывания / И.Ф. Каргин, С.Л. Букин, Н.А. Перов // Защита и карантин растений – 2007. – №2. – 33с.
5. Кулинич О.О. Сочевия: розумна альтернатива / О.О. Кулинич // Пропозиція. – 2004. – №8–9. – С.58–59.
6. Шевченко А.М. Сочевия – цінна продовольча культура / А.М.Шевченко, І.А. Шевченко – Луганськ: ТОВ «Знання», 2003. – 27с.
7. Hazery H., Tobeh A. Effect of Nitrogen and Phosphorous on yeild and protein content of lentil in dryland condition / H. Hazery, A. Tobeh A. //Department of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili – Iran. – 2008, P.185–188.
8. Maggioni L., Ambrose M., Schachl R., Duc G., Lipman E. Lentil in the world / L. Maggioni, M. Ambrose, R. Schachl, G. Duc and Lipman E. // Report of

a Working Group on Grain Legumes. Third Meeting 5-7 july. – Krakow (Poland), 2002. – P. 336–341.

**Продуктивность сортов чечевицы в зависимости от минерального питания и предпосевной обработки семян в условиях Правобережной Лесостепи Украины**

С.М. Каленская, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.В.Шихман, аспирантка

Ключевые слова: чечевица, сорт, доза удобрений, иннокуляция, урожайность, качество семян.

Установлено, что самая высокая урожайность всех исследуемых сортов чечевицы была при внесении  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . Сочетание предпосевной инокуляции с внесением минеральных удобрений активизировало процессы роста чечевицы и способствовало росту урожайности на 0,41–1,07 т/га. Внесение высоких доз ( $N_{90}$ ) азотных удобрений отрицательно повлияло на формирование урожайности.

**Productivity of varieties lentils, depending on mineral nutrition and seed pre-treatment in conditions on the Right Bank of Forest Steppe of Ukraine**

Kalenskaya S.M.

Shikhman N.V.

Key words: lentil, variety, fertilizer rate, inoculation, yield seed, seed quality.

*Found that the highest yield of all tested varieties of lentil with using of fertilizer  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . The combination of pre-inoculation with fertilizer accelerated the processes of growth of lentil and have increased yields for 0, 41–1,07 t/he. Application of high doses of nitrogen fertilizer ( $N_{90}$ ) made a negative impact on it is yield formation.*



**ВАГОВИЙ ТА ЛІНІЙНИЙ РІСТ РЕМОНТНИХ ТЕЛИЦЬ,  
ВИРОЩЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАМІННИКА  
НЕЗБИРАНОГО МОЛОКА У МОЛОЧНИЙ ПЕРІОД**

Маньковський А.Я., Коропець Л.А., Чумаченко І.П., Антонюк Т.А.,  
кандидати сільськогосподарських наук

*Встановлено, що ремонтні телички української чорно-рябої молочної породи, вирошені з використанням 150 кг незбираного молока і 250 кг ЗНМ відповідали стандартам за ваговими та лінійними показниками і не поступалися аналогам, які споживали в молочний період 400 кг незбираного молока, при цьому витрати на корми скоротилися на суму понад 500 грн. на голову.*

***Ключові слова: незбиране молоко, замітник незбираного молока (ЗНМ), ремонтні телиці, комбікорм, жива маса, проміри***

Для контролю за вирощуванням телиць використовують вікові стандарти за живою масою, середньодобовими приростами та висотою в холці. Дотримання їх забезпечує одержання високопродуктивних тварин, придатних до експлуатації в умовах промислової технології виробництва молока. Компенсаторні можливості організму щодо живої маси та широтних промірів в ранньому віці більші ніж висотних [1].

Тому, впродовж першого року після народження середньодобові прирости живої маси телиць мають становити 0,7-0,8 кг, а другого – 0,5-0,65 кг. Телиць, що не відповідають віковим стандартам за живою масою та висотою в холці на 15-20%, необхідно виранжировувати із групи ремонтних телиць завчасно. Використання стандартів вікового росту телиць дозволяє це зробити в ранньому віці (3-6 міс.) За їх допомогою зоотехнічна служба господарства може здійснювати дієвий контроль за ходом вирощування ремонтного молодняку [2].



**Метою досліджень** було вивчити вплив замітника незбираного молока при вирощуванні ремонтних теличок у молочний період на їх ваговий та лінійний ріст.

**Матеріал і методика досліджень.** Науково-господарські досліді проводили на молочно-товарній фермі ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція” Київської області у 2008-2010 рр. за схемою показаною в табл. 1. У дослідженні використовували теличок української чорно-рябої молочної породи. При цьому враховували загальну кількість згодованих молочних кормів на голову за молочний період вирощування та склад концентрованих кормів, що використовувалися для годівлі теличок. У першому досліді теличкам контрольної групи за період вирощування на кожну голову випоювали 400 кг незбираного молока, а дослідної 150 кг незбираного молока і 250 кг розбавленого водою замітника незбираного молока. Концентратна частина раціонів складалася із двокомпонентної суміші (ячмінь і пшениця) у співвідношенні 1:1.

#### 1. Схема науково-виробничого досліді

| Група тварин | Кількість тварин, голів | Умови годівлі за періодами досліді                                                       |                                                                          |                                                                                 |
|--------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|              |                         | молочний                                                                                 |                                                                          | післямолочний                                                                   |
|              |                         | зрівняльни<br>й                                                                          | основний                                                                 |                                                                                 |
| Контрольна   | 10                      | Основний раціон (ОР): незбиране молоко 150 кг + суміш концентрованих кормів чи комбікорм | ОР: незбиране молоко (250 кг) + суміш концентрованих кормів чи комбікорм | Згідно з нормами годівлі відповідно до живої маси та інтенсивності росту тварин |
| Дослідна     | 14                      | ОР                                                                                       | ОР: незбиране молоко, замінене на замітник незбираного молока            | Згідно з нормами годівлі відповідно до живої маси та інтенсивності росту тварин |

У другому досліді склад та загальна кількість згодованих молочних кормів для теличок контрольної та дослідної груп також становила 400 кг на голову, двокомпонентна суміш замінена комбікормом.

Досліди проводили методом груп-періодів. У зрівняльний період (від народження до 25-денного віку) піддослідні телички знаходились в однакових умовах годівлі та утримання – споживали згідно зі схемою вирощування по 6 кг на голову за добу – спочатку молозива, а потім незбираного молока та мали вільний доступ до концентрованих кормів чи комбікорму і питної води. В перші два тижні піддослідних тварин утримували в індивідуальних клітках, а пізніше, впродовж молочного періоду досліді – у групових клітках по 5-7 теличок у кожній.

В основний період досліді тваринам контрольних груп три рази на день відповідно до розпорядку дня випоювали незбиране молоко, а дослідних – замінник незбираного молока. У цей період телички всіх груп також споживали суміш концентрованих кормів чи комбікорм, які постійно знаходилися в годівницях. Раціони за основними показниками відповідали нормам згідно з живою масою та рівнем середньодобових приростів.

Одержані результати опрацьовані біометрично з використанням вбудованого пакета статистичних функцій програми MS Excel.

**Результати досліджень.** Проведені нами дослідження з вивчення впливу використання замінника незбираного молока при вирощуванні ремонтних телиць з підгодівлею їх двокомпонентною сумішшю концентрованих кормів у першому досліді та повнораціонним комбікормом у другому підтвердили теоретичні положення щодо ефективності використання замінника незбираного молока у молочний період вирощування, що зумовлює більш раннє становлення рубцевого травлення у телят і дозволяє значно підвищити економічні показники вирощування ремонтного молодняка та галузі молочного скотарства в цілому у ринкових умовах виробництва.

Так, вартість кормів, витрачених на вирощування телиць з використанням заміни незбираного молока була на 512 грн меншою порівняно з відповідним показником при випоюванні незбираного молока. За показниками живої маси та лінійного росту піддослідні тварини відповідали існуючим стандартам (табл. 2).

При цьому використання концентрованого корму для компенсування дефіциту енергії у вигляді повнораціонного комбікорму забезпечило інтенсивніший ріст теличок як контрольної, так і дослідної груп у другому досліді порівняно з аналогами, яким з цією метою згодовували суміш концентрованих кормів.

## 2. Жива маса та лінійний ріст ремонтних телиць, $M \pm m$

| Вік,<br>міс     | Контрольна група |                                    |                       | Дослідна група   |                                    |                       |
|-----------------|------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------------------|-----------------------|
|                 | Жива<br>маса, кг | Середньо-<br>добовий<br>приріст, г | Висота в<br>холці, см | Жива<br>маса, кг | Середньо-<br>добовий<br>приріст, г | Висота в<br>холці, см |
| Перший - дослід |                  |                                    |                       |                  |                                    |                       |
| 3               | 95,4 $\pm$ 3,6   | 735 $\pm$ 35                       | -                     | 94,6 $\pm$ 2,2   | 725 $\pm$ 26                       | -                     |
| 6               | 154,3 $\pm$ 2,9  | 688 $\pm$ 15                       | 99,6 $\pm$ 0,5        | 155,3 $\pm$ 3,7  | 695 $\pm$ 21                       | 98,8 $\pm$ 0,5        |
| 9               | 216,2 $\pm$ 6,7  | 686 $\pm$ 24                       | -                     | 215,9 $\pm$ 5,5  | 683 $\pm$ 20                       | -                     |
| 12              | 292,5 $\pm$ 9,0  | 724 $\pm$ 24                       | 115,1 $\pm$ 1,1       | 289,1 $\pm$ 6,2  | 714 $\pm$ 17                       | 115,3 $\pm$ 0,8       |
| 15              | 363,3 $\pm$ 10,2 | 734 $\pm$ 21                       | -                     | 358,6 $\pm$ 6,3  | 723 $\pm$ 13                       | -                     |
| 18              | 421,2 $\pm$ 10,4 | 715 $\pm$ 17                       | 126,1 $\pm$ 1,0       | 413,5 $\pm$ 6,5  | 703 $\pm$ 11                       | 125,5 $\pm$ 1,3       |
| Другий - дослід |                  |                                    |                       |                  |                                    |                       |
| 3               | 105,0 $\pm$ 5,4  | 833 $\pm$ 57                       | -                     | 98,7 $\pm$ 4,4   | 763 $\pm$ 49                       | -                     |
| 6               | 179,6 $\pm$ 5,6  | 822 $\pm$ 31                       | 102,2 $\pm$ 0,9       | 170,0 $\pm$ 8,0  | 769 $\pm$ 44                       | 101,2 $\pm$ 0,9       |
| 9               | 268,2 $\pm$ 5,1  | 877 $\pm$ 18                       | -                     | 253,5 $\pm$ 7,7  | 824 $\pm$ 29                       | -                     |
| 12              | 346,8 $\pm$ 4,9  | 875 $\pm$ 15                       | 122,0 $\pm$ 1,0       | 332,2 $\pm$ 3,9  | 837 $\pm$ 10                       | 117,0 $\pm$ 1,0       |
| 15              | 415,4 $\pm$ 4,5  | 847 $\pm$ 10                       | -                     | 391,2 $\pm$ 10,2 | 794 $\pm$ 21                       | -                     |
| 18              | 438,4 $\pm$ 9,7  | 747 $\pm$ 20                       | 129,2 $\pm$ 1,4       | 417,2 $\pm$ 2,6  | 708 $\pm$ 5                        | 124,5 $\pm$ 1,2       |

Таким чином, за вільного доступу теличок до концентрованих кормів у молочний період ефективність використання заміниці незбираного молока залежить не тільки від кількості згодованих концентратів, але й від їх якості, а ремонтні телички української чорно-рябої молочної породи вирощені за таких умов відповідали стандартам за ваговими та лінійними показниками.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Подобед Л.І. Замінники молока, кормовий лізін та їх використання / Л.І. Подобед – Одеса. – 1994. – 80 с.
2. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003-2012 роки / Ю.Ф. Мельник, Д.М. Микитюк, В.А. Пищолка та ін. – К.: Селекція, 2003. – 82 с.

Маньковский А.Я., Коропец Л.А., Чумаченко И.П., Антонюк Т.А.

**Весовой и линейный рост ремонтных телок, выращенных с использованием заменителя цельного молока в молочный период**

*Установлено, что ремонтные телочки украинской чорно-пестрой молочной породы, выращенные с использованием 150 кг цельного молока и 250 кг ЗЦМ соответствовали стандартам по весовым и линейным показателям и не уступали аналогам, которым в молочный период выпаивали 400 кг цельного молока, при этом затраты на корма сократились на сумму более 500 грн. на голову.*

**Ключовые слова:** цельное молоко, заменитель цельного молока (ЗЦМ), ремонтные телки, комбикорм, живая масса, промеры.

Mankovskiy A.Y., Koropets L.A., Chumachenko I.P., Antoniuk T.A.

**Weight and linear growth of replacement heifers grown on whole milk replacer diets in milk period.**

*It has been proved that replacement heifers of Ukrainian Black and Wight dairy breed fed 150 kg of whole milk and 250 kg of milk replacer at growing*

*period corresponded to the breed standards for weight and linear growth and were the same as analogues which consumed 400 kg whole milk, with reduction of feed costs up to 500 UAH per head.*

***Key words: Whole milk, milk replacer, replacement heifers, mixed feed, live weight, linear measurements.***

## МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БДЖІЛ УКРАЇНСЬКОЇ ТА КАРПАТСЬКОЇ ПОРІД В ПОРІВНЯННІ З ОЗНАКАМИ ЇХ ЕКСТЕР'ЄРУ

О.І. Метлицька, кандидат сільськогосподарських наук НААН України.

В.П. Поліщук, доктор сільськогосподарських наук, професор НУБіП України.

А.В. Видрик, аспірантка\*.

*Проведено молекулярно-генетичні дослідження представників української і карпатської порід бджіл методом полілокусного ДНК-типування із застосуванням двох маркерних систем – RAPD, ISSR. Встановлено, що за використання RAPD праймера ОРА–4 було виявлено мономорфний фрагмент у бджіл української породи, який відсутній у представників карпатської. Показано міжпородні відмінності сімей, відібраних для досліду, за основними породними ознаками екстер'єру, що також підтверджується методом ДНК-типування.*

**Ключові слова:** порода бджіл, екстер'єрні ознаки, ДНК-типування, генетичний маркер, фінгерпринтинг, локус, поліморфізм, праймер, мікросателіти.

Бджола медоносна набула широкого розповсюдження майже в усіх країнах світу завдяки надзвичайним можливостям щодо швидкої адаптації до кліматично-географічних умов та місцевої флори. Внаслідок природного добору виникали найбільш пристосовані форми із відповідними характерними особливостями генотипу. Завдяки копіткій роботі В. Алпатова [1], Рутнера [13] та інших дослідників було виділено 24 підвиди бджоли медоносної, яких спочатку назвали в зарубіжних літературних джерелах расами. Згодом

---

\* Науковий керівник – професор В.П. Поліщук.

термін «раса» замінили назвою «порода» з прикметою аборигенна. За цією ознакою термін відрізняє бджіл від заводських порід сільськогосподарських тварин як штучно виведених нових форм. У бджільництві не існує селекційного продукту у вигляді породи як результату багаторічної роботи з поліпшення і змін виду *Apis mellifera*.

Традиційний розподіл бджіл на породи здійснюється з обов'язковим дослідженням їх екстер'єрних ознак. Для визначення чистопородності бджіл застосовується метод, розроблений В.В. Алпатовим [1]. Автор використовував такі ознаки екстер'єру, як кубітальний індекс, проміри частин ніжок, жилкування крил, які набули визнання на міжнародному рівні. У 1964 році для ідентифікації бджіл районованих порід в Україні почали використовувати ознаку дискоїдального зміщення [12]. Пізніше метод Алпатова був удосконалений [4, 6].

В нашій країні районованими, широко розповсюдженими і рекомендованими до використання вважаються дві породи бджіл із запозиченими з латині назвами – українська (*Apis mellifera acervorum* або *Apis mellifera sossifera* Engel) і карпатська (*Apis mellifera carpatica*). За даними багатьох авторів характеристика морфологічних та етологічних властивостей бджіл названих порід незначно відрізняється. Це пояснюється впливом на формування їх генофонду, можливо, спільної предкової форми – *Apis mellifera carnica* (карніка або крайнська порода бджіл) та частковою взаємною метизацією, що історично відбувалася в післявоєнні 40-ві роки XX століття для поновлення чисельності знищених бджолосімей української породи, а пізніше – внаслідок безконтрольного завезення маток іншої породи на пасіки для отримання нетривалого гетерозисного ефекту нащадків [4]. Згідно з систематизованим матеріалом, викладеним у табл. 1, використання традиційних морфометричних методів при зарахуванні бджолиних сімей до певної породи ускладнюється тим, що показники деяких ознак порід є однаковими або близькими в межах їх стандартів, наприклад, довжина хоботка, колір медової печатки, дискоїдальне зміщення, тощо. Щодо визначення

певних особливостей структурних одиниць породи (внутріпородних типів, ліній, генеалогічних груп) навіть використання додаткових досліджень продуктивних ознак, ферментативної активності, особливостей поведінки не завжди допомагає у вирішенні цієї проблеми.

# **1. Морфометричні та етологічні характеристики бджіл української та карпатської порід [6]**

| Ознака                                                    | Порода бджіл                                        |                                       |                                   |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                           | українська (в середньому)                           | «Хмельницький» тип української породи | карпатська                        |
| Довжина хоботка, мм                                       | 6,3-6,6                                             | 6,4-6,6                               | 6,4-6,7                           |
| Кубітальний індекс                                        | 2,2-2,5                                             | 2,18-2,62                             | 2,4-2,6                           |
| Форма заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніту | Випукла у 75–90% випадків                           | Випукла у 64–96% випадків             | Випукла 100%                      |
| Дискоїдальне зміщення                                     | 70–90 % позитивних випадків                         | Не менше 80 % позитивних випадків     | Не менше 80 % позитивних випадків |
| Печатка меду                                              | Біла                                                | Біла                                  | Переважно біла                    |
| Забарвлення тіла                                          | Сіре, інколи з жовтими кільцями черевця, темно-сіре | Сіре, з білуватими кільцями черевця   | Сіре, сріблясте опушення тергітів |
| Поведінка бджіл під час огляду гнізда                     | Помірно агресивні                                   | Помірно агресивні                     | Спокійні                          |
| Схильність до роїння                                      | Помірна                                             | Помірна                               | Слабка (5–6 % сімей)              |

**Мета дослідження** – проведення генетичної характеристики представників української та карпатської порід методом полілокусного ДНК-типуювання із застосуванням двох маркерних систем – RAPD [15], ISSR [14], з паралельною оцінкою їх за ознаками екстер'єру. Ці технології дозволяють



визначати генотип біологічного об'єкту за десятками локусів одночасно лише за використання одного праймера, однак без визначення хромосомної локалізації отриманих ДНК-фрагментів [3]. Методична різниця цих маркерних систем полягає лише у відмінностях температури специфічної «посадки» праймерів на геномну ДНК і структурі самих праймерів. Після проведення реакції ПЛР-ампліфікації і електрофоретичного розділення продуктів синтезу отримують надзвичайно поліморфні спектри смуг – ДНК-фінгерпринти. Порівняння структури останніх і є основою проведення генетико-популяційної характеристики об'єктів дослідження.

Для проведення генетичної міжпородної характеристики відібрали робочих бджіл від п'яти сімей (по 25 особин) популяції бджіл Хмельницького типу української породи, завезених в Київську область із плембджолорозплідника «Прибузькі медобори» Летичівського району Хмельницької області та бджіл п'яти сімей з матками карпатської породи.

Аналітична частина дослідження виконана в лабораторії генетики Інституту свинарства НААН України. Методичні аспекти визначення генотипу бджіл в техніці RAPD, ISSR та особливості проведення популяційного аналізу отриманих даних докладно описані в попередніх роботах [8].

Відбирання матеріалів для дослідження із визначення біоморфологічних показників проводили відповідно до методичних вказівок [12]. Препарували 25 бджіл від кожної з 20 сімей (10 української породи і 10 карпатської) праве переднє крило, хоботок і п'ятий стерніт черевця. Вимірювання частин екзоскелета здійснювали під бінокулярним мікроскопом МБС-10 за допомогою лінійки окуляр-мікрометра при 16-кратному збільшенні [2] в лабораторії кафедри бджільництва Національного університету біоресурсів і природокористування України.

**Результати досліджень** чистопородності бджолиних сімей, що використовуються для отримання маточного молочка, наведені в табл. 2.

Зокрема, за норму для бджіл української породи вважали довжину хоботка 6,4–6,6 мм, яка зменшує вірогідність присутності ознак сірої гірської

## 2. Зведені дані комплексної оцінки сімей різних порід бджіл за ознаками екстер'єру, відібраних з пасіки ФГ „Медові поля”

| Номер сім'ї      | Довжина хоботка, мм |                        | Кубітальний індекс |                        | Дискоїдальне зміщення            |                        | Форма заднього краю воскового дзеркальця |                        |
|------------------|---------------------|------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|------------------------------------------|------------------------|
|                  | M±m                 | порівняно з стандартом | M±m                | порівняно з стандартом | кількість позитивних випадків, % | порівняно з стандартом | кількість випуклих випадків, %           | порівняно з стандартом |
| Українська, n=10 |                     |                        |                    |                        |                                  |                        |                                          |                        |
| 41               | 6,4±0,02            | +                      | 2,33±0,05          | +                      | 92                               | +                      | 96                                       | +                      |
| 43               | 6,4±0,02            | +                      | 2,32±0,08          | +                      | 96                               | +                      | 84                                       | +                      |
| 44               | 6,45±0,03           | +                      | 2,51±0,07          | +                      | 92                               | +                      | 88                                       | +                      |
| 45               | 6,42±0,02           | +                      | 2,43±0,06          | +                      | 72                               | +                      | 84                                       | +                      |
| 47               | 6,55±0,02           | +                      | 2,47±0,06          | +                      | 96                               | +                      | 88                                       | +                      |
| 48               | 6,51±0,02           | +                      | 2,53±0,06          | +                      | 88                               | +                      | 96                                       | +                      |
| 49               | 6,56±0,02           | +                      | 2,43±0,05          | +                      | 96                               | +                      | 84                                       | +                      |
| 50               | 6,47±0,03           | +                      | 2,48±0,06          | +                      | 96                               | +                      | 84                                       | +                      |
| 46               | 6,47±0,02           | +                      | 2,37±0,07          | +                      | 84                               | +                      | 88                                       | +                      |
| 42               | 6,49±0,02           | +                      | 2,39±0,08          | +                      | 100                              | -                      | 96                                       | +                      |
| Карпатська, n=10 |                     |                        |                    |                        |                                  |                        |                                          |                        |
| 67               | 6,57±0,02           | +                      | 2,63±0,03          | +                      | 96                               | +                      | 100                                      | +                      |
| 73               | 6,49±0,04           | +                      | 2,36±0,06          | +                      | 80                               | +                      | 100                                      | +                      |
| 66               | 6,58±0,02           | +                      | 2,62±0,06          | +                      | 76                               | +                      | 100                                      | +                      |
| 70               | 6,55±0,04           | +                      | 2,66±0,12          | +                      | 92                               | +                      | 100                                      | +                      |
| 61               | 6,53±0,02           | +                      | 2,57±0,04          | +                      | 92                               | +                      | 96                                       | +                      |
| 63               | 6,49±0,03           | +                      | 2,65±0,05          | +                      | 96                               | +                      | 96                                       | +                      |
| 64               | 6,49±0,03           | +                      | 2,55±0,11          | +                      | 96                               | +                      | 100                                      | +                      |
| 65               | 6,50±0,05           | +                      | 2,66±0,12          | +                      | 88                               | +                      | 100                                      | +                      |
| 68               | 6,48±0,04           | +                      | 2,59±0,10          | +                      | 96                               | +                      | 96                                       | +                      |
| 69               | 6,54±0,02           | +                      | 2,46±0,06          | +                      | 96                               | +                      | 84                                       | +                      |

кавказької породи (довжина хоботка не більше 6,7 мм) та небажане укорочення (менше 6,3 мм) зважаючи на їх господарську цінність. Одержані дані підтверджують, що всі досліджені сім'ї за довжиною хоботка (6,40–6,56 мм) мали чітко виражену відповідність типовим параметрам стандарту української породи, довжина хоботка у карпатських бджіл змінювалася в межах 6,48–6,58 мм (стандарт 6,4–6,7, типові показники 6,5–6,6 мм).

Середня величина кубітального індексу в піддослідних сімей української породи становила 2,33–2,53, карпатської – 2,36–2,66. Тобто з досліджених сімей (10) української породи вимогам (2,2–2,5) стандарту відповідали всі, а 30% сімей карпатської породи мали показники дещо вищі – 2,65–2,66 за стандарт (2,4–2,6).

При вимірюванні дискоїдального зміщення і форми заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніта встановлено, що 70–90% українських бджіл відповідно до вимог стандарту породи характеризувалися позитивним дискоїдальним зміщенням. Це є типовим для породи у 90% досліджених сімей. Лише сім'я № 42 мала 100% позитивних випадків дискоїдального зміщення, що характерно для карпатської породи. У карпатських бджіл 80% досліджуваних сімей відповідали вимогам стандарту (не менше 80% позитивних випадків), лише в сім'ях 73 і 66 спостерігали несуттєве відхилення від нього.

За формою заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніта всі бджоли сімей української породи відповідали стандарту (75–96% випуклих), а сім'ї 61, 63, 68, 69 карпатської породи мали нехарактерну форму воскового дзеркальця – (96 та 84%), лише 60% сімей відповідали стандарту – 100% випуклих випадків. Сім'ї обох груп належать до чистопородних.

У результаті проведення ДНК-типування сімей української та карпатської порід доведена їх певна своєрідність за основними популяційно-генетичними параметрами (табл. 3).

### 3. Популяційно-генетична характеристика порід бджіл на основі маркерів полілокусного типування RAPD, ISSR

| Показник                             | Порода бджіл                                  |                        |                                  |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
|                                      | українська,<br>Хмельницький<br>тип (контроль) | карпатська<br>(дослід) | різниця<br>(контроль–<br>дослід) |
| Середня кількість виявлення бендів   | 45,4000                                       | 41,6000                | – 3,8000                         |
| Середня кількість обстежених локусів | 38,4293                                       | 30,9372                | – 7,4921                         |
| Рівень внутрігрупової схожості       | 0,7641                                        | 0,7146                 | – 0,0493                         |
| Стандартний ступінь гетерозиготності | 0,1814                                        | 0,2630*                | + 0,0816                         |
| Ефективна кількість алелей на локус  | 1,8476                                        | 1,9431*                | + 0,0955                         |
| % поліморфних локусів                | 0,2714                                        | 0,4231**               | + 0,1517                         |

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$

Так, за рівнем внутрігрупової схожості бджоли української породи виявилися більш гомогенними – 0,7641 проти 0,7146 у представників карпатської породи. Краща відселекціонованість і генетична консолідованість сімей Хмельницького типу української породи підтверджується значенням стандартної гетерозиготності, яка була в них вірогідно нижчою – 0,1814 ( $p \leq 0,05$ ) проти 0,2630 у представників карпатської популяції. Наявність високого ступеня селективного тиску на бджолосім'ї Хмельницького типу підтверджується показником поліморфних локусів, виявлених ДНК-тестуванням – 27,14% проти 42,31 у бджіл карпатської породи (різниця вірогідна ( $p \leq 0,01$ )).

Проведення чіткої молекулярно-генетичної межі між українською і карпатською породою навіть із застосуванням високоінформативних, поліморфних, полілокусних маркерів у техніці RAPD та ISSR було дещо проблематичним, оскільки лише за використання RAPD праймера ОРА–4 виявили мономорфний фрагмент розміром 930 п.н. у бджіл української

породи, не знайдений в сімей карпатської. Проте так звані відносні маркерні смуги були виявлені за рештою використаних в експерименті праймерів (табл. 4). Так, смуга довжиною 410 п.н., що виявлялася із застосуванням RAPD праймера ОРА–4 із частотою 60% була відсутня у бджіл карпатської породи. ДНК-фрагмент розміром 880 п.н. за цією ж генетичною системою зустрічався з частотою 60% в карпатській популяції при повній його відсутності в української, а смуга з молекулярною масою 700 п.н. зустрічалася у 80% карпатських бджіл за її наявності лише у 20% бджіл української породи ( $p \leq 0,01$ ). RAPD праймер В–15 дозволив виявити по дві маркерні смуги внаслідок генотипування бджолосімей української (1000, 630 п.н.) та карпатської (1050, 450 п.н.) порід. Застосування декануклеотиду RAPD ОРА–1 в полімеразній ланцюговій реакції з ДНК бджіл порівнюваних порід дозволило встановити один маркер для української популяції розміром 1160 п.н та три маркерних фрагмента для карпатських сімей (1200, 980, 320 п.н), вірогідність різниці в частотах зустрічання названих смуг в особин різних порід була здебільшого незначною ( $p \leq 0,05$ ). Система міжмікросателітного аналізу ISSR із заякореним тринуклеотидним праймером S1 проявила себе як малоінформативна для порівняння в межах обраних двох порід, оскільки вони різнилися лише за частотою фрагмента в 520 п.н, що був відсутнім у карпатських бджіл і виявлявся лише у особин української породи з частотою 40% ( $p \leq 0,05$ ).

Безпомилково відокремити одну породу від іншої можна лише за абсолютними генетичними маркерами, притаманними лише особинам однієї породи із 100%–вим їх розповсюдженням у межах кожної структурної одиниці породи. На жаль, тільки один праймер ОРА–4, використаний в техніці RAPD дозволив виявити такий ДНК-фрагмент у бджіл української породи, що безперечно вимагає розробки інформативніших генетичних систем, проведення додаткового наукового пошуку оптимальних ПЛР-зондів (праймерів), розширення досліджуваної вибірки

#### 4. Наявність маркерних алелів у представників української степової і карпатської порід бджіл за трьома праймерами RAPD і одним ISSR

| Наявність маркерних смуг              | Українська порода     |                     | Карпатська порода      |                     |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
|                                       | молекулярна маса, п.н | частота зустрічання | молекулярна маса, п.н. | частота зустрічання |
| Абсолютні маркери, RAPD праймер OPA-4 | <b>930</b>            | 1,000***            | -                      | 0,000               |
| Відносні маркери, RAPD праймер OPA-4  | 880                   | 0,000               | <b>880</b>             | 0,600**             |
|                                       | 700                   | 0,200               | <b>700</b>             | 0,800**             |
|                                       | <b>410</b>            | 0,600*              | 410                    | 0,000               |
| Відносні маркери, RAPD праймер B-15   | 1050                  | 0,000               | <b>1050</b>            | 0,600**             |
|                                       | <b>1000</b>           | 1,000***            | 1000                   | 0,200               |
|                                       | <b>630</b>            | 0,600               | 630                    | 0,200               |
|                                       | 450                   | 0,000               | <b>450</b>             | 0,400*              |
| Відносні маркери, RAPD праймер OPA-1  | 1200                  | 0,000               | <b>1200</b>            | 0,600**             |
|                                       | <b>1160</b>           | 0,400*              | 1160                   | 0,000               |
|                                       | 980                   | 0,000               | <b>980</b>             | 0,400*              |
|                                       | 320                   | 0,000               | <b>320</b>             | 0,400*              |
| Відносні маркери, ISSR праймер S1     | <b>520</b>            | 0,400*              | 520                    | 0,000               |

Примітка: розміри маркерних смуг для досліджуваних порід виділено жирним шрифтом: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$  \*\*\* –  $p < 0,001$  порівняно з контролем

бджіл із залученням до аналізу більшої кількості популяцій різних географічних зон. Незважаючи на неспроможність обраних полілокусних систем у виявленні контрастних генетичних особливостей порід, обрані ДНК-маркери показали придатність до характеристики ступеня селективного тиску в досліджуваних популяціях, дозволили визначити низку алелів, частота яких вірогідно різнилася у представників двох порід. Робота з пошуку ДНК-

маркерних систем для генетичної паспортизації порід бджіл триває, а існуючі напрацювання в цьому напрямі дозволяють скласти оптимістичний прогноз щодо вирішення цього питання (дані не опубліковані).

### **Висновки**

Сім'ї української і карпатської порід за морфометричними показниками відповідають стандарту породи. Середні дані промірів бджіл, відібраних проб, є типовими за довжиною хоботка (6,4–6,6 мм – українська та 6,4–6,7 мм – карпатські), показником кубітального індексу (2,2–2,4 мм – українська та 2,4–2,6 мм – карпатська), рисами дискоїдального зміщення і форми заднього краю воскового дзеркальця п'ятого стерніта.

Проведення чіткої молекулярно-генетичної межі між українською і карпатською породою навіть із застосуванням високоінформативних, поліморфних, полілокусних маркерів у техніці RAPD та ISSR виявилось дещо проблематичним, оскільки лише за використання RAPD праймера OPA–4 був виявлений мономорфний фрагмент розміром 930 п.н. у бджіл української породи, якого не було у представників карпатської.

Тому, результати проведеної роботи можна вважати лише кроком до вирішення складної і нагальної проблеми визначення генетичних особливостей породи – ДНК–паспортизації. Створення генетичних паспортів і постійний моніторинг генофонду *Apis mellifera* дозволить не лише раціонально використовувати цінний племінний матеріал, але й інтенсифікувати селекційну роботу з окремими чистопородними популяціями, припинити процеси небажаної метизації з метою збереження унікальних аборигенних порід.

### **Список літератури:**

1. Алпатов В.В. Порода медоносной пчелы / В.В. Алпатов. – М.: МОИП, 1948. – 183 с.
2. Алпатов В.В. Порода пчел и красный клевер / В.В. Алпатов // Пчеловодство. – 1946. – № 10. – С. 17–23.

3. Банникова А.А. Молекулярные маркеры и современная филогенетика млекопитающих / А.А. Банникова // Журнал Общей биологии. – 2004. – Т. 65, №4. – С. 278–305.
4. Биладш Г.Д. Селекция пчел / Г.Д. Биладш, Н.И. Кривцов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 183 с.
5. Гиниятуллин М.Г. Комплексное использование пчелиных семей / М.Г. Гиниятуллин, А.М. Ишемгулов. – Уфа: АДИ, 2001. – 120 с.
6. Давыденко И.К. Ускоренный метод оценки чистопородности медоносных пчел / И.К. Давыденко, Г.Д. Мыкитенко, С.А. Челак // Респ. межвед. тем. науч. сб.: Пчеловодство. – К.: Урожай. – 1984. – Вып. 16. – С. 12–15.
7. Кожевников Г.А. Современное состояние вопроса о породах пчел / Г.А. Кожевников // Пчелопольное хозяйство. – Москва, 1916. – Вып. 2. – С. 5–15.
8. Метлицька О.І. Оптимізація методу ДНК-фінгерпринтингу геному бджіл / О.І. Метлицька / Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2009. – Вип. 138. – С. 282–287.
9. Методичні рекомендації з оцінювання чистопородності бджіл та створення внутрішньопородного типу / [В.П. Поліщук, І.І. Головецький, О.І. Метлицька, В.В. Скрипник]. – К.: Астон, – 2009. – 20 с.
10. Методические указания по контролю чистопородности медоносных пчел, определению пыльцевой продуктивности и содержания воска в прополисе / [Давыденко И.К., Полищук В.П., Черкасова А.И.]. – М.: Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина, 1985. – 11 с.
11. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 137 с.
12. Goetze G. Die Honigniene in naturlicher und kubbstlicher Zuchtauslese. Teil 1 und 2 / G. Goetze. – Humburg und Berlin, 1964. – 212 s.



13. Ruttner F. Biogeography and of Honeybees / F. Ruttner. – Germany: Springer–Verlag. Berlin, – 284p.

14. Zietkiewicz E. Genome finger-printing by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification / E. Zietkiewicz, A. Rafalski, D. Labuda // Genomics. – V. 20. – 1994. – P. 176–183.

15. Williams J. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers systems / J. Williams, A. Kubelik, K. Livak, J. Rafalski, S. Tingey // Nucleic Res. – 1990. – N 18. – P.6231–6235.

***Молекулярно-генетические особенности пчел украинской и карпатской пород в сравнении с признаками их экстерьера***

*О.І. Метлицка, кандидат сельскохозяйственных, В.П. Полищук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, А.В. Выдрик, аспирантка.*

*Проведены молекулярно-генетические исследования представителей украинской и карпатской пород пчел методом полилокусного ДНК-типирования с применением двух маркерных систем – RAPD, ISSR. Установлено, что за использование RAPD праймера OPA-4 был обнаружен мономорфный фрагмент у пчел украинской породы, который отсутствует у представителей карпатской. Показаны межпородные отличия отобранных семей, для опыта, по основным породным признакам экстерьера, который также подтверждается методом ДНК-типирования.*

***Ключевые слова:*** *порода пчел, экстерьерные признаки, ДНК-типирование, генетический маркер, фингерпринтинг, локус, полиморфизм, праймер, микросателлиты.*

***Molecular-genetic features of bees of the Ukrainian and Carpathians breeds by comparison to the signs of their exterior attributes***

*O. Metlitska, candidate of agricultural, V. Polischuk, doctor of agricultural sciences, professor, A. Vydrik, .*

*Molecular genetic researches of representatives of the Ukrainian and Carpathians breeds of bees are conducted by the method of polilocusing of DNA-typing with application of two systems of markers - RAPD, ISSR. It is set that for the use of RAPD of primer of OPA-4 was found out a monomorfniy fragment for the bees of the Ukrainian breed, which is absent for the representatives of Carpathians. The differences of the selected families are shown, for experience, on the basic signs of pedigrees of exterior which is also confirmed the method of DNA-typing.*

**Keywords:** *breed of the bees, exterior attributes, DNA-typing, a genetic marker, fingerprinting, a locus, polymorphism, primer, microsatellites.*

## ПРОДУКТИВНІСТЬ КАЧЕНЯТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ МАРГАНЦЮ В КОМБІКОРМАХ

І.І. ІБАТУЛЛІН, доктор сільськогосподарських наук, Р.М.ДЕЙНЕКО, аспірант\*,  
О.В. ЯЦЕНКО, Д.П.УМАНЕЦЬ, кандидати сільськогосподарських наук.

---

*Вивчено вплив різних рівнів марганцю в комбікормах на продуктивність, витрати корму та біохімічні показники крові молодняку качок. Встановлено, що згодовування каченят комбікормів з вмістом марганцю відповідно 95 та 110 мг/кг у віці 1-14 та 15-42 доби зумовлює підвищення середньодобових приростів та зниження витрат корму.*

**Ключові слова:** каченята-бройлери, марганець, комбікорм.

Качки сучасних м'ясних кросів характеризуються високою інтенсивністю росту, тому їх продуктивні якості зумовлені не лише наявністю в раціоні достатньої кількості енергії, протеїну, жиру, вуглеводів та вітамінів, а й мінеральних речовин, зокрема марганцю.

Значення марганцю в годівлі тварин було встановлено ще в 30-х роках минулого сторіччя. Але знадобилось ще 40 років для з'ясування біологічної ролі цього елемента [2].

Марганець активує ряд ферментів, у тому числі лужну фосфатазу, карбоксилазу, пролідазу, безпосередньо впливає на обмін азотистих речовин, а також кальцію і фосфору, сприяє активному росту молодих тварин, бере активну участь в окисно-відновних процесах, тканинному диханні та в обміні вуглеводів, синтезі ліпідів і у побудові мукополісахаридів [3,4,8,10].

Нестача марганцю зумовлює демінералізацію скелета на фоні інгібування синтезу глікозаміногліканів й зниження активності лужної фосфатази та інших ферментів, що в кінцевому результаті призводить до зменшення продуктивності і погіршення фізіологічного стану тварин [1].

Відомо, що соєві, кукурудзяні та соняшникові шроти, які використовуються для виготовлення комбікормів, містять нерозчинні фітати, що погіршують засвоєння мінеральних речовин, зокрема марганцю. Тому до стандартних раціонів слід додатково вводити його солі [4].

У той же час численні літературні джерела [2,3,5,6,8] свідчать про різні норми його введення. Ці розбіжності пов'язують з такими факторами: фоновим вмістом елемента в кормах, вмістом вітамінів, джерелами вуглеводів та протеїну, тощо.

Згідно з повідомленнями, потреба птиці в марганці також залежить від виду та напряму продуктивності і коливається від 30 до 60 мг/кг в 1 кг комбікорму.

**Метою досліджень** було вивчення впливу різних рівнів марганцю на продуктивність каченят-бройлерів залежно від періоду вирощування.

**Матеріал та методика досліджень.** Продуктивність молодняку качок вивчали в науково-господарському досліді, проведеному в липні-вересні 2010 року на експериментальній базі проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єктом дослідження був молодняк качок кросу Star 53 Н.У. віком 1 - 42 доби. Дослідження проводили за методом груп, при формуванні яких враховували походження, вік, живу масу та стать птиці.

Обліковий період досліду тривалістю 42 доби розділили на два періоди: 1-14 та 15-42 доби (табл. 1). Відповідно до схеми досліду в добовому віці відібрали 400 голів каченят, з яких за принципом аналогів сформували чотири групи: контрольну і три дослідні по 100 голів у кожній (50 самок і 50 самців).

### 1. Схема досліду

| Група        | Вік, діб                             |       |
|--------------|--------------------------------------|-------|
|              | 1-14                                 | 15-42 |
|              | вміст в 1 кг комбікорму марганцю, мг |       |
| 1-контрольна | 65                                   | 65    |
| 2-дослідна   | 80                                   | 80    |
| 3-дослідна   | 95                                   | 95    |
| 4-дослідна   | 110                                  | 110   |

Каченят годували повнораціонними комбікормами, а рівень марганцю регулювали додатковим введенням сульфату марганцю з урахуванням мінерального складу кормів (табл. 2).

## 2. Вміст основних поживних речовин та енергії у 100 г комбікорму

| Показник               | Вік, діб |       |
|------------------------|----------|-------|
|                        | 1-14     | 15-42 |
| Обмінна енергія, МДж   | 1,214    | 1,272 |
| Сирий протеїн, г       | 20       | 18    |
| Сирий жир, г           | 5        | 7     |
| Сира клітковина, г     | 4        | 4,24  |
| Кальцій, г             | 1        | 0,9   |
| Фосфор, г              | 0,642    | 0,592 |
| Натрій, г              | 0,15     | 0,15  |
| Лізін, г               | 1        | 0,82  |
| Метіонін, г            | 0,514    | 0,5   |
| Метіонін+цистин, г     | 0,87     | 0,832 |
| А, МО/кг               | 13490    | 12000 |
| D <sub>3</sub> , МО/кг | 3370     | 3000  |
| Е, мг/кг               | 20,24    | 20    |
| Fe, мг/кг              | 25       | 25    |
| Сu, мг/кг              | 2,5      | 2,5   |
| Zn, мг/кг              | 50       | 50    |
| Mn, мг/кг              | _*       | _*    |
| Co, мг/кг              | 0,13     | 0,13  |

\*- Вміст марганцю в комбікормах згідно зі схемою досліду ( див. табл. 1)

Під час досліджень вивчали динаміку живої маси, абсолютні, середньодобові прирости, витрати корму та біохімічні показники крові, за загальноприйнятими методиками. Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою програми MS Excel та вбудованих функцій.

**Результати та їх обговорення.** Згодовування каченятм комбікормів із різним вмістом марганцю суттєво позначилось на динаміці їх живої маси (табл. 3)

## 3. Жива маса молодняку качок, г

| Вік каченят, діб | Група        |              |                |                |
|------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
|                  | 1            | 2            | 3              | 4              |
| 1                | 54,1±0,26    | 53,9±0,25    | 53,9±0,26      | 53,8±0,29      |
| 7                | 190,9±2,44   | 192,3±2,06   | 198,1±2,20*    | 195,5±2,24     |
| 14               | 577,2±7,15   | 584,9±6,73   | 597,9±5,94*    | 594,1±5,96     |
| 21               | 1164,5±9,34  | 1173,8±10,28 | 1200,9±9,28*   | 1195,8±9,95*   |
| 28               | 1654,9±15,01 | 1685,0±14,01 | 1716,3±14,21*  | 1706,7±13,91*  |
| 35               | 2277,7±16,70 | 2305,8±16,91 | 2352,2±16,98*  | 2354,2±17,03*  |
| 42               | 2942,1±20,32 | 2971,3±21,04 | 3041,2±21,39** | 3054,9±22,11** |

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$  порівняно з контрольною групою.

Якщо в добовому віці молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не відрізнявся, то у різні вікові періоди жива вона залежала від вмісту марганцю в раціоні.

Так, найбільшу живу масу у 7- та 14-добовому віці мали каченята 3-ї групи, які переважали ( $p<0,05$ ) за цим показником аналогів інших груп відповідно на 3,6 і 3,8%. У 21-добовому віці птиця 3-ї та 4-ї груп за живою масою переважала відповідно на 3,1 та 2,7% ( $p<0,05$ ), у 28-добовому – на 3,7 та 3,1% ( $p<0,05$ ), у 35-добовому – на 3,4 та 3,3% ( $p<0,05$ ), а у 42 доби на 3,8% ( $p<0,01$ ) та 3,4% ( $p<0,05$ ) аналогів контрольної групи.

Відповідно до живої маси змінювались показники абсолютних та середньодобових приростів.

Так, з 1-ї до 7-ї доби вирощування абсолютний приріст живої маси каченят 3-ї групи був на 5,4% ( $p<0,05$ ), з 8-ї до 14-ї доби 3-ї та 4-ї груп – відповідно на 3,7 та 3,3% ( $p<0,05$ ), з 15-ї до 21-ї доби на 2,7 ( $p<0,05$ ) та 2,4% ( $p<0,01$ ) вищим, ніж у аналогів контрольної групи (табл. 4).

#### 4. Абсолютні прирости каченят, г

| Вік, діб               | Група         |               |                  |                  |
|------------------------|---------------|---------------|------------------|------------------|
|                        | 1             | 2             | 3                | 4                |
| 1-7                    | 136,83±2,19   | 138,33±1,84   | 144,22±1,96*     | 141,65±1,97      |
| 8-14                   | 385,87±0,25   | 392,93±4,4    | 400,06±4,03*     | 398,68±3,87*     |
| 15-21                  | 587,37±2,92   | 588,9±0,15    | 602,92±0,15***   | 601,71±0,12**    |
| 22-28                  | 490,38±0,3    | 511,16±0,2**  | 515,4±0,31**     | 510,8±0,21*      |
| 29-35                  | 615,32±0,5    | 620,81±0,37   | 635,91±0,44      | 647,53±0,4*      |
| 36-42                  | 665,64±0,31   | 660,41±0,32   | 688,99±0,33*     | 700,21±0,45*     |
| У середньому за дослід | 2888,03±20,08 | 2912,21±20,83 | 2987,24±21,17*** | 3004,92±21,76*** |

\*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$  порівняно з контрольною групою.

У період вирощування від 15 до 21 доби абсолютний приріст живої маси у каченят 3-ї та 4-ї груп, які споживали комбікорм з вмістом марганцю 95 та 110 мг/кг, був відповідно на 2,7 ( $p<0,001$ ) та 2,4% ( $p<0,01$ ) вищим, ніж у аналогів контрольної групи.

У віці 22-28 діб молодняк 2-ї, 3-ї та 4-ї груп за цим показником перевершував аналогів контрольної групи відповідно на 4,2%, 5,1 ( $p<0,01$ )

та 4,2% ( $p<0,05$ ). У 29-35 добовому віці каченята 4-ї групи за абсолютним приростом переважали птицю контрольної групи на 5,2% ( $p<0,05$ ).

За останній тиждень вирощування (36-42 доби) найвищий абсолютний приріст, порівняно з аналогами контрольної групи, спостерігали в птиці 3-ї та 4-ї груп, відповідно на 3,5 та 5,2% ( $p<0,05$ ).

Подібна закономірність встановлена і за середньодобовими приростами (табл.5.)

#### 5. Середньодобові прирости живої маси каченят, г

| Вік, діб               | Група      |              |               |              |
|------------------------|------------|--------------|---------------|--------------|
|                        | 1          | 2            | 3             | 4            |
| 1-7                    | 19,55±0,31 | 19,76±0,26   | 20,6±0,28*    | 20,24±0,28   |
| 8-14                   | 55,12±0,69 | 56,13±0,63   | 57,16±0,58*   | 56,95±0,55*  |
| 15-21                  | 83,91±0,42 | 84,13±0,53   | 86,14±0,51*** | 85,96±0,59** |
| 22-28                  | 70,05±0,94 | 73,02±0,64** | 73,63±0,99**  | 72,97±0,67*  |
| 29-35                  | 87,9±1,77  | 88,69±1,31   | 90,84±1,59    | 92,5±0,47*   |
| 36-42                  | 95,09±1,13 | 94,39±1,18   | 98,43±1,23*   | 100,1±1,69*  |
| У середньому за дослід | 68,60±0,88 | 69,35±0,76   | 71,13±0,86*   | 71,45±0,71*  |

\*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$  порівняно з контрольною групою.

Так, у всі періоди вирощування каченята 4-ї групи, які споживали комбікорм з вмістом марганцю 110 мг/кг, за середньодобовими приростами були кращими за аналогів контрольної групи відповідно на 3,3 - 5,3% ( $p<0,05$ ,  $p<0,01$ ).

У перший період найвищий приріст спостерігали у птиці 3-ї групи, яка на 5,4% ( $p<0,05$ ) перевершувала аналогічні показники каченят 1-ї групи. У 8-14 діб молодняк 3-ї та 4-ї груп мав відповідно на 3,7 та 3,3% ( $p<0,05$ ) середньодобові прирости вищі, ніж птиця контрольної групи. В 15-21-добовому віці птиця 3-ї групи на 2,7% ( $p<0,001$ ), а 4-ї групи на 2,4% ( $p<0,01$ ) мала вищі показники, ніж у контрольній групі. Подібну тенденцію спостерігали і надалі. У віці 22-28 діб прирости молодняку 3-ї групи були більшими на 5,1% ( $p<0,05$ ), 2-ї групи - на 4,2% ( $p<0,05$ ), 4-ї групи - на 4,2% ( $p<0,05$ ), ніж у аналогів контрольної групи. Водночас спостерігали збільшення приростів у каченят 4-ї дослідної групи в період 29-35 діб – на 5,2% ( $p<0,05$ ) порівняно з аналогами контрольної групи.

В заключний період вирощування найвищі прирости живої маси мали каченята 3-ї та 4-ї груп, які переважали на 3,5 і 5,3% ( $p<0,05$ ) птицю контрольної групи.

Упродовж всього періоду вирощування каченята 3-ї та 4-ї груп за показниками середньодобових приростів переважали контроль в середньому відповідно на 4,2 та 3,7%.

Контролювати рівень повноцінності живлення птиці можна за результатами біохімічних показників крові, оскільки вони характеризують інтенсивність перебігу метаболічних процесів в організмі (табл. 6).

#### 6. Біохімічні показники крові каченят

| Показник                        | Група        |              |              |             |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
|                                 | 1            | 2            | 3            | 4           |
| Загальний білок, г/л            | 34,0±0,29    | 34,8±0,58    | 37,23±0,98   | 36,5±0,84   |
| Альбуміни, г/л                  | 50,33±1,76   | 51,67±1,2    | 55,0±1,15    | 53,67±1,2   |
| Глобуліни, %:                   |              |              |              |             |
| α <sub>1</sub> -                | 6,0±0,58     | 5,33±0,88    | 5,67±0,67    | 5,33±0,33   |
| α <sub>2</sub> -                | 9,67±1,45    | 8,33±1,2     | 6,67±1,45    | 5,33±0,88   |
| β-                              | 14,67±1,86   | 16,32±1,45   | 14,67±1,33   | 15,67±1,76  |
| γ-                              | 19,0±1,73    | 18±1,53      | 17,67±1,45   | 19,67±1,76  |
| Креатинін, ммоль/л              | 13,67±1,2    | 16,0±1,53    | 15,0±1,53    | 14,33±0,88  |
| Кальцій, ммоль/л                | 2,75±0,05    | 2,84±0,04    | 2,91±0,02    | 2,82±0,08   |
| Фосфор, ммоль/л                 | 2,52±0,15    | 2,42±0,22    | 2,78±0,45    | 3,07±0,28   |
| АсАТ, мкмоль/хвхл               | 64,67±5,93   | 68,67±7,22   | 76,0±6,11    | 73,33±4,63  |
| АлАТ, мкмоль/хвхл               | 37,67±2,6    | 38,33±1,76   | 43,33±2,73   | 43,0±2,31   |
| Глюкоза, ммоль/л                | 7,6±0,36     | 7,6±0,31     | 6,77±0,62    | 8,8±0,79    |
| Загальний білірубін, мкмоль/л   | 5,33±0,88    | 6,0±0,57     | 7,0±1,16     | 6,67±0,67   |
| Лужна фосфатаза, ммоль/год*л    | 317,33±36,17 | 305,33±39,30 | 334,33±30,90 | 353,0±34,40 |
| Коефіцієнт альбуміни/ глобуліни | 1,02±0,09    | 1,08±0,07    | 1,23±0,04    | 1,17±0,03   |

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновки про те, що рівень марганцю в комбікормі суттєво не вплинув на біохімічні показники крові дослідної птиці. Проте спостерігали тенденцію до збільшення вмісту кальцію в сироватці крові каченят 3-ї та 4-ї групи відповідно на 5,8 та 2,6%, фосфору - на 10,3 та 21,8%, аспартатамінотрансферази - на 17,5 та 13,4%, аланінамінотрансферази - на 15 та 14,2%, білірубіну - на 31,3 та 25,1%,



лужної фосфатази – на 5,3 та 11,2%. Досліджувані показники знаходились в межах фізіологічної норми.

Облік витрачених кормів показав, що у структурі собівартості виробництва продукції тваринництва це одна із основних статей, на частку якої припадає, залежно від виду продукції, від 50 до 80% загальних затрат. Зниження вартості кормів та оптимізація раціонів або рецептів комбікормів – основна умова зниження собівартості продукції тваринництва в цілому та м'яса каченят зокрема. Результати обліку витрачених кормів з розрахунку на 1 кг приросту живої маси наведено у табл. 7.

#### **7. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг**

| <b>Вік, діб</b>   | <b>Група</b> |       |       |       |
|-------------------|--------------|-------|-------|-------|
|                   | 1            | 2     | 3     | 4     |
| 1-7               | 1,109        | 1,088 | 1,092 | 1,102 |
| 8-14              | 1,270        | 1,265 | 1,260 | 1,264 |
| 15-21             | 1,788        | 1,795 | 1,765 | 1,780 |
| 22-28             | 2,983        | 2,903 | 2,879 | 2,905 |
| 29-35             | 2,696        | 2,672 | 2,664 | 2,627 |
| 36-42             | 2,720        | 2,713 | 2,642 | 2,667 |
| За період досліду | 2,094        | 2,073 | 2,050 | 2,058 |

У середньому за період дослідження найнижчими витрати корму були у каченят 3-ї групи на 2,1% порівняно з птицею контрольної і 4-ї дослідною групою, а у молодняку 4-ї групи на 1,7% нижчими порівняно з контролем.

#### **Висновки**

1. Використання в годівлі каченят віком 1-14 діб повнораціонного комбікорму з вмістом марганцю 95 мг/кг зумовлює підвищення живої маси на 3,1-3,8% та збільшення середньодобових приростів на 2,0-3,6% порівняно з птицею, яка споживала комбікорми з іншими досліджуваними рівнями цього елемента.

2. Згодовування молодняку качок віком 15-42 доби комбікорму з вмістом марганцю 110 мг/кг зумовлює збільшення їх живої маси на 2,7-3,8%,

середньодобових приростів на 3,3-5,3% порівняно з птицею, яка споживала комбікорми з нижчими його рівнями.

3. Рівень марганцю у комбікормах не вплинув на біохімічні показники крові піддослідної птиці.

### Список літератури

1. Войнар А.Н. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А.Н. Войнар – М.: Наука, 1960. – С. 44.
2. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин – М.: Колос, 1979. – 471с.
3. Мінеральне живлення тварин / [Г.Т. Кліщенко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко, В.Т. Лісовень] – К.: Світ, 2001. – 576 с.
4. Одынец Г.Н. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине / Г.Н. Одынец – М.: Колос, 1974. – С. 396 - 400.
5. Рекомендації щодо спрямованого вирощування, утримання і відгодівлі водоплавної птиці / І.І. Івко, Д.М. Микитюк, В.О. Мельник, та ін. – Бірки, 2009. – 112 с.
6. Свеженцов А.И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы: Монография / А.И. Свеженцов, Р.М. Рудзик, И.А. Егоров. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 384 с.
7. Юлль Ю.К. Минеральное питание животных в различных природно-хозяйственных условиях / Ю.К. Юлль – Л.: Колос, 1967. – 288 с.
8. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг – М.: Колос, 1976 – 500 с.
9. Black J.R. Biological availability of manganese sources and effects of high dietary manganese on tissue mineral composition of broiler-type chicks/ J.R. Black, C.B. Ammerman, P.R. Henry, et al // Poultry Science. –1984. – Volume 63 – № 12 – P. 1999-2006.
10. Scott M.L., Nesheim M.C., Young R.J. Nutrition of the chicken / M.L. Scott, M.C. Nesheim, R.J. Young – N.Y.: M.L. Scott and Associates, Ithaca, 1976 – 276 p.

# **ПРОДУКТИВНОСТЬ УТЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МАРГАНЦА В КОМБИКОРМАХ**

И.И. ИБАТУЛЛИН, доктор с.-х. наук, академик НААН Украины, Р.Н.

ДЕЙНЕКО, аспирант\* А.В. ЯЦЕНКО, кандидат с.-х. наук, доцент, Д.П.

УМАНЕЦ, кандидат с.-х. наук, доцент

Изучено влияние разных уровней марганца в комбикормах на продуктивность, использование корма и биохимические показатели крови молодняка уток. Установлено, что скормливание утятам комбикормов с уровнем марганца 95 и 110 мг/кг в период 1 - 14 и 15 – 42 дня способствует повышению среднесуточных приростов и снижению использования корма на 1 кг прироста.

***Ключевые слова:** утята-бройлеры, марганец, комбикорм.*

## **PRODUCTIVITY OF YOUNG DUCK-BROILERS WITH DIFFERENT LEVELS MANGANESE IN THE MIX FODDER**

I.I. Ibatullin, R.N. Deineko , O.V. Jatsenko, D.P. Umanets

The effect of different levels of manganese in the compound feeds on the productivity, feed conversion and blood biochemistry of young ducks. Established that the feeding of ducks mixed feed to the level of manganese 95 and 110 mg / kg during 1 - 14 and 15 - 42 days affects the increase of the average daily increase and decrease the use of feed per 1 kg of growth.

**Keywords:** broilers - ducks, manganese, mix fodder.

## РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНОК, ВИРОЩЕНИХ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ УТРИМАННЯ

**С.М. ГРИЩЕНКО, аспірант\***

*Викладено результати досліджень з вивчення впливу способу утримання ремонтних свинок при вирощуванні на інтенсивність їх росту до парувального віку та відтворну функцію за результатами першого опоросу.*

***Ключові слова:* ремонтні свинки, утримання, жива маса, репродуктивні якості свиноматок.**

Цілеспрямоване вирощування ремонтних свинок є одним із шляхів підвищення репродуктивної здатності свиноматок. Від того, як в господарстві організовано вирощування і добір ремонтного молодняку залежить в основному якість стада.

За даними багатьох авторів [3,4,8,9] на відтворну здатність свиноматок істотно впливають умови утримання і інтенсивність їх росту в період вирощування до парувального віку.

Встановлено, що свиноматки швидкого та помірного типу формування за молочністю, масою гнізда та збереженістю приплоду були кращими, ніж свиноматки повільного типу [6].

Дослідники [1] зазначають, що потомство свиноматок з високою інтенсивністю росту характеризується підвищеною скороспілістю. Багатоплідність і жива маса гнізда при відлученні у них були вищими, ніж в інших тварин.

Найкращою продуктивністю при першому опоросі відрізнялися свинки інтенсивного рівня вирощування [7].

Отже, підвищення якості вирощування ремонтного молодняку за інтенсивного ведення свинарства набуває великого практичного значення.

**Метою досліджень** було вивчення інтенсивності росту ремонтних свинок

---

\*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Ю.В. Засуха

великої білої породи та їх відтворної здатності в першому опоросі залежно від умов утримання під час вирощування.

**Матеріал і методика досліджень.** Науково-господарські дослідження проводили в умовах ТОВ «Дніпро-гібрид» П'ятихатського району Дніпропетровської області.

Для цього відібрали в 2-місячному віці 150 ремонтних свинок великої білої породи, з яких сформували три групи по 50 голів у кожній. В контрольній групі тварин утримували на комбінованій бетонно-щілинній підлозі - 70% суцільна бетонна, а 30% - решітчаста, у другій дослідній - на щілинній підлозі, зробленій з залізобетонних шпал, шириною 30 см, відстань між якими становила 1,8 см, у третій дослідній - на глибокій підстилці з соломи, яку додавали кожний день, з розрахунку 0,8 кг на 1 голову. Площа станків, у яких утримували свиней всіх груп, з розрахунку на 1 голову становила 1,7 м<sup>2</sup>. Усіх піддослідних тварин попередньо оглядали і дегельмінтизували. Для годівлі використовували кормові автомати Grofit Groba (Голандія).

Параметри мікроклімату в приміщенні, де утримували ремонтний молодняк, відповідали встановленим гігієнічним нормам: температура повітря становила 18 – 22°C, відносна вологість – 65 – 70%, концентрація вуглекислоти в повітрі не перевищувала 0,2%, аміаку – 20 мг/м<sup>3</sup>, сірководню – 10 мг/м<sup>3</sup>, освітленість приміщень – 30-75 лк, а світловий коефіцієнт – 1:10.

Дослід тривав 180 днів і складався з двох періодів – зрівняльного (10 днів) та основного (170 днів). Остаточну вибірку ремонтних свинок проводили перед осіменінням у 8-місячному віці. З кожної групи тварин для осіменіння вибрали по 30 голів.

Ремонтних свинок осіменяли нефракційним способом в індивідуальних станках, застосовуючи катетери Safe blue німецької фірми Minitub, попередньо розріджуючи сперму з таким розрахунком, щоб в одній дозі об'ємом 100 мл містилось 3 – 4 млрд спермійів [2]. Після осіменіння свинок перші три дні утримували в індивідуальних станках у цеху осіменіння, а потім переводили в корпус для групового утримання на глибокій солом'яній підстилці. Годівлю

поросних свиноматок здійснювали за допомогою кормових станцій Porcode голландської компанії Nedap. У цех опоросу їх переводили за 7 діб до очікуваного строку. В період поросності тварин годували та утримували в однакових умовах.

Фактичні та відносні показники росту поросят піддослідних груп визначали зважуванням новонароджених та відлучених.

Результати досліджень опрацьовані методом варіаційної статистики [5] з використанням персонального комп'ютера та програми Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Ремонтний молодняк, який утримували на щілиній підлозі, виконаний з залізобетонних шпал і на глибокій незмінній солом'яній підстилці, у всі вікові періоди переважав за живою масою своїх аналогів, яких утримували на комбінованій бетонно-щілиній підлозі. Зокрема, перевага тварин другої та третьої дослідних груп за цим показником у віці 180 днів становила відповідно 3,5% ( $p < 0,01$ ) та 8,9% ( $p < 0,001$ ) порівняно з тваринами контрольної групи. У 8-місячному віці тварини другої та третьої групи порівняно з контрольною мали більшу живу масу відповідно на 4,9 та 10,8 кг, або 4,0 та 8,8%.

Неоднакові умови утримання ремонтних свинок дослідної та контрольних груп при вирощуванні позначились і на середньодобових приростах їх живої маси. Так, за основний період дослідів середньодобові прирости ремонтного молодняку другої та третьої дослідних груп були вищим відповідно на 5,0 та 10,8% порівняно з аналогами контрольної групи ( $p < 0,001$ ).

За основний період дослідів найбільші абсолютні прирости живої маси мали ремонтні свинки третьої дослідної групи, які переважали своїх ровесниць з першої та другої груп відповідно на 10,8% ( $p < 0,001$ ) та 5,4%, а другої дослідної групи - тварин контрольної групи на 5,1%.

Репродуктивні якості першоопоросок, вирощених за різних умов утримання, були неоднаковими (табл.1).

# 1. Репродуктивні якості піддослідних свиноматок

| Показник                                                  | Група        |            |            |
|-----------------------------------------------------------|--------------|------------|------------|
|                                                           | 1-контрольна | 2-дослідна | 3-дослідна |
| Кількість свинок, що осіменяли, гол.                      | 30           | 30         | 30         |
| Опоросилось свиноматок після першого осіменіння, гол.     | 22           | 23         | 22         |
| Отримано живих поросят, гол.                              | 233          | 239        | 222        |
| Багатоплідність, гол.                                     | 10,6±0,31    | 10,4±0,30  | 10,1±0,26  |
| Великоплідність, гол.                                     | 1,41±0,02    | 1,43±0,02  | 1,49±0,03* |
| Маса гнізда при народженні, кг                            | 14,9±0,29    | 14,9±0,36  | 15,1±0,37  |
| Молочність, кг                                            | 51,5±1,31    | 51,5±1,56  | 52,6±1,4   |
| Середня жива маса поросят при відлученні, кг              | 6,71±0,08    | 6,83±0,09  | 7,02±0,11* |
| Збереженість поросят до відлучення, %                     | 87,6         | 87,0       | 90,1       |
| Кількість поросят при відлученні на одну свиноматку, гол. | 9,27±0,26    | 9,04±0,23  | 9,09±0,20  |
| Маса гнізда при відлученні, кг                            | 62,2±1,47    | 61,7±1,54  | 63,8±1,42  |

\* $p < 0,05$  порівняно з контрольною групою

Так, від тварин другої дослідної групи порівняно з матками контрольної отримали на 2,6% більше поросят, а від третьої дослідної групи порівняно з аналогами першої та другої груп – на 11 та 17 голів, або на 4,7 та 7,1% менше. Найвищою багатоплідністю характеризувались тварини контрольної групи. Свиноматки, яких під час вирощування утримували на щілинній підлозі та на глибокій незмінній солом'яній підстилці поступалися за цим показником відповідно на 1,9 та 5,0 % тваринам, вирощеним на комбінованій бетонно-щілинній підлозі.

Відомо, що між показником кількості новонароджених поросят й їхньою живою масою існує зворотний зв'язок. Це мало також місце і в наших дослідженнях. Так, найвищою великоплідністю характеризувались свиноматки третьої дослідної групи, які переважали за цим показником відповідно на 5,7% ( $p < 0,05$ ) та 4,2 % тварин першої та другої груп.

Найвища маса гнізда новонароджених була у свиноматок, яких до 8-місячного віку вирощували на глибокій солом'яній підстилці. За цим показником вони переважали тварин, вирощених на комбінованій бетонно-щілинній і щілинній підлозі на 1,3%.

Свиноматки піддослідних груп не різнилися за молочністю, за винятком третьої дослідної групи, показник якої на 2,1% перевищив контрольну.

При відлученні у 28-денному віці жива маса поросят, отриманих від свиноматок третьої дослідної групи була на 2,8 та 4,6% ( $p < 0,05$ ) більшою порівняно з тваринами другої дослідної та контрольної груп.

Між живою масою новонароджених поросят та їхньою збереженістю під час вирощування встановлено прямий зв'язок. Поросята, отримані від свиноматок, що вирощувалися на глибокій незмінній солом'яній підстилці відзначалися найкращою збереженістю до відлучення. Так, тварини третьої дослідної групи переважали аналогів контрольної групи на 2,5%, а другої дослідної групи поступалися їм на 0,6%.

Найменше поросят при відлученні на одну свиноматку спостерігали у другій дослідній групі. Вони за цим показником поступалися тваринам контрольної та третьої дослідних груп відповідно на 2,5 та 0,6%.

Жива маса гнізда як новонароджених, так і 28- денних була більшою у тварин третьої дослідної групи. Так, найменшою масою гнізда при відлученні характеризувались свиноматки другої дослідної групи, які поступались відповідно на 0,5 та 2,1 кг, або на 0,8 та 3,3% тваринам першої та третьої груп. Свиноматки, вирощені на глибокій підстилці, за цим показником на 2,6%



переважали своїх аналогів, яких утримували під час вирощування на комбінованій бетонно-щілинній підлозі.

### **Висновки**

1. Вирощування ремонтних свинок на щілинній підлозі з залізобетонних шпал і на глибокій незмінній солом'яній підстилці сприяє збільшенню живої маси у 8 - місячному віці відповідно на 4,0 і 8,8% та середньодобових приростів відповідно на 5,0 та 10,8% порівняно з тваринами, яких утримували на комбінованій бетонно-щілинній підлозі.
2. Свиноматки, вирощені на глибокій незмінній солом'яній підстилці за результатами першого опоросу мають кращі показники відтворної здатності (великоплідність більша на 5,7%, маса гнізда при народженні – на 1,3%, молочність – на 2,1%, збереженість поросят до відлучення – на 2,5%, маса гнізда при відлученні – на 2,6%) порівняно з тваринами, яких утримували під час вирощування на комбінованій бетонно-щілинній підлозі.

### **Список літератури**

1. Иванов В. Значение естественной скорости роста при отборе ремонтных свинок /В. Иванов, В. Шапкин //Закономерности онтогенетической эволюции животных. - Тюмень: Наука, 1980. – С. 38 – 40.
2. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. - К.: Міністерство аграрної політики України, 2003. – 64с.
3. Карапуз В. Підвищення репродуктивних ознак свиноматок /В. Карапуз, В. Коваленко, С. Торська //Тваринництво України. - 1997. - № 5. - С. 9.
4. Лещеня В. А. Эффективность селекции свиней по скорости роста /В.А. Лещеня //Сб. научных трудов «Повышение эффективности свиноводства». - М.: Агропромиздат, 1991. – С. 51-54.
5. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников /Плохинский Н.А. – М. : Колос, 1969. – 246 с.
6. Прогнозирование продуктивности животных по их конституции /[И.П. Шейко, Л.А. Танана, С.И. Коршун, К.Н. Климов] //Зоотехнія. – 2003. - №10. – С. 18-20.

7. Рибалко В.П. Інтенсивність вирощування ремонтних свинок та їх продуктивність при гібридизації /В.П. Рибалко, І.О. Самохвал //Свинарство. – 1997. – Вип. 56. – С. 3 – 12.
8. Чертков Д.Д. Научное обоснование малозатратной технологии производства продукции свиноводства в Украине: дис. доктора с.-х. наук: спец. 06.02.04. /Д.Д. Чертков. – Днепропетровск, - 2006. – 393 с.
9. Шавкун В.Ю. Вплив рівня годівлі ремонтних свинок на функцію відтворення /В.Ю. Шавкун, О.Б. Андрушко //Біологічні основи живлення сільськогосподарських тварин /Тези доповідей міжнародної конференції. – Львів, ПроАгро, 1998. – С. 66.

## **РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОК, ВЫРАЩЕННЫХ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ**

**С.М.ГРИЩЕНКО**

*Изложены результаты опытов по изучению влияния способа содержания ремонтных свинок при выращивании на интенсивность их роста к возрасту осеменения и на воспроизводительную функцию по результатам первого опроса.*

**Ключевые слова:** ремонтные свинки, содержание, живая масса, репродуктивные качества свиноматок.

## **GROWTH AND PRODUCTIVITY PIGS, REARED UNDER DIFFERENT METHODS MAINTENANCE**

**S.M.GRISHCHENKO**

*The results of experiments on the influence of fashion content of replacement gilts during growth in their rate of growth to the age of insemination and the reproductive function according to the first farrowing.*

**Key words:** pig repair, maintenance, live weight, reproductive quality of sows.

## ВПЛИВ ФЕРМЕНТОВАНИХ КОРМІВ НА БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС КРОВІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ

С.Г. Зінов'єв, кандидат сільськогосподарських

Інститут свинарства імені О.В. Квасницького НААН України

*Встановлено позитивний вплив згодовування ферментованих кормів на біохімічний статус крові молодняку свиней та їх продуктивність.*

*Виявлено, що згодовування сухих ферментованих кормів, виготовлених з використанням препаратів «Байкал» ЕМ 1 У та ЕМ-А позитивно впливає на протікання процесів метаболізму у молодняку свиней на дорощуванні і відгодівлі. Ферментовані корми, потрапляючи до організму свиней, сприяють інтенсифікації обміну білків, жирів, вуглеводів та мінеральних речовин, підвищенню їх середньодобових приростів, що дозволяє одержати додаткової продукції на одну голову на 9,2 % та 15,9 % більше порівняно з контролем.*

**Ключові слова:** свині, «Байкал» ЕМ 1 У, ЕМ-А, ферментовані кормові добавки, обмін речовин, продуктивність.

Відомо, що продукція рослинництва, в основному зерно злакових і бобових культур та продукти їх переробки є основним джерелом накопичення енергії сільськогосподарськими тваринами й одержання від них різної продукції. Із загальної енергії корму, що споживають тварини різних видів у продукти харчування для людини трансформується: з свининою – 20 %, коров'ячим молоком – 15 %, яловичиною та бараниною лише 4 % [9].

У сучасних умовах кормовиробництва все ширше застосовують комбікорми, до складу яких входять білково-вітамінні та мінеральні добавки натурального походження, а також ферментні та пробіотичні комплекси. В практиці годівлі сільськогосподарських тварин в останні роки все більшу застосовують біологічні добавки, які, на відміну від антибіотиків, не сприяють

створенню стійких штамів патологічних бактерій та не накопичуються в організмі тварин [3, 12].

Застосування пробіотичних препаратів та їх аналогів певною мірою зумовлює нормалізацію енергетичного, протеїнового, вітамінного та мінерального живлення свиней, отже, сприяє запобіганню розладу діяльності органів травлення, підвищенню конверсії корму тощо [1, 2]. Саме тому, удосконалення технології годівлі свиней за рахунок використання природних кормових добавок є одним з пріоритетних напрямів покращення поживної цінності комбікормів і кормових сумішей та одержання максимальної продуктивності тварин, а також екологічно чистої продукції тваринництва [8].

Пробіотичні композиції впливають на функцію системи травлення тварин, а отже на біохімічний склад крові. Так, застосування їх у раціоні великої рогатої худоби сприяє збільшенню в крові загального білка, синтезу сечовини, підвищенню рівня глюкози, активності амінотрансфераз тощо [4]. Відомо, що молочнокислі бактерії (*Lactobacillus Plantarum* MA2) сприяють зниженню рівня загального холестерину, ліпопротеїдів низької щільності та тригліцеридів у крові свиней, яких годували кормами з високим рівнем холестерину [20].

Використання функціональних кормів, виготовлених з використанням молочнокислих- та біфідобактерій, сприяє збільшенню в крові рівня загального білка, імуноглобулінів (IgA, IgG, IgM), зменшенню активності  $\beta$ -глюкоронідази та  $\beta$ -глюкозидази, що пов'язані з синтезом проканцерогенних сполук, кількості факторів  $\alpha$ -1 антитрипсинового та пухлинного некрозу під час кишкового запалення. Використання пробіотиків сприяє зниженню швидкості кишкового транзиту хімусу та поліпшенню перетравності поживних речовин [19]. Вивчення дії пробіотиків на поросних та підсисних свиноматках, а також поросятах після відлучення показало, що вони сприяють зменшенню стресу під час відлучення і значно знижують кількість випадків діареї у поросят, поліпшують засвоєння амінокислот та інших поживних речовин, стимулюють трансепітеліальний транспорт глюкози в тонкому відділі кишківнику й позитивно впливають на продуктивність тварин. Дослідженнями встановлено,

що за умов використання пробіотиків у годівлі свиноматок відбувається вертикальний перенос корисної мікрофлори від свиноматки до поросят, зниження кількості  $\beta$ -haemolytic и O 141 серологічних варіантів E. coli без зниження їх загальної кількості, значне зменшення рівня цитотоксичних Т-клітин (CD8 +) в епітелії порожньої кишки поросят [13, 14]

Продукти, в складі яких є пробіотики, пребіотики або синбіотики, називають функціональними продуктами, однак вони все ще мало розповсюджені, не мають широкого використання і тому потребують подальшого вивчення механізму їх дії.

**Метою досліджень** було визначити ефективність застосування ферментованого ЕМ-корму пробіотичної дії в годівлі молодняку свиней

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили відповідно до Міжнародних принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей (Страсбург, 1985).

Досліди здійснювали в умовах лабораторії фізіології Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН та державного підприємства Експериментальна база «Надія». Ячмінну дерть ферментували впродовж 5 – 6 днів в анаеробних умовах за температури 25 °С, використовуючи робочі розчини препаратів ЕМ-А (Японія) та «Байкал» ЕМ 1 У (Україна) в кількості – 0,5 % від маси корму, з додаванням 1 % цукру й води та одержання кінцевої вологості суміші в межах 35 % – 40 %. Після закінчення процесу ферментації, корм висушували до повітряно-сухого стану за розробленою нами технологією [5].

Для проведення науково-господарського дослідження сформували три групи піддослідних поросят 2-місячного віку полтавської м'ясної породи, по 13 голів у кожній, аналогів за живою масою та статтю. Підсвинки першої групи (контрольної) одержували корми згідно з раціоном, складеним за нормами годівлі тварин Інституту свинарства імені О.В. Квасницького НААНУ з врахуванням їх живої маси та запланованих середньодобових приростів.

Підсвинкам другої групи (І дослідної) згодовували раціон, в якому 5 % концентрованих кормів (за масою) заміняли кормом, ферментованим з використанням препарату «Байкал» ЕМ 1 У. Підсвинки третьої групи (ІІ дослідної) одержували корм відповідно до раціону, в якому 5 % концентрованого корму ферментували препаратом ЕМ-А. Тривалість дослідного періоду становила 5 місяців.

Кров у тварин відбирали з вушної крайової вени, натщесерце перед початком досліджень та після досягнення тваринами 4- та 7-місячного віку. Біохімічні показники, які характеризують обмін речовин у тварин, визначали за існуючими методиками: загальний білок – за біуретовою реакцією, активність АлАТ та АсАТ – динітрофенілгідразиним методом за Райтманом-Френкелем, глюкозу – глюкозооксидазним методом, піровиноградну кислоту (ПВК) – модифікованим методом Фрідмана і Хаугена, загальні ліпіди – за реакцією з фосфорнованіліновим реактивом, тригліцериди – з фенілфосфатом із утворенням фенолу, загальний холестерин – ферментативним методом, загальний кальцій (Са) – з використанням о-крезолфталейнового комплексону, фосфор (Р) – з молібденовою кислотою, аскорбінову кислоту (АК) – загальноприйнятим методом з 2,6-дихлорфеноліндофенолом [7, 10].

Статистичну обробку отриманого цифрового матеріалу проводили за допомогою комп'ютера з використанням Microsoft Excel 2007 та STATISTICA 6.0 у середовищі Windows XP [6; 11].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Ферментована кормова добавка мала приємний специфічний запах кисло-молочних продуктів та добрі смакові якості і сприяла поїданню тваринами добової даванки концентрованого корму. Спостереженнями, проведеними за поросятами піддослідних груп, встановлено, що впродовж дослідів їх фізіологічний стан та поведінка були в межах норми. Випадків захворювань органів шлунково-кишкового тракту й інших систем та органів, які забезпечують функціонування організму в цілому, не помічено. Фізіологічні показники (температура тіла, частота серцевих скорочень та дихання) у тварин усіх груп впродовж дослідження залишалися в

межах норми. Температура тіла піддослідних тварин становила 38,3°C – 39,5°C; частота серцевих скорочень – 65 – 80 скорочень за хвилину; дихання – 9 – 15 дихальних рухів за хвилину.

Встановлено, що загальна кількість білка в сироватці крові свиней всіх груп знаходилась у межах фізіологічної норми (табл. 1). Проте з віком у тварин піддослідних груп спостерігали загальну тенденцію до поступового зростання його вмісту ( $p \leq 0,05$  –  $0,001$ ). Проведений біохімічний аналіз крові тварин груп дорощування показав суттєве підвищення загальної кількості білків. Так, у тварин другої дослідної групи в кінці дослідного періоду кількість білка становила 71,25 г/л, що достовірно перевищувало показники тварин контрольної та першої дослідної груп відповідно на 11,32 % ( $p \leq 0,05$ ), та 17,28 % ( $p \leq 0,01$ ).

Використання ферментованих кормових добавок суттєво не вплинуло на вміст глюкози в крові піддослідних свиней. Однак у крові 4- та 7-місячних свиней другої дослідної групи її було достовірно менше, ніж у свиней I-ї ( $p \leq 0,05$  –  $0,001$ ).

Вміст загальних ліпідів у крові практично не залежав від введеної до складу раціону кормової добавки, однак, спостерігали вікові зміни їх вмісту. Характерною особливістю динаміки тригліцеридів крові є збільшення їх вмісту впродовж дослідів у тварин контрольної та першої дослідної груп.

1. Вплив згодовування ЕМ-кормів на біохімічні показники крові свиней різного віку, М±m, n=18

| Біохімічний показник               | Група тварин     |                                  |                                  |                              |                                 |                                  |                               |                                  |                                    |
|------------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
|                                    | Контроль         |                                  |                                  | «Байкал» ЕМ 1 У – I дослідна |                                 |                                  | ЕМ-А – II дослідна            |                                  |                                    |
|                                    | 2 міс.           | 4 міс.                           | 7 міс.                           | 2 міс.                       | 4 міс.                          | 7 міс.                           | 2 міс.                        | 4 міс.                           | 7 міс.                             |
| Загальний білок, г/л               | 49,00±<br>0,01   | 55,50±1,50<br>d                  | 64,00±<br>2,08 <sup>bb</sup>     | 45,33±<br>5,55               | 54,00±<br>2,59                  | 60,75±<br>2,02 <sup>b</sup>      | 50,25±3,20                    | 51,25±3,90                       | 71,25±1,32<br>* aa bbb cc          |
| Глюкоза, ммоль/л                   | 3,550±<br>0,450  | 4,369±<br>0,182                  | 6,112±<br>0,215 <sup>cc bb</sup> | 6,867±<br>0,811              | 6,954±<br>0,184 <sup>***</sup>  | 6,105±<br>0,153 <sup>cc</sup>    | 6,300±<br>0,235 <sup>*</sup>  | 5,520±<br>0,199 <sup>aaa d</sup> | 5,557±<br>0,095 <sup>* a c</sup>   |
| Загальні ліпіди, г/л               | 5,467±<br>0,426  | 5,168±<br>0,273                  | 3,800±<br>0,173 <sup>b cc</sup>  | 5,795±<br>0,584              | 6,356±<br>0,786                 | 4,375±<br>0,256                  | 5,618±<br>0,315               | 6,047±<br>0,297                  | 4,400±<br>0,196 <sup>bbb ccc</sup> |
| Тригліцериди,<br>ммоль/л           | 1,830±<br>0,040  | 2,000±<br>0,333                  | 2,200±<br>0,250                  | 1,823±<br>0,103              | 2,067±<br>0,221                 | 2,718±<br>0,151 <sup>bbb c</sup> | 1,940±<br>0,067               | 2,500±<br>0,700                  | 1,873±<br>0,149 <sup>aa</sup>      |
| Загальний<br>холестерин, ммоль/л   | 2,610±<br>0,309  | 3,050±<br>0,110                  | 2,333±<br>0,181                  | 2,873±<br>0,407              | 3,270±<br>0,238                 | 2,548±<br>0,083 <sup>c</sup>     | 4,033±<br>0,684               | 3,175±<br>0,357                  | 2,570±<br>0,124                    |
| Кальцій, ммоль/л                   | 1,556±<br>0,094  | 1,834±<br>0,223                  | 3,379±<br>0,744 <sup>bb</sup>    | 1,829±<br>0,170              | 2,315±<br>0,365                 | 3,007±<br>0,380 <sup>bb</sup>    | 1,931±<br>0,127               | 1,875±<br>0,255                  | 2,980±<br>0,360 <sup>bb c</sup>    |
| Фосфор, ммоль/л                    | 2,042±<br>0,115  | 1,555±<br>0,006                  | 1,822±<br>0,029 <sup>cc</sup>    | 2,545±<br>0,189              | 1,715±<br>0,031 <sup>* dd</sup> | 1,737±<br>0,068 <sup>bb</sup>    | 1,912±<br>0,111 <sup>aa</sup> | 1,719±<br>0,063                  | 1,803±<br>0,026                    |
| Піровиноградна<br>кислота, ммоль/л | 53,030±<br>7,101 | 129,132±<br>8,609 <sup>ddd</sup> | 91,827±<br>5,739 <sup>bb c</sup> | 55,927±<br>8,952             | 111,915±<br>4,044               | 86,088±<br>7,029 <sup>b</sup>    | 65,673±<br>1,447              | 100,846±<br>10,908 <sup>dd</sup> | 77,480±<br>4,970 <sup>bb</sup>     |
| Аскорбінова кислота,<br>ммоль/л    | 37,634±<br>1,574 | 38,138±<br>10,504                | 46,541±<br>3,209 <sup>bb</sup>   | 41,009±1,5<br>85             | 35,197±<br>4,726                | 36,248±<br>2,553                 | 41,319±<br>1,66               | 29,210±<br>1,006                 | 37,823±<br>3,652                   |

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $p \leq 0,001$  порівняно з контролем відповідного періоду; <sup>a</sup> – «Байкал» – порівняно з ЕМ-А  
<sup>b</sup> – 2 місяці – порівняно з 7 місяцями; <sup>c</sup> – 4 місяці – порівняно з 7 місяцями; <sup>d</sup> – 2 місяці – порівняно з 4 місяцями



У тварини другої дослідної групи цей показник зростав до 4-місячного віку, а в подальшому знизився на 25,08 % і був нижчим порівняно з першою дослідною та контрольною групами відповідно на 31,09 % ( $p \leq 0,01$ ) і 14,86 %. Кількість загального холестерину в крові дослідних тварин була в межах фізіологічної норми. ЕМ-корм, виготовлений з використанням препарату «Байкал» ЕМ 1 У не впливав на цей показник порівняно з контролем, тоді як ЕМ-А-корм сприяв зменшенню вмісту холестерину з віком тварин, що відповідає даним інших авторів [15, 20].

Одночасно із віковим зростанням концентрації кальцію в крові ( $p \leq 0,01$ ) відбувалось, особливо в групі, де згодовували ферментований корм «Байкал» ЕМ 1 У ( $p \leq 0,01$ ; 4місяці), зниження фосфору. Не зважаючи на це, кальцій-фосфорне співвідношення в крові 7-місячних тварин, залишилось у фізіологічній нормі.

Вміст аскорбінової кислоти зростав у контрольній групі впродовж усього досліді, а у першій та другій дослідних групах кількість її мала тенденцію до зменшення.

При згодовуванні тваринам кормів, до складу яких входили ферментовані кормові добавки, спостерігали підвищення інтенсивності їх росту. Середньодобові прирости молодняку дослідних груп на дорошуванні перевищували рівень продуктивності аналогів контрольної групи: у другій групі на 16,50%, а у третій – на 12,87%. На відгодівлі середньодобові прирости тварин дослідних груп, що отримували кормові добавки на основі препаратів «Байкал» ЕМ 1 У та ЕМ-А, переважали контроль відповідно на 9,05% та 15,72%. Одержані результати, вказують на те, що краще росли поросята групи дорошування, до складу раціонів яких входила кормова добавка, виготовлена на основі препарату «Байкал» ЕМ 1 У, а на відгодівлі – його аналогу ЕМ-А. Такі результати, на нашу думку, можна пояснити тим, що досліджувані препарати є комплексними пробіотиками, які містять молочнокислі бактерії. Проте за видовим складом мікроорганізмів вони відрізняються, а отже по-різному впливають на організм тварин, оскільки відомо, що ефект пробіотиків

залежить від комбінації вибраних бактеріальних родів, їх дози, взаємодії з фармацевтичними препаратами, раціоном, умовами зберігання та технологією годівлі [16, 17, 18]

Отже, можна констатувати, що використання ферментованих кормових добавок позитивно впливає на продуктивність свиней і дозволяє отримати більший прибуток, про що свідчать розрахунки економічної ефективності використання ферментованих кормів у свинарстві (табл. 2).

## 2. Економічна ефективність використання ферментованих кормів

| Показник                                                    | Група тварин  |                                  |                       |
|-------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------|
|                                                             | Контрольна ОР | Перша дослідна («Байкал» ЕМ 1 У) | Друга дослідна (ЕМ-А) |
| Кількість тварин, голів                                     | 6             | 6                                | 6                     |
| Тривалість періоду відгодівлі, днів                         | 75            | 75                               | 75                    |
| Загальна кількість кормоднів                                | 450           | 450                              | 450                   |
| Середня жива маса 1 голови при постановці на відгодівлю, кг | 35,3          | 40,9                             | 40,0                  |
| Середньодобовий приріст, г                                  | 420,3         | 458,1                            | 486,4                 |
| Середня жива маса 1 голови при знятті з досліду, кг         | 66,8          | 75,3                             | 76,5                  |
| Одержано приросту на одну голову, кг                        | 31,5          | 34,4                             | 36,5                  |
| Середня реалізаційна ціна живої маси свинини, грн.          | 15            | 15                               | 15                    |
| Ціна продукції, одержаної від однієї голови, грн.           | 472,5         | 516,0                            | 547,5                 |
| ± до контролю, грн.                                         | -             | 43,5                             | 75,0                  |
| ± до контролю, %                                            | -             | +9,2                             | +15,9                 |

Згодовування свиням дослідних груп двох кормових добавок дозволяє отримати додаткової продукції відповідно на 9,2 % та 15,9 % більше порівняно з контролем.

## Висновки

1. Досліджувані препарати мають багатовекторний вплив на фізіологічні процеси тваринного організму.

2. Варіабельність отриманих біохімічних показників сироватки крові піддослідних свиней вказує на те, що досліджувані кормові добавки активно залучають всі види речовин живого організму в процеси метаболізму і тим

самим сприяють кращому його росту і розвитку. Але пояснити їх вплив на обмін речовин можна буде лише після додаткових досліджень.

3. Згодовування молодняку свиней ЕМ-кормів сприяє покращенню їх загального фізіологічного стану, активізації обміну білків і підвищенню резистентності організму, їх середньодобових приростів на 9,05-16,50 % ( $p < 0,05$ ) та дає можливість отримати на одну голову додаткової продукції на суму 43,5 і 75,0 грн., або більше відповідно на 9,2 % та 15,9 % порівняно з контролем.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Использование препробиотического комплекса «Биотек» при откорме молодняку свиней / П.В.Александров, В.П.Северин, Д.Ф.Рындина [и др.] // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ / Сб. науч. трудов XVII международной научно-практической конференции по свиноводству. – Ульяновск, 2010. – Том 2. – С. 40 – 45.

2. Киселев А.А. Влияние микробиологического препарата «Байкал ЕМ 1» на продуктивность молочных коров и повышение привесов при выращивании поросят // Достижения ЭМ-технологии в России / Сб. трудов. – М.: «ЭМ-кооперация», – 2004, – С. 239 – 2243.

3. Мікробні біотехнології у сільському господарстві / В.В. Смірнов, В.С. Підгорський [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2002. – №4. – С.5 – 10.

4. Мулинов Р.В. Эффективные микроорганизмы в рационе молочных коров – новый зоотехнический фактор / Р.В. Мулинов, В.А. Блинов // Микробиологические препараты «Байкал ЭМ 1», «Тамир», «ЭМ-Курунга». Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении. Сборник трудов. – М.:ООО «Издательство Агрорус», 2006.– 312 с.

5. Пат. на кор. мод. №38132 „Спосіб приготування сухої кормової добавки з використанням ефективних мікроорганізмів” / Коваленко В.Ф., Біндюг О.А, Зінов'єв С.Г., Пакулов К.М.; заявник та патентовласник Інститут

свинарства ім. О.В. Квасницького НААНУ. – заявл. 04.07.2008; опубл. 25.12.2008, Бюл. №24

6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256с.

7. Посібник з експериментально-клінічних досліджень в фармакології, біології та медицині / Беркало Л.В., Бобович О.В., Боброва Н.О. [та ін.]. – Під ред. Кайдашева І.П., Соколенко В.М., Катрушова О.В. – Полтава: Українська медична стоматологічна академія, 1996. – 271 с.,

8. Ремінний О.І. Продуктивність, якість м'яса, обмін речовин та стан внутрішніх органів свиней при згодовуванні ферментного препарату МЕК-БТУ-3 [Текст]: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів / Ремінний Олег Іванович; Львівський національний ун-т ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького. – Л., 2009. – 20 с.

9. Рыбалко В.П. Состояние, перспективы и научное обеспечение отрасли свиноводства / В.П. Рыбалко, А.А. Гетя // Таврійський науковий вісник: Збір. наук. праць ХДАУ. – Херсон: Айлант. – 2008. – Вип. 58/2. – С. 3 – 9

10. Руководство по клинической лабораторной диагностике, ч.3. Клиническая биохимия: Учеб. пособие / [М.А. Базарнова, З.П. Гетте, Л.И. Кальнова и др.] Под ред. проф. М.А. Базарновой. – 2-е изд. перераб. и доп. – К.: Вища шк., 1990. – 319 с.,

11. Тюрин Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров. – М.: Инфра\*М, 1998. – 157 с

12. Шевелева С.А. Пробиотики. Пробиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса/ С.А. Шевелева // Мікробіол. журнал. – 2000. – Т. 62, № 3. – С. 30–35.

13. Canibe N. Fermented liquid feed and fermented grain to piglets – effect on gastrointestinal ecology and growth performance / N. Canibe, B.B. Jensen // Livestock Science, Volume 108, Issues 1-3, 1 May 2007, Pages, 198-201,

14. Canibe N. Microbial and nutritional characteristics of pig liquid feed during fermentation / N.Canibe, E.Virtanen, B.B.Jensen // *Animal Feed Science and Technology*. - Volume 134, Issues 1-2, 1 March 2007, Pages, 108 – 123,
15. Micro-organismos efectivos (EM-X): accion in-vivo sobre aorta de conejos hipercolesterolemicos / Dario Echeverri, Felix Montes, Lorena Buitrago, [et al.] // *Revista Colombiana de Cardiologia*. – 2007. – Vol. 14, No. 3. – P. 123 – 132
16. Park D.Y. Effects of supplementary enzymes or probiotics on the performance and ammonia gas production in weanling pigs. / D.Y.Park, H.Namkung, I.K. Paik // *Korean Journal of Animal Science*. – 2001. – Vol. 43. – P. 485–496.
17. The effect of probiotic LSP 122 on the control of post-weaning diarrhoea syndrome of piglets. / Kyriakis S.C., Tsiloyiannis V.K., Vlemmas J., [et. al.] // *Research in Veterinary Science*. – 1999. – Vol. 67. – P. 223–228.
18. The effects of dietary Biotite V supplementation as an alternative substance to antibiotics in growing pigs. / Y.J. Chen, O.S.Kwon, B.J.Min [et al.] // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2005. – Vol. 18. – P. 1642–1645.
19. Velasco José Luis Figueroa Functional foods for weanling pigs / José Luis Figueroa Velasco, Edgar Eduardo Chi Moreno, Miguel Cervantes Ramírez // *Vet. Méx.* – 2006. – 37 (1). – P. 117 – 136
20. Yanping Wang, Effects of *Lactobacillus plantarum* MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high-cholesterol diet / Yanping Wang, Nv Xu, Aodeng Xi // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2009. – Vol. 84, № 2. – P. 341 – 347.

### **The influence the fermented forages on a biochemical status of blood and the productivity of pigs**

S.G. Zinoviev

Kvasnitsky pigbreeding institute National academy of agrarian science of Ukraine

It was determined the positive influence of feeding of fermented forages on a biochemical status of young pigs' blood and their productivity.

It has been found out that feeding dry fermented forages which were produced with the use preparations “Baikal” EM 1 U and EM-A affects positively on the processes of metabolism in young pigs which are reared and fed up. Fermented forages which are got in pig’s organism further the intensification of proteins, lipids, carbohydrates and mineral matters metabolism. Then it leads to the increase their average daily gains and it gives the possibility to get additional production on one head more at 9.2% and 15.9% comparatively to control.

**Key words:** pigs, “Baikal” EM 1 U, EM-A, fermented feed additions, metabolism, productivity.

### **Влияние ферментированных кормов на биохимический статус крови и продуктивность свиней**

С.Г. Зиновьев

Институт свиноводства им. А.В. Квасницкого Национальной академии аграрных наук Украины

Установлено положительное влияние скармливания ферментированных кормов на биохимический статус крови молодняка свиней и их продуктивность.

Выявлено, что скармливание сухих ферментированных кормов, изготовленных с использованием препаратов «Байкал» EM 1 U и EM-A положительно влияет на протекание процессов метаболизма у молодняка свиней на доращивании и откорме. Ферментированные корма, попадая в организм свиней, улучшают обмен белков, жиров, углеводов и минеральных веществ, что способствует повышению их среднесуточных приростов и дает возможность получить дополнительной продукции на одну голову на 9,2 % и 15,9 % больше по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** свиньи, «Байкал» EM 1 U, EM-A, ферментированные кормовые добавки, обмен веществ, продуктивность.

УДК 619:611.717/.718:636.5.033

**МІКРОСТРУКТУРА КОМПАКТНОЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ  
ЛІКТЬОВОЇ КІСТКИ КУРЕЙ БАТЬКІВСЬКОГО СТАДА БРОЙЛЕРІВ  
У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ**

**С.А. Ткачук, доктор ветеринарних наук**

*Проаналізовано мікроструктуру компактної кісткової тканини в середині діафіза ліктьової кістки. Набування компактною кістковою тканиною середньої частини діафіза ліктьової кістки дефінітивного стану відбувається в курей батьківського стада на 114-ту та 175-ту добу постнатального періоду онтогенезу.*

***Ключові слова: кури батьківського стада бройлерів, середина діафіза, компактна кісткова тканина, остеон, медулярна кістка.***

Усі процеси вікових змін організму розвиваються у відповідності із закономірностями гетерохронії, гетеротопії та гетерометрії [10]. Вони створюють уявлення про морфогенез кістки та етапи його розвитку. Особливості мікроструктури трубчастої кістки є індикаторами зрілості скелета як в сучасних, так і скам'янілих рештках кісток птахів [11]. Ріст скелета та кісткове моделювання у свійської птиці регульовано складним взаємовідношенням між генетичним потенціалом тварин та ростовими факторами, які впливають на біологію кістки [4]. Загалом велика кількість наукових досліджень щодо вікових змін, які відбуваються в кістковій тканині, пов'язані із вивченням компактної кісткової речовини різних частин діафізів трубчастих кісток [1-3,5,6]. Середина діафіза трубчастої кістки найкраще зберігається впродовж тривалого часу і є найбільш стійкою проти дії факторів навколишнього середовища [9].

За серединою діафіза трубчастих кісток можна розрізнити типи функціонального призначення кінцівок птахів. Так, у літаючих птахів спостерігається остеонний тип будови компактної кісткової тканини (остеони

розташовані окремо). Гаверсові канали паралельні довжині вісі кістки і на поперечному перерізі мають вигляд кола або еліпса. Птахам, що плавають належить ретикулярний (сітчастий) тип будови кісткової тканини (остеони спрямовані паралельно або косо). У бігаючих птахів циркулярний тип кісткової речовини (остеони злиті, утворюють циркулярну систему у вигляді кола) [13].

**Мета та завдання досліджень.** Проаналізувати мікроструктуру ліктьової кістки в постнатальному періоді онтогенезу зі встановленням особливостей структурної організації компактної кісткової тканини в курей батьківського стада бройлерів.

**Матеріали та методики досліджень.** Матеріалом дослідження була трубчаста кістка (ліктьова) грудної кінцівки курей батьківського стада кросу Кобб-500 у віці 51, 114, 175 та 228 доби постнатального періоду онтогенезу. Дослідну птицю утримували в умовах виробничого підприємства ТОВ «Руби Роз Агрикол Ко, ЛТД», с. Морозівка (Київська обл.) на підлозі за загальноприйнятою технологією для курей м'ясного напрямку продуктивності. Раціон годівлі був збалансованим за поживними речовинами згідно з віковими періодами.

Трубчасту кістку фіксували у 10%-вому нейтральному розчині формаліну. Зразки декальцінували у 8%-вому розчині азотної кислоти, знежирювали, зневоднювали у ацетоні та спирті наростаючої міцності і після спирт-ефіру заливали в целоїдин. Готували гістологічні зрізи товщиною 10 мкм, які фарбували гематоксиліном та еозином за Ван Гізон [8].

**Результати дослідження.** Аналіз мікроструктури проводили в середньому шарі діафізу, який складається з остеонів [7].

На 51-шу добу постнатального періоду курей відмічали потовщену компактну кісткову тканину середини діафіза ліктьової кістки з великою кількістю розширених центральних каналів, що охоплювали всю поверхню поперечного перерізу (рис. 1). Розмір остеонів дорівнював від  $30 \pm 2,15$  до  $90 \pm 2,57$  мкм. Найбільший діаметр діафіза кістки становив  $5,0 \pm 1,28$  мм.



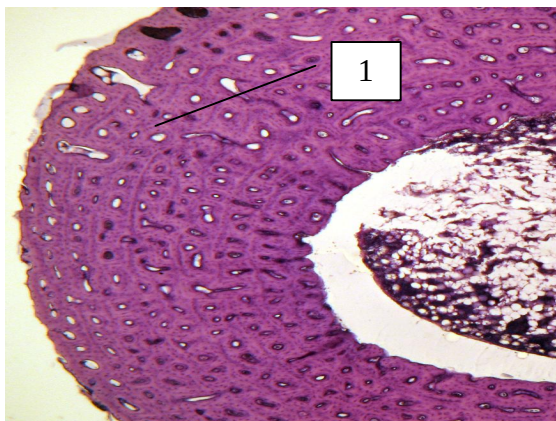


Рис. 1. Ділянка середньої частини діяфіза поперечного перерізу ліктьової кістки (медіо-каудальна поверхня) курей батьківського стада 51-добового віку. Перебудова компактної кісткової тканини. Гематоксилін-еозин. x10.

1 — розширений центральний судинний канал.

Зовнішня та внутрішня оточуючі пластинки не сформовані. Кістковий мозок червоно-жовтий.

Структура компактної кісткової тканини середини діяфіза ліктьової кістки на 114-ту добу постнатального періоду сформована остеонами, які мають поздовжній напрямок, та зовнішніми і внутрішніми оточуючими пластинками (рис. 2). Діаметр остеонів – від  $30 \pm 1,45$  до  $65 \pm 2,74$  мкм. Найбільший діаметр діяфіза кістки становив  $5,5 \pm 1,43$  мм. Кістковий мозок жовтий, у перимедулярному відділі судини повнокровні.

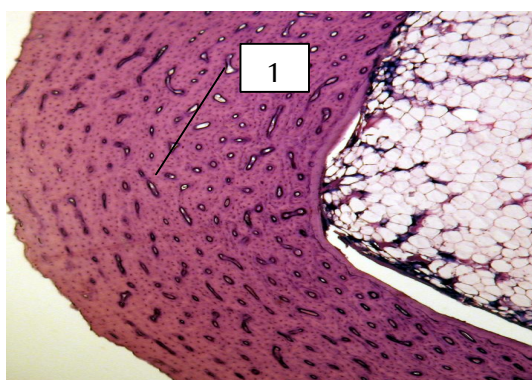


Рис. 2. Ділянка середньої частини діяфіза поперечного перерізу ліктьової кістки (медіо-каудальна сторона) курей батьківського стада 114-добового віку. Перебудова компактної кісткової тканини. Гематоксилін-еозин. x10.

1 — остеони компактної кісткової тканини.

Компактна кісткова тканина середини діяфіза ліктьової кістки на 175-ту добу побудована за рахунок остеонів, які щільно прилягають один до одного, а форма більшості із них концентрично витягнута (рис. 3). Розмір остеонів від  $25 \pm 1,78$  до  $60 \pm 2,36$  мкм. Найбільший діаметр діяфіза дорівнює  $5,9 \pm 0,56$  мм. Медулярна та субперіостальна поверхні остеонного шару рівні та вкриті оточуючими пластинками. Медулярна кістка представлена нерівномірною та рідкою мережею кісткових перекладин (рис. 3, 2). Кістковий мозок переважно жовтий.

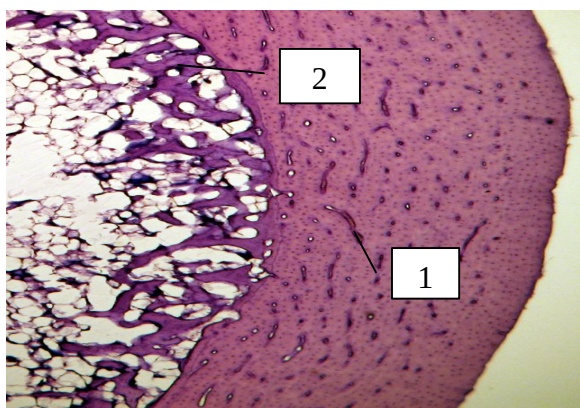


Рис. 3. Щільна остеонна структура. Ділянка поперечного перерізу середньої частини діяфіза ліктьової кістки курей батьківського стада 175-добового віку. Гематоксилін-еозин.  $\times 10$ .

1 — концентрично витягнута форма остенів; 2 — медулярна кісткова тканина.

Структура діяфіза ліктьової кістки на 228-му добу, як і в попередній строк спостереження, побудована з остеонів. Розмір остеонів становив від  $20 \pm 2,13$  до  $60 \pm 2,56$  мкм (рис. 4). Найбільший діаметр діяфіза дорівнює  $6,7 \pm 1,12$  мм. Медулярна кістка представлена мережею кісткових перекладин, які оточені гематоцитами та білковими масами (рис. 4, 1).

У центральних відділах мозкової порожнини кістковий мозок переважно жовтий. Ці структури мають характеристики, які свідчать про дефінітивну стадію їх розвитку.



Рис. 4. Щільна остеонна структура. Латеральна ділянка поперечного перерізу середньої частини діяфіза ліктьової кістки курей батьківського стада 228-добового віку. Гематоксилін-еозин. x10.

1 – медулярна кістка.

За нашими спостереженнями процеси перебудови кісткової тканини відбуваються у процесі росту почергово на окремих ділянках періостального, перимедулярного та проміжного або центрального відділів компактної кісткової тканини. Іншими дослідженнями [12] доведено, що у свійської качки у віці від трьох до шести місяців спостерігається пластинчаста будова кісткової речовини. Генеральні пластинки пронизані великою кількістю фолькманівських каналів. Так, і на прикладі ліктьової кістки курей батьківського стада визначено, що на 114-ту–175-ту добу постнатального періоду онтогенезу процеси перебудови, що пов'язані з ростом кістки, в основному, завершуються. На 228-му добу в кістці спостерігали щільну компактну кісткову тканину, добре сформовані внутрішню та зовнішню оточуючі пластинки. Подальша перебудова кісткової тканини пов'язана тільки з її оновленням та функціональними вимогами.

Розвиток так званої медулярної кістки спостерігали в курей батьківського стада вже з 51-ї доби постнатального онтогенезу. Вона є прошарком виразної гіперваскуляризації з повнокров'ям судин, розвитком фібро-ретикулярної тканини багатой на гематоцити та білкову рідину, що на 228-му добу повністю зникала.

### Висновки

1. Спостерігається ростова динаміка мікроструктурної перебудови у шарах компактної кісткової тканини ліктьової кістки курей батьківського стада.
2. Набування компактною кістковою тканиною середньої частини діяфіза ліктьової кістки дефінітивного стану відбувається в курей батьківського стада на 114-ту та 175-ту добу постнатального періоду онтогенезу.

### Список літератури

1. Автандилов Г.Г. Введение в количественную патологическую морфологию / Автандилов Г.Г. — М.: Медицина, 1980. — 213 с.
2. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия / Автандилов Г.Г. — М.: Медицина, 1990. — 384 с.
3. Анатомические и гистологические исследования. Избранные труды; [под ред. А.А. Хачатуряна]. — Л.: Медгиз, 1950. — 300 с.
4. Bain S.D. Local modulation of skeletal growth and bone modeling in poultry / S.D. Bain, B.A. Watkins // J. of nutr. — 1993. — Vol. 123. — P. 317–322.
5. Буров С.А. Особенности окостенения кисти и дистального отдела предплечья и значение их при определении возраста / С.А. Буров, Б.Д. Резников // Судебно-медицинская экспертиза. — 1972. — № 1. — С. 21–24.
6. Дубягин Ю.П. Знание возможностей специальных экспертных методик — залог раскрытия опасных преступлений / Дубягин Ю.П. — М., 1985. — Вып. 147. — С. 113–128.
7. Ковешніков В.Г. Скелетные ткани: хрящевая ткань, костная ткань / Ковешніков В.Г., Абакаров М.Х., Лузин В.И. — Луганск: Луганского госмедуниверситета, 2000. — 154 с.
8. Меркулов Г.А. Курс патологической техники / Меркулов Г.А. — М.: Медгиз, 1961. — 297 с.

9. Пиголкин Ю.И. Судебно-медицинское определение возраста / Ю.И. Пиголкин, М.В. Федулова, Н.Н. Гончарова. — М., 2006. — С. 11–131.
10. Пиголкин Ю.И. Значение принципов возрастной морфологии для судебной антропологии / Ю.И. Пиголкин, Н.Н. Гончарова, М.В. Федулова // Судебно-медицинская экспертиза. — М.: Медицина, 2003, №4. — С. 47–49.
11. Tumarkin-Deratzian A.R. Bone surface texture as an ontogenetic indicator in long bones of the Canada goose *Branta Canadensis* (anseriformes: anatidae) / A.R. Tumarkin-Deratzian, D.R. Vann, P. Dodson // Zoological Journal of the Linnean society. — 2006. — Vol. 148. — P. — 133–168.
12. Чеканова М.И. Гистоархитектоника компактного вещества костей конечностей утки, ее возрастные и регионарные особенности: дис. ... кандидата биол. наук: 16.00.02 / Чеканова Мария Игнатьевна. — К., 1961. — 156 с.
13. Vidacs I. Typen der mikroskopischen Knochen struktur der vogel / I. Vidacs // Aquila. — 1956 — № 2. — S. 31–34.

## МИКРОСТРУКТУРА КОМПАКТНОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ ЛОКТЕВОЙ КОСТИ У КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

**С.А. Ткачук**, доктор ветеринарных наук

*Проведен анализ микроструктуры компактной костной ткани в середине диафиза локтевой кости. Приобретение компактной костной тканью средней части диафиза локтевой кости дефинитивного состояния происходит у кур родительского стада на 114-е и 175-е сутки постнатального периода онтогенеза.*

***Куры родительского стада бройлеров, середина диафиза, компактная костная ткань, остеон, медуллярная кость.***

**MICROSTRUCTURE OF COMPACT BONE TISSUE OF CUBIT  
BONE AT PATERNAL HERD CHICKENS OF BROILERS IN THE  
POSTNATAL PERIOD OF ONTOGENESIS**

**S.A. TKASHUK**, doctor of veterinary sciences

*Microstructure analysis is conducted of compact bone tissue in the cubit bone middle shaft of diaphysis. Acquisition by compact bone tissue of cubit bone middle shaft of diaphysis of the definitive state takes place at of chickens paternal herd on the 114th and 175th days of postnatal period of ontogenesis.*

***Chickens of paternal herd, middle of diaphysis, compact bone tissue, osteon, medullar bone.***



## ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРИ НІТРАТНОМУ НАВАНТАЖЕННІ ОРГАНІЗМУ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЛІЗИНО-ПРОТЕЇНОВОЇ ДОБАВКИ ЛІПРОТ СГ- 9

Лиман В.В. асистент  
Інститут Екології та медицини

*Встановлено, що застосування лізино-протеїнової добавки ліпрот СГ-9 при нітратному навантаженні організму молодняку великої рогатої худоби знижує вміст нітратів у їх крові та поліпшує гемопоез*

**Ключові слова:** нітрати, метгемоглобін, гемоглобін, еритроцити

При хронічному токсикозі провідну роль у патогенезі відіграє порушення передшлункового травлення та обміну речовин, а наслідком хронічного токсикозу є гіпоксія та порушення рубцевого і тканинного метаболізму. [1,2]. Метгемоглобінемія при хронічному отруєнні супроводжується зменшенням вмісту активного гемоглобіну, але його рівень залишається досить високим (наприклад, у телят - 5,0 % і вище). Однак суттєвих змін за кількістю еритроцитів та вмістом загального гемоглобіну не виявлено. Тварини адаптуються до помірної субклінічної метгемоглобінемії без особливо виразної реакції гемопоетичної системи [1, 4, 5, 6].

**Мета дослідження** – визначити вміст нітратів, нітритів, метгемоглобіну, гемоглобіну в крові дослідних груп молодняку великої рогатої худоби при нітратному навантаженні організму при застосуванні лізино-протеїнової добавки ліпрот-СГ -9 в умовах хронічного нітратного токсикозу.

### **Матеріали і методика дослідження**

Експериментальні дослідження з хронічного нітратного токсикозу проводили на молодняку великої рогатої худоби в благополучному щодо інфекційних хвороб господарстві “Світанок” с. Григорівка Обухівського району в 2002 році.

Для цього підбирали три групи тварин, за принципом аналогів (маса тіла, вік, фізіологічний стан), у кожній по 7 голів. Для досліду використовували

молодняк чорно - рябої породи 18-місячного віку. Тварин утримували на прив'язі. Рацион впродовж дослідів не змінювався. До складу раціону з розрахунку на голову входили: силос кукурудзяний – 29 кг, вико-вівсяне сіно -1,7, висівки пшеничні – 0,6, цукрові буряки – 2,5 кг.

Підготовчий період тривав 20, а дослідний 100 діб. Перед початком дослідів та в основний період проводили клінічний огляд тварин, а також визначали рівень нітратів у кормах. Годували тварин два рази на добу - вранці та ввечері. В середньому маса тіла тварин у всіх групах на початку дослідів становила 327,8 кг. Враховуючи вміст нітратів у кормах та питній воді, а також масу тіла тварин, було розраховано відповідні дози нітратів (за  $\text{NO}_3^-$ ). Доза нітратів для тварин дослідних груп становила 0,26 г/кг. Нітрати згодовували разом із комбікормом двічі на добу. До складу преміксу входили: цинку сульфат – 0,857 г; марганцю сульфат – 0,604 г; міді сульфат – 0,186 г; кобальту сульфат – 0,013 г. Досліджувальний Премікс давали з кормом із розрахунку 30 г на одну голову. Дози макро- і мікроелементів для досліджувального преміксу вираховували згідно з нормативами на 1кг маси тіла. Статистичну обробку даних проводили з використанням програми Microsoft Excel. 2007.

### **1.Схема проведення дослідів з вивчення ефективності застосування ліпроту СГ - 9 при відгодівлі молодняку великої рогатої худоби, n = 7**

| Група тварин        | Тривалість дослідів, дні | Годівля тварин досліджуваних груп                                                                  |
|---------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контроль            | 100                      | Основний раціон (силосно - концентратний)                                                          |
| Дослідні :<br>перша | 100                      | Основний раціон + ліпрот СГ-9 (по 200 г/голову на добу)                                            |
| друга               | 100                      | Основний раціон + ліпрот СГ-9 (по 200 г/ голову на добу) + 30 г/голову експериментального преміксу |
| третя               | 100                      | Основний раціон + ліпрот СГ-9 (по                                                                  |



|  |  |                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 200 г /голову на добу) + 85 г. нітрат натрію + експериментальний премікс |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|

**Результати дослідження** Дані табл.. 2. свідчать, що клінічні показники бугайців перед початком основного періоду знаходились в межах фізіологічної норми.

В основний період досліду значних відхилень у клінічних показниках бугайців порівняно з фізіологічними нормами не встановлено. Так, у молодняку першої та другої груп цей показник залишався без суттєвих змін, але порівняно з бугайцями контрольної групи кількість скорочень рубця була вищою. У тварин третьої дослідної групи, яким згодовували нітрат-іон впродовж дослідного періоду, виявлено послаблення інтенсивності скорочення рубця на початку та підвищення на кінець досліду до 5-6 скорочень за 3 хв. порівняно з тваринами першої та другої дослідних груп. Щодо серцево-судинної та дихальної систем, та на початку досліду у тварин другої та третьої дослідних груп простежували тенденцію до збільшення частоти дихальних рухів порівняно з контролем, а наприкінці вона нормалізувалася. В подальшому відхилень у діяльності дихальної системи не спостерігали. Температура тіла тварин дослідних груп при хронічному отруєнні нітратами не перевищувала фізіологічної норми.

## **2. Клінічні показники бугайців дослідних груп, $M \pm m$ , n=7**

| Група тварин              | Показники       |                |                 |                           |
|---------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------|
|                           | Температура, °C | Пульс, за 1 хв | Дихання, за 1хв | Скорочення рубця, за 3 хв |
| <b>Підготовчий період</b> |                 |                |                 |                           |
| Контрольна Дослідні:      | 38,1±0,07       | 81,1±0,9       | 20,2±0,45       | 4,1±0,26                  |

|                                                          |           |           |           |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| перша група                                              | 38,2±0,09 | 80,8±0,9  | 20,5±0,47 | 4,28±0,21 |
| друга група                                              | 38±0,08   | 81±0,7    | 20,5±0,34 | 4,4±0,26  |
| третя група                                              | 38,1±0,09 | 82,7±1    | 20,0±0,6  | 4,0±0,1   |
| <b>10 днів від початку досліду (перший етап)</b>         |           |           |           |           |
| Контрольна Дослідні:                                     | 38,4±0,06 | 86,3±0,9  | 21,1±0,8  | 3,57±0,26 |
| перша група                                              | 38,2±0,04 | 87±0,7    | 21,0±1,0  | 4,57±0,26 |
| друга група                                              | 38,3±0,04 | 85,3±1,0  | 21,8±1,17 | 4,71±0,21 |
| третя група                                              | 38,5±0,4  | 88±0,6    | 22,1±0,56 | 4,0±0,3   |
| <b>20 днів від початку досліду (другий етап досліду)</b> |           |           |           |           |
| Контрольна Дослідні:                                     | 37,9±0,09 | 84,±0,6   | 20±0,6    | 4,28±0,32 |
| перша група                                              | 38±0,05   | 83,1±0,7  | 22,1±0,54 | 5,0±0,3   |
| друга група                                              | 38,1±0,06 | 84,0±0,7  | 23,1±0,84 | 5,1±0,26  |
| третя група                                              | 37,8±0,09 | 86,0±0,4  | 22,85±0,5 | 4,28±0,21 |
| <b>35 днів від початку досліду (третій етап досліду)</b> |           |           |           |           |
| Контрольно Дослідні:                                     | 38,2±0,07 | 82,±0,09  | 21±0,76   | 4,5±0,34  |
| перша група                                              | 38,3±0,09 | 84±0,7    | 22,1±0,41 | 5,3±0,21  |
| друга група                                              | 37,9±0,09 | 83,1±0,8  | 21,7±0,52 | 5,4±0,26  |
| третя група                                              | 38,1±0,04 | 84,7±0,67 | 20,8±0,65 | 5, 6±0,15 |

У першій серії досліджень бугайцям дослідних груп, яким застосовували кормову добавку ліпрот, доза нітрат-іону залишалась в межах 0,26 г/кг (за NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) впродовж усього дослідного періоду.

При використанні в раціонах бугайців кормової добавки ліпрот постійно контролювали вміст нітратів та нітритів у крові піддослідних тварин. Результати досліджень відображені в табл.3.

### 3. Рівень нітратів у крові дослідних бугайців, %. $M \pm m$ , $n=7$

| Група тварин | Період досліду   |                 |                  |
|--------------|------------------|-----------------|------------------|
|              | Перший           | Другий          | Третій           |
| Контрольна   | 2,45 $\pm$ 0,11  | 2,41 $\pm$ 0,10 | 2,17 $\pm$ 0,09  |
| Дослідні:    |                  |                 |                  |
| перша        | 2,25 $\pm$ 0,08  | 2,27 $\pm$ 0,07 | 2,01 $\pm$ 0,07  |
| друга        | 2,00 $\pm$ 0,05* | 2,02 $\pm$ 0,09 | 1,95 $\pm$ 0,06  |
| третя        | 2,78 $\pm$ 0,10  | 2,28 $\pm$ 0,1  | 2,01 $\pm$ 0,05* |

\* $p \leq 0,05$  порівняно з контролем

Встановлено, що в крові тварин другої дослідної групи рівень нітратів на початку і в середині досліду був нижчим, ніж у контролі, а у першій та третій дослідних групах нітриту виявлялися лише в залишкових кількостях.

Результати дослідження крові на рівень метгемоглобіну показані в табл. 4.

### 4. Рівень метгемоглобіну в крові бугайців (перша серія досліду), %, $M \pm m$ , $n=7$

| Група тварин | Перший етап     | Другий етап     | Третій етап      |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Контрольна   | 4,27 $\pm$ 0,07 | 4,17 $\pm$ 0,07 | 4,15 $\pm$ 0,056 |
| перша        | 4,26 $\pm$ 0,08 | 4,21 $\pm$ 0,07 | 4,18 $\pm$ 0,04  |
| друга        | 4,08 $\pm$ 0,08 | 4,2 $\pm$ 0,12  | 4,24 $\pm$ 0,08  |
| третя        | 4,65 $\pm$ 0,1* | 4,4 $\pm$ 0,09  | 4,28 $\pm$ 0,086 |

\* $p \leq 0,05$  порівняно з контролем

На початку досліду в крові тварин третьої дослідної групи рівень метгемоглобіну був вірогідно вищим, ніж у бугайців контрольної, першої та другої дослідних груп. Впродовж дослідного періоду в третій групі, тварини якої отримували найбільшу дозу нітрат –іону, цей показник суттєво

знизився, що свідчить про нормалізацію обмінних процесів в організмі тварин під впливом кормової добавки ліпрот.

Дані наведені у табл.. 5, свідчать про те, що в крові тварин дослідних груп рівень гемоглобіну та вміст еритроцитів був значно вищим, ніж у контрольній групі. Але в кінці досліду в бугайців третьої групи рівень гемоглобіну вірогідно підвищився ( $101 \pm 1,7$ ) порівняно з контролем ( $p \leq 0,001$ ).

#### 5. Гематологічні показники дослідних тварин, $M \pm m$ , $n=7$

| Перший етап     |                 |                    |                    |                    |
|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Показники:      | Контроль        | Перша              | Друга              | Третя              |
| Еритроцити, Т/л | $5,00 \pm 0,09$ | $5,25 \pm 0,15$    | $5,22 \pm 0,17$    | $5,4 \pm 0,14$     |
| Лейкоцити, Г/л  | $7,75 \pm 0,06$ | $7,87 \pm 0,26$    | $7,67 \pm 0,13$    | $7,9 \pm 0,07$     |
| Гемоглобін, г/л | $91,8 \pm 0,9$  | $96 \pm 0,97^{**}$ | $97 \pm 0,78^{**}$ | $96,6 \pm 0,25$    |
| Другий етап     |                 |                    |                    |                    |
| Еритроцити, Т/л | $4,9 \pm 0,19$  | $5,25 \pm 0,15$    | $5,12 \pm 0,016$   | $5,47 \pm 0,1$     |
| Лейкоцити, Г/л  | $7,64 \pm 0,1$  | $7,77 \pm 0,07$    | $7,7 \pm 0,09$     | $8,00 \pm 0,13$    |
| Гемоглобін, г/л | $92,7 \pm 1,7$  | $95 \pm 1,6$       | $97,3 \pm 0,3$     | $94,1 \pm 1,7$     |
| Третій етап     |                 |                    |                    |                    |
| Еритроцити, Т/л | $5,1 \pm 0,09$  | $5,18 \pm 0,14$    | $5,17 \pm 0,13$    | $5,28 \pm 0,11$    |
| Лейкоцити, Г/л  | $7,7 \pm 0,1$   | $7,81 \pm 0,07$    | $7,74 \pm 0,08$    | $7,7 \pm 0,1$      |
| Гемоглобін, г/л | $92,8 \pm 0,84$ | $95,4 \pm 1,00$    | $93,1 \pm 1,4$     | $101 \pm 1,7^{**}$ |

$^{**}p \leq 0,001$  порівняно

Можливо це пов'язано з тим, що ліпрот містить амінокислоту  $\alpha$ - лізин, яка є незамінною і засвоюється (згідно з характеристикою цього продукту) організмом тварини на 100%, в той час як з кормів - лише на 80%. Крім цього, ліпрот містить набір мікро-макроелементів, у тому числі і залізо.

На нашу думку, ця кормова добавка поліпшує гемопоез, що призводить до підвищення вмісту гемоглобіну в крові тварин дослідних груп порівняно з контрольною групою.

Отже, зниження рівня нітратів, підвищення вмісту гемоглобіну і еритроцитів у крові піддослідного поголів'я відбувається за рахунок згодовування тваринам ліпроту.

### **Висновки**

1. В основний період досліду значних відхилень у клінічних показниках бугайців порівняно з фізіологічними нормами не встановлено. На кінець досліду у тварин всіх дослідних групах відхилень від фізіологічних норм не спостерігалось.
2. Відмічено зменшення рівня нітратів і метгемоглобіну і підвищення вмісту еритроцитів та гемоглобіну у крові бугайців дослідних груп.
3. Підвищення рівня еритроцитів та гемоглобіну в крові дослідних тварин свідчить про те, що  $\alpha$  – лізин, як і цистеїн є відновлювачем, що привело до зниження вмісту метгемоглобіну. Крім  $\alpha$  – лізину до складу лізино-протеїнової добавки входять макро - мікроелементи, в тому числі залізо. Можливо, що при надходженні заліза в організм,  $\alpha$  – лізин сприяє переходу його у двохвалентне залізо. Тому впродовж дослідження у тварин дослідних груп не спостерігали прискорення дихання, властивого хронічному нітратному токсикозу.

Таким чином відбувається процес оновлення крові, що й сприяло зниженню рівня нітратів у крові тварин дослідних груп на фоні нітратного навантаження раціону молодняка великої рогатої худоби.

### **Список літератури**

1. Костанов Э.П. Влияние нитратов на физиологическое состояние и продуктивность крупного рогатого скота в зависимости от состава углеводов в их рационе /Э.П. Костанов. – Жодино: издательство ,1990. – 20 с.
2. Локтионов В.Н. Окружающая среда и токсикозы животных/ Локтионов В.Н. – Казань: Татарское книжное издательство, 1989. – С. 102 – 112.

3. Малинин О.А. Ветеринарная токсикология /О.А Малинин., Г.А.Хмельницкий А.Т Куцан. – Корсунь-Шевченковский: ЧП Майдаченко, 2002 – С.439 – 440
4. Патогенез, диагностика, лечение и профилактика отравлений крупного рогатого скота: автореф. дисс. на соискание уч.степени. докт. вет. наук: Г.А Хмельницкий.- М., 1980. -33 с.
5. Miyaky A. Reduction petterm of nitrate in the rumen of sheep given young soiling rhye /A.Miyaky, R Kawashima //Japanese Journal of Zootechcal Science. - 1975. 3. - P 158 - 165.
- 6.Nitrate poisoing in cattle fed Napier grass (Pennisetum purpureum)./Seiler R.J.,et al.//Kayian Vet.-1979.-11.-N.1-2.-P.10-13.

### **ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИУ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ НИТРАТНОЙ НАГРУЗКЕ ОРГАНИЗМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЛИЗИНО - ПРОТЕИНОВОЙ ДОБАВКИ ЛИПРОТ СГ-9**

**Лиман В.В.**

*Установлено, что применение лизино-протеиновой добавки липрот – СГ -9 при нитратной нагрузке организма молодняка крупного рогатого скота снижает уровень нитратов в их крови и улучшает гемопоэз.*

**Ключевые слова:** нитраты метгемоглобин, гемоглобин, эритроциты.

### **HEMATOLOGICAL INDICES UNDER THE CONDITIONS OF THE NITRATE LOAD OF CATTLES' ORGANIZM USING LISIN-PROTEIN FOOD ADDITIVE LYPROT – СГ 9”**

**Lyman V.V.**

*It is out that the using of lysin-protein food additive lyprot – СГ- 9 additive under the conditions of the nitrate load in cattles' organism reduces of the capacity the nitrates in blood and improves hemopoesis*

**Key words:** cattles, nitrates, methemoglobin, hemoglobin, erythrocytes.



## **ВПЛИВ ЕКСТРАКТУ АЛОЕ ТА ТЕРМОПУНКТУРИ НА ПЕРЕБІГ ІНВОЛЮЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ КОРІВ**

**М.М. МИХАЙЛЮК, Ю.В. ЖУК, кандидати ветеринарних наук**

*Встановлено, що проведення термопунктури симетричних біологічних точок матки та яєчників полиновими сигарами та введення екстракту алое для стимуляції інволюційних процесів у статевих органах корів з фізіологічним перебігом родів є високоефективним профілактичним заходом*

**Ключові слова:** *післяродовий період, екстракт алое, термопунктура, інволюція, субінволюція, післяродовий метрит*

Післяродовий період характеризується не тільки глибокими морфологічними змінами в статевих органах, а й інтенсивною нейрогуморальною перебудовою всього організму. Значна напруженість під час вагітності, родів та післяродового періоду вимагає особливої уваги.

Головними факторами, що прискорюють перебіг післяродового періоду і інволюційних процесів статевих органів корів, є поліпшення умов годівлі, утримання і активний моціон.

Не менш важливим у післяродовому періоді є застосування біологічно активних речовин – вітамінів, імуномодуляторів, тканинних препаратів та адаптогенів, які допомагають організму швидше адаптуватися до нової вагітності.

Найпоширеніший у ветеринарній практиці метод неспецифічної стимулюючої терапії, який заснований на введенні в організм з лікувальною і профілактичною метою препаратів, що готуються шляхом консервації тваринних або рослинних тканин.

Вперше обґрунтував тканинну терапію при лікуванні очей людини професор В.П. Філатов (1875-1956), російський офтальмолог, який був фахівцем з пересадки тканин і одним з піонерів лікування соком алое. Він висунув гіпотезу, згідно з якою в тваринних і рослинних організмах, а також



в окремих тканинах в процесі їх адаптації до несприятливих умов відбувається біохімічна перебудова з утворенням речовин, що володіють вираженою біологічною активністю. За пропозицією автора ці речовини були названі «чинниками опору» або «біогенними стимуляторами» [1-3].

Тканинні препарати належать до групи адаптогенів – біорегуляторів, що керують фізіологічними функціями організму як біо-, геропротектори, реактиватори і тим самим полегшують йому пристосування до факторів довкілля [4,5].

Біогенні стимулятори активізують обмін речовин, синтез тваринного білка, підвищують вміст білкового азоту і нуклеїнових кислот у крові і органах, підсилюють імунобіологічну реактивність організму, підвищують тонус центральної і вегетативної нервової системи.

Фармакодинаміка біогенних стимуляторів визначається підвищенням інтенсивності метаболічних, у тому числі біоенергетичних процесів, внаслідок впливу на активність ряду ферментів. Вважають, що активізація відбувається завдяки утворенню комплексів ферментів з біогенними стимуляторами, а також за рахунок зрушення оптимальних зон дії ферментів, що сприяє підсиленню функції системи: гіпоталамус - гіпофіз - кора наднирників, щитовидної, підшлункової, статевих залоз [3-5].

Отримують тканинні препарати шляхом консервації холодом (при температурі в середньому 2-4°C) шматочків свіжовзятих органів і тканин в асептичних умовах. Витримують їх в холодильнику впродовж 5-7 днів. Емульсії або суспензії, виготовлені з цих органів, потім кип'ятять або автоклавують при температурі 120°C і зберігають в стерильних флаконах.

Таким чином, загальна стимулююча дія тканинних препаратів заснована на тих самих принципах, що і дія інших неспецифічних засобів. Проте якщо в тканинному препараті є білкові компоненти, то він може володіти і деякою специфічністю в стимулюванні окремих органів і тканин.

Одним з методів прискорення (стимуляції) інволюційних процесів статевих органів також є термопунктура (прогрівання) біологічно активних точок (БАТ) [6,7].

Зміни в тканинах після застосування прогрівання БАТ виникають як неспецифічна реакція організму на термічне подразнення (біль). Нервова імпульсація з точок припікання збуджує відповідні сегменти спинного мозку, ретикулярну формацію, гіпоталамус і кору головного мозку. До відповіді на реакції залучається гіпофізарно–наднирникова ендокринна система, а відтак – розвивається адаптаційний синдром [8,9].

Активізуються система гіпоталамус – гіпофіз – кора надниркових залоз. Підвищується імунологічна активність організму, кровотворної системи, виділяються опіатоподібні речовини (енкефаліни, ендорфіни). Вважається, що припікання діє і через симпатичну нервову систему [8-10].

Основною сировиною для прогрівання є полин звичайний (*Artemisia vulgaris*) – дика трава з родини хризантеми. В масі заготовленого полину міститься до 2 % ефірних олій, толуоловий спирт, вуглеводні, моноциклічні католактони. Крім того, полин містить флавоноїди, дубильні речовини, лігнати, органічні кислоти, каротин, аскорбінову кислоту. Температура нагрівання шкіри під час прогрівання – 40-45° С. Горить полинова сигара зі швидкістю 1 см за 3 хв., а вся згорає за 55-60 хв [10].

**Метою наших досліджень** було вивчити вплив застосування екстракту алоє та прогрівання біологічно активних точок на перебіг інволюційних процесів статевих органів корів в післяродовому періоді.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводили в господарствах Київської області, ПП АФ “Данилівська” Васильківського району, АК “Пуща-Водиця” (СК “Совки”) Києво-Святошинського району в 2010 році.

Предметом досліджень були високопродуктивні корови голштинської та чорно-рябої порід у післяотельний період, із середньорічним надоем від 6 до 8 тис. кг молока, різних вікових груп та умов їх утримання.

Динаміку інволюції статевих органів у дослідних корів визначали за об'ємом, кольором та інтенсивністю виділення лохій, зміною розмірів зовнішніх статевих органів, доступністю матки для мануальної пальпації. У всіх корів реєстрували час прояву першої стадії збудження статевого циклу і результативного осіменіння.

Матку, яєчники, маткові зв'язки досліджували ректальним методом. При дослідженні матки звертали увагу на її ригідність, консистенцію, місце розміщення, розмір. Визначали також топографію яєчників, їх форму, розміри, характер поверхні, консистенцію.

Контролювали перебіг післяродового періоду та діагностували післяродову патологію загальновідомими методами згідно з "Методичними рекомендаціями щодо профілактики, діагностики і лікування післяпологового метриту в корів" за В.Й. Любецьким [11].

Біологічно активні точки визначали за анатомічними орієнтирами, а також підтверджували приладом для електропунктури ПЕРТ-5.

**Результати досліджень.** Сповільнений інволюційний процес статевих органів є своєрідним фоном, на тлі якого розвивається післяродова патологія. Головним чинником порушення інволюційних процесів є гормональні перебудови та зрушення фізіологічного співвідношення гормонів, внаслідок якого ослаблюється скоротлива функція матки, її ретракція, а відтак – порушується евакуаторна функція, затримуються регенеративні процеси.

Основна увага була зосереджена на прогріванні однієї з специфічних точок матки хуан-тяо ( $VB_{30}$ ), що розташована на меридіані жовчного міхура та яєчників ( $V_{23}$ ,  $V_{24}$ ), які знаходяться на меридіані сечового міхура (рис.1). Впливаючи на ці БАТ можна досягти посилення маткових скорочень, особливо у післяродовий період.

Дослідні тварини після фізіологічного перебігу родів були розділені на дві групи за принципом аналогів. Тваринам першої (дослідної) групи проводили термopунктуру симетричних БАТ матки та яєчників і вводили

підшкірно екстракт алое, тваринам другої (контрольної) – не проводили жодних маніпуляцій (табл. 1).

1. Схема профілактичних заходів для корів з фізіологічним перебігом родів (n=20)

| Група тварин | Перебіг родів | Заходи, спрямовані на прискорення інволюційних процесів                                                                             |
|--------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дослідна     | Фізіологічний | Термопунктура БАТ матки ( $VB_{30}$ ) та яєчників ( $V_{23}$ , $V_{24}$ ), підшкірне введення екстракту алое в дозі 5 мл через день |
| Контрольна   | Фізіологічний | Жодних заходів не проводили                                                                                                         |

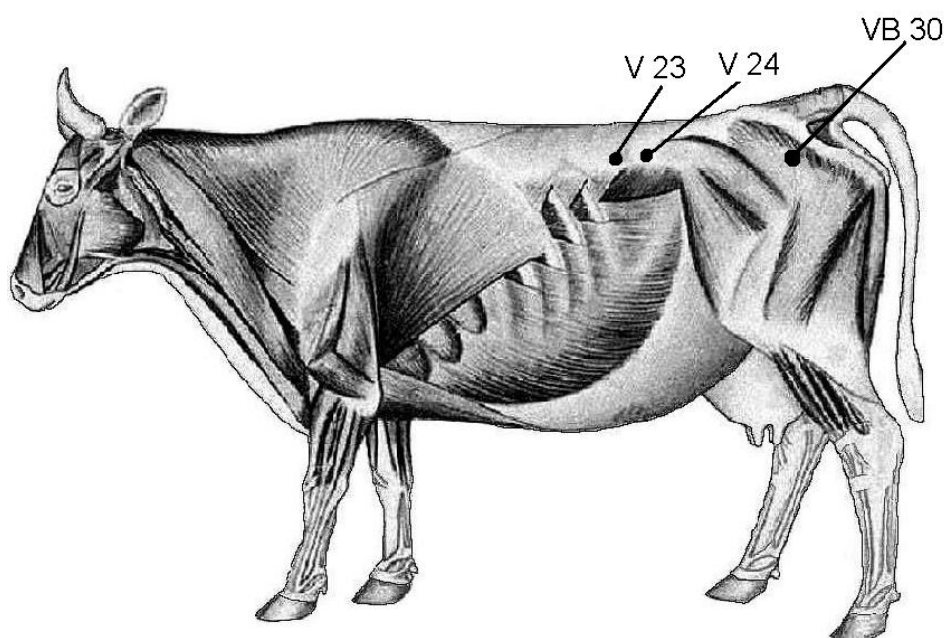


Рис. 1. Локалізація специфічної БАТ матки - хуан-тяо ( $VB_{30}$ ), та специфічних БАТ яєчників – шень-шу ( $V_{23}$ ) та ці-хай-шу ( $V_{24}$ )

Кожну з двох симетричних БАТ матки ( $VB_{30}$ ) та яєчників ( $V_{23}$ ,  $V_{24}$ ) прогрівали так: тліючий кінець полинової сигари тримали біля поверхні шкіри над біологічно активною точкою. Після незначного прогрівання шкіри (5-10 с) безперервно у горизонтальному напрямі, ритмічно то наближали, то віддаляли тліючий кінець полинової сигари до появи болю і занепокоєння тварини. Такі рухи сигарою нагадують рухи руки під час прасування,

відповідно таке цзю називається прасковим. Експозиція (праскового цзю) першим (сильним) збуджуючим прийомом триває не менше 3-4 хв.

2. Назва меридіану, скорочені позначення та локалізація біологічно активних точок

| Назва біологічно активних точок |                 |                  |           | Енергетичний меридіан | Анатомо-топографічна локалізація точки                                                                                                                |
|---------------------------------|-----------------|------------------|-----------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Французька                      | Німецька        | Англійська       | Китайська |                       |                                                                                                                                                       |
| VB <sub>30</sub>                | G <sub>30</sub> | GB <sub>30</sub> | Хуан-тяо  | Жовчного міхура       | У точці перетину лінії, яка з'єднує крижовий горб крила клубової кістки з сідничним горбом, з вертикальною лінією, що проходить через великий вертлюг |
| V <sub>23</sub>                 | B <sub>23</sub> | BL <sub>23</sub> | Шень-шу   | Сечового міхура       | Між поперечно-реберними відростками 2-го і 3-го поперекових хребців на ширину долоні від серединної сагітальної лінії                                 |
| V <sub>24</sub>                 | B <sub>24</sub> | BL <sub>24</sub> | Ці-хай-шу | Сечового міхура       | Між поперечно-реберними відростками 2-го і 3-го поперекових хребців на ширину долоні від серединної сагітальної лінії                                 |

Симетричні біологічно активні точки матки (VB<sub>30</sub>) та яєчників (V<sub>23</sub>, V<sub>24</sub>) починали прогрівати вже з другої доби післяродового періоду, і проводили через кожні 2-3 доби (2-3-тя доба, 6-7-ма доба, 10-11-та доба, 14-15-та доба), всього чотири сеанси прогрівання. Перед проведенням процедури волосяний покрив вистригали, ділянку шкіри знезаражували спиртом.

Після кожного сеансу термопунктури біологічно активні точки змащували 5%-вим спиртовим розчином йоду, що призводило до тривалішого потенціювання ефекту.

Екстракт алое рідкий вводили підшкірно в дозі 5 мл починаючи з 3-ї доби після родів через день впродовж двох тижнів.

Коровам контрольної групи не проводили жодних процедур, за ними лише спостерігали. Ректальним методом досліджували матку, яєчники, маткові зв'язки. При дослідженні матки звертали увагу на її ригідність, консистенцію, розміщення, величину. Визначали також топографію яєчників, їх форму, розміри, характер поверхні, консистенцію.

Результати дослідів з вивчення впливу термопунктури біологічно активних точок на перебіг інволюційних процесів у статевих органах високопродуктивних корів при фізіологічному перебігу родів наведені в табл. 3.

3. Інволюція статевих органів високопродуктивних корів при застосуванні заходів, спрямованих на її прискорення, діб,  $M \pm m$ ,  $n=10$

| Інволюційні процеси                   | Група          |                  |
|---------------------------------------|----------------|------------------|
|                                       | контрольна     | дослідна         |
| Припинення виділення лохій            | 18,4 $\pm$ 2,3 | 15,0 $\pm$ 1,4*  |
| Інволюція матки                       | 24,8 $\pm$ 2,6 | 20,6 $\pm$ 2,4*  |
| Регресія жовтого тіла                 | 14,3 $\pm$ 1,4 | 11,4 $\pm$ 2,3** |
| Відновлення вульви                    | 5,3 $\pm$ 2,4  | 4,2 $\pm$ 2,6*   |
| Відновлення крижово-сідничних зв'язок | 6,2 $\pm$ 1,4  | 4,7 $\pm$ 1,5*   |

\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$  порівняно з контрольною групою

Виділення лохій у високопродуктивних корів контрольної групи припинялося до 18-ї доби, а у тварин дослідної групи – 15-ї доби. Різниця між дослідною групою корів та контрольною становила 3,4 доби ( $p < 0,05$ ).

У першу добу після отелення майже у всіх піддослідних корів лохії виділялися у вигляді кров'яного густого непрозорого слизу без запаху. При нормальному перебігу післяродового періоду колір лохій поступово змінювався від червоно-коричневого до світло-коричневого – на 7-8-му добу

і до 15-17-ї доби виділення ставали прозоро-жовтими або безбарвними, густої консистенції.

Відновлення вульви і крижово-сідничних зв'язок у корів до невагітного стану також затягувалося порівнянно з тваринами, яким проводили термопунктуру БАТ. Так, у корів дослідної групи відновлення вульви до невагітного стану відбувалось до 4,2 доби ( $p<0,05$ ), а крижово-сідничних зв'язок – до 4,7 діб.

Аналіз результатів досліджень показав, що прогрівання біологічно активних точок полиновими сигарами в корів з фізіологічним перебігом родів, сприяв швидшому перебігу лохіального періоду на 3,4 доби ( $p<0,05$ ), інволюції матки – на 4,2 доби ( $p<0,01$ ), лізису жовтого тіла – на 2,9 доби ( $p<0,01$ ), відновленню вульви до невагітного стану – на 1,4 доби ( $p<0,05$ ) та крижово-сідничних зв'язок – на 1,6 доби ( $p<0,05$ ) порівняно з тваринами, яким не проводили жодних профілактичних заходів.

## **ВИСНОВОК**

Отже, проведення термопунктури симетричних БАТ матки та яєчників полиновими сигарами та введення екстракту алое для стимуляції інволюційних процесів статевих органів корів з фізіологічним перебігом родів є високоефективним профілактичним заходом.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Сотникова Е.П. Традиционные основы и перспективы развития тканевой терапии / Е.П. Сотникова // Экспериментальна і клінічна фармація. – 2007. – № 1. – С. 15-19.
2. Тканевая терапия и тканевые препараты по В.П. Филатову / Сост. С.Р. Мучник, В.П. Соловьева. – М.: Медэкспорт, 1989. – 72 с.
3. Сотникова Е.П. Этапы развития тканевой терапии и перспективы применения биогенных препаратов в практической медицине / Е.П. Сотникова, В.И. Салдан, Г.С. Фесюнова // Новости медицины и фармации (Офтальмология) (тематический номер) (324). – 2010. – С. 60-68.



4. Логай И.М. Тканевая терапия по методу академика В.П. Филатова, основные направления и перспективы ее развития / И.М. Логай // Офтальмологический журнал. – 1995. – № 2. – С. 68-73.

5. Пасечникова Н.В. История развития тканевой терапии по В.П. Филатову / Н.В. Пасечникова // Офтальмологический журнал. – 2006. – № 3(II). – С. 93-96.

6. Патент України на корисну модель № 38926, МПК А61Н 39/06 (2008/01). Спосіб стимуляції інволюційних процесів статевих органів корів у післяродовий період / В.Й. Любецький, М.М. Михайлюк, Ю.В. Жук. № U200810322; заявлено 12.08.2008; опубліковано 26.01.2009 р. Бюл. №2.

7. Михайлюк М.М. Вплив прогрівання біологічно активних точок та застосування іхтглюковіту на інволюцію статевих органів корів / М.М. Михайлюк, В.М. Сlepченко, Ю.В. Жук // Здоров'я тварин і ліки. – №6. – 2008. – С. 18-20.

8. Коркушко О.О. Електродіагностика та лікування в рефлексотерапії / О.О. Коркушко. – К.: ВПЦ “Літопис”ХХ. – 2001. – С. 5–8.

9. Табеева Д.М. Практическое руководство по иглорефлексотерапии: учебн. пособие / Д.М. Табеева. – М.: МЕДпресс, 2001. – С. 383-394.

10. Чжу Лянь. Руководство по современной чжень-цзютерапии / Лянь Чжу. – Санкт-Петербург: Комета, 1992. – С. 280-315.

11. Любецький В.Й. Профілактика, діагностика і лікування післяпологового метриту у корів. Рекомендації / В.Й. Любецький. – К., 1998. – 25 с.

**Михайлюк М.М., Жук Ю.В. Влияние экстракта алоэ и термопунктуры на течение инволюционных процессов половых органов коров.**

*Установлено, что проведение термопунктуры симметрических биологически активных точек матки и яичников полынными сигарами для стимуляции инволюционных процессов в половых органах коров является высокоэффективным профилактическим мероприятием.*



**Ключевые слова:** послеродовый период, экстракт алоэ, термопунктура, инволюция, субинволюция, послеродовый метрит

**Mikhailyuk M., Zhuk Y. Influence of extract an aloe and termopunktury on the flow of involyutsion processes of privy parts of cows**

*Influencing of warming (termopunktury) biologically active points is explored by polinimi cigars on motion of involyutsion processes for cows during a puerperalis period*

**Keywords:** puerperalis period, termopunktury, involyutsion, subinvolyutsion, puerperalis metritis

## **ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНА РІВНОВАГА В ТКАНИНАХ МОЗКУ І СЕРЦЯ ГУСЕЙ В УМОВАХ ГІПО- І ГІПЕРОКСІЇ**

**Л.М. ЗДОРОВЦЕВА, здобувач\***

**Ю.П. Пащенко, здобувач\***

**О.О. ДАНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук**

**Мелітопольський державний педагогічний університет**

*Встановлено специфічність функціонування системи антиоксидантного захисту в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії під час переходу від ембріогенезу до постнатального періоду. Формування адаптивної відповіді на оксидативний стрес в серцевих м'язах відбувається за рахунок активізації глутатіонпероксидази та ресурсів вітаміну Е і  $\beta$ -каротину. Доведено, що попри нижчий рівень супероксиддисмутази і каталази активності та вмісту вітамінів Е, А і  $\beta$ -каротину, коефіцієнт антиоксидантної активності тканин мозку 15-добових ембріонів гусенят перевищує відповідний показник тканин серця. Показано, що мобілізація системи антиоксидантного захисту в тканинах мозку відбувається і за рахунок підвищення рівня узгодженості показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги.*

**Ключові слова:** *пероксидне окиснення ліпідів, система антиоксидантного захисту, гіпо- і гіпероксія, постнатальна адаптація, рівень узгодженості.*

Обґрунтування механізмів антиоксидантного захисту птиці можливе лише на основі глибокого пізнання молекулярних механізмів обмінних процесів, які детермінують рівень субстратного і кисневого забезпечення організму в умовах переходу від ембріонального до постнатального періоду онтогенезу і надалі під час постнатального розвитку. Відомо, що найсуттєвіші зміни фізіологічних функцій відбуваються після вилуплення птиці у період адаптації до нових умов існування в кисневому середовищі. Важлива роль у підтриманні гомеостазу організму птиці належить системі антиоксидантного захисту (АОЗ). Вона забезпечує інактивацію продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) і запобігає їхньому нагромадженню в тканинах [1-2].

В останні роки доведено зв'язок показників енергетичного обміну і стану прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в організмі птиці [3-4]. Проте тканинна специфічність функціонування системи АОЗ у зв'язку зі специфікою енергозабезпечення цих тканин у найскладніші періоди онтогенезу на тлі гіпо- і гіпероксичного стану їх організму досліджено недостатньо.

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук О.О. Данченко

Мозок має низку особливостей, що визначають його чутливість до дії вільних радикалів. Для нього характерний високий вміст головного субстрату ліпопероксидації. Окрім того, він активно забезпечується киснем і містить ферменти, які генерують активні форми кисню (АФО). У багатьох відділах головного мозку виявлено високий вміст негемового феруму, що в поєднанні зі значною кількістю аскорбінової кислоти може відігравати важливу роль в ініціації процесів ПОЛ. Такий перелік односпрямовано діючих факторів передбачає надзвичайно високу активність і мобільність системи АОЗ мозку [5]. Тканини серця характеризуються найвищим рівнем споживання кисню серед усіх м'язових тканин. Головний субстрат біологічного окиснення в серцевих м'язах – жирні кислоти.

Тому **метою роботи** було з'ясування механізмів підтримки прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії.

**Матеріали та методи досліджень.** Для інкубації відбирали яйця гусей італійської породи з середньою масою  $134,2 \pm 8,4$  г. Дослідження системи АОЗ в ембріогенезі проводили у фізіологічно обґрунтовані терміни: 15 діб – замикання алантоїсу, наявність сформованої печінки, 22 доби – перехід з білкового типу живлення на жовтковий, 28 діб – перенесення ембріонів на виведення. У постнатальному періоді дослідження обмежували 14-добовим віком (ранній постнатальний період онтогенезу) [6-7]. Ембріони і гусенят декапітували згідно зі схемою експерименту. Виділені після декапітації тканини промивали у фізіологічному розчині і гомогенізували в 50 мМ фосфатному буфері (рН = 7,4).

Інтенсивність ПОЛ у тканинах пташенят оцінювали за вмістом продуктів пероксидації, які реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою [8]. Визначення цих продуктів проводили в гомогенатах тканин (ТБКАП) та за ініціації  $Fe^{2+}$  ПОЛ (ТБКАП<sub>інк</sub>).

Активність антиоксидантних ферментів і вміст вітамінів визначали за відомими методиками: СОД-активності (КФ 1.15.1.1.) [9], КАТ-активності (КФ 1.11.1.6) [10], ГПО-активності (КФ 1.11.1.9) [11], а вміст вітамінів А, Е і  $\beta$ -каротину в тканинах – спектрофотометричним методом [12].

Окрім ферментативної активності і вмісту вітамінів, стан системи АОЗ оцінювали за коефіцієнтом антиоксидантної активності –  $K_{АОА}$ , який визначали як відношення вихідного ПОЛ (без ініціації  $Fe^{2+}$ ) до індукованого  $Fe^{2+}$  ПОЛ.

Рівень узгодженості ( $W_K$ , %) біохімічних показників для  $K$ -сукупності ( $K$  – кількість показників), яка характеризує стан прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах птиці, визначався кількістю щільних парних кореляційних зв'язків відносно максимально можливого їх числа:  $W_K = \frac{N_\Sigma}{N_K} \cdot 100\%$ , де  $N_\Sigma$  – загальна кількість щільних парних кореляційних зв'язків у досліді (прийнято вважати щільними зв'язки, **для яких коефіцієнт кореляції  $r > 0,50$** );  $N_K$  – максимально можлива для  $K$ -сукупності показників кількість парних кореляційних зв'язків [13-14].

Математичну обробку експериментальних даних здійснювали відомими методами математичної статистики [15], у тому числі кореляційного, регресій-

ного, факторного та дисперсійного аналізів, з використанням пакетів комп'ютерних програм MS Excel 2000 та SPSS-10,0.

**Результати досліджень.** В тканинах мозку 15-добових ембріонів вміст ТБКАП був на 20,2 % нижчий за міокард (табл.). Упродовж третього тижня ембріогенезу (з 15-ї до 22-ї доби) вміст ТБКАП спадав і досяг мінімального значення. Активізацію процесів ПОЛ спостерігали під час переходу від гіпоксії кінця ембріонального розвитку до гіпероксії постнатального у 28-добових гусенят. Формування адаптивної відповіді на умови постнатального існування супроводжувалось стабілізацією процесів ПОЛ на рівні середнього для цього показника значення. Для тканин мозку, на відміну від серця, ранній постнатальний період характеризувався вищим, але сталішим вмістом ТБКАП і за середнім рівнем ТБКАП тканини мозку тільки на 12,1 % перевищували відповідний показник міокарду.

За високої ненасиченості ЖК ліпідів мозку [14] підтримка прооксидантно-антиоксидантної рівноваги можлива лише при наявності в цих тканинах достатньо розвиненої системи АОЗ і, в першу чергу, антиоксидантних ферментів. Дійсно, в тканинах мозку й серця 15-добових ембріонів гусенят встановлено максимальну СОД-активність. Зниження рівня ПОЛ у мозку на третьому тижні ембріогенезу призводить до компенсаторного зменшення активності цього ферменту на 22,4 %. Під час гіпоксії останнього тижня ембріонального розвитку СОД-активність залишається на низькому рівні і тільки активізація ПОЛ, зумовлена зміною гіпоксії гіпероксією, спричиняє підвищення СОД-активності в 2,15 раза в 1-добових гусенят.

Постнатальна стабілізація процесів ПОЛ у тканинах мозку гусенят супроводжується зниженням активності цього ферменту до мінімального рівня. Порівняльний аналіз СОД-активності мозку і міокарду свідчить, що цей показник визначається надзвичайною узгодженістю в досліджених тканинах як в ембріогенезі, так і на початку постнатального розвитку. За середнім рівнем СОД-активності мозок поступається серцевим м'язам на 12,5 %, а за мінливістю – на 8,9 % перевищує міокард.

Мозок 15-добових ембріонів у 4,71 раза поступався міокарду КАТ-активністю. Зниження рівня ліпопероксидації в тканинах мозку ембріонів з 15-ї до 22-ї доби сприяло активізації цього ферменту до максимального рівня. Подальший розвиток ембріонів в умовах гіпоксії з 22-ї до 28-ї доби супроводжувався зниженням КАТ-активності у 2,24 раза. На такому самому рівні цей показник залишався й під час наступної гіпероксії. І тільки на тлі постнатальної адаптації почалась активізація КАТ мозку гусенят.

Тканини мозку поступалися міокарду за середнім рівнем ГПО-активності. Якщо компенсаторна активізація цього ферменту в міокарді протікала на тлі гіпоксії з 22-ї до 28-ї доби ембріогенезу, то в мозку перехід ембріонів від гіпо- до гіпероксії відбувався за низького рівня ГПО-активності і тільки після вилуплення гусенят спостерігали підвищення активності ГПО в тканинах мозку.

За вихідним вмістом тканинного біоантиоксиданта вітаміну Е мозок у 2,43 раза поступався міокарду. Зміни цього показника в тканинах мозку і серця характеризувались достатньо високим рівнем узгодженості.

**Проксидантно-антиоксидантна рівновага тканин мозку і серця гусенят;  $M \pm m$ ,  $n = 6$**

| Вік,<br>діб        | Вміст<br>ТБКАП,<br>нМоль/г | Активність антиоксидантних ферментів |                |                        | Вміст вітамінів, мкг/г |             | Вміст<br>β-каротину,<br>мкг/г |
|--------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|
|                    |                            | СОД,<br>ум.од./ (хв.·г)              | КАТ,<br>нкат/г | ГПО,<br>мМоль/ (хв.·г) | Е                      | А           |                               |
|                    | Тканини мозку              |                                      |                |                        |                        |             |                               |
| - 15               | 74,83±3,21                 | 19,13±0,78                           | 3,02±0,17      | 0,31±0,01              | 8,03±0,39              | 0,84±0,03   | 0,98±0,03                     |
| - 8                | 54,17±2,07*                | 14,81±0,72*                          | 11,22±0,61**   | 0,59±0,02**            | 18,21±0,75**           | 1,57±0,07** | 2,04±0,09                     |
| - 2                | 77,22 ±3,14*               | 6,62±0,28**                          | 2,73±0,10**    | 0,61±0,02              | 29,74±1,17**           | 2,17±0,08*  | 3,27±0,12*                    |
| 0                  | 64,32±2,93*                | 13,41±0,64**                         | 2,24±0,49      | 0,57±0,03              | 22,85±1,03*            | 1,93±0,09   | 1,98±0,14**                   |
| 14                 | 61,30±3,01                 | 6,24±0,27**                          | 9,71±0,39**    | 0,98±0,04**            | 25,17±1,19             | 1,54 ±0,07* | 2,74±0,13*                    |
| x                  | 66,37                      | 12,04                                | 5,78           | 0,61                   | 20,80                  | 1,61        | 2,20                          |
| v <sub>σ</sub> , % | 14,4                       | 46,0                                 | 74,6           | 39,1                   | 39,7                   | 31,3        | 39,3                          |
|                    | Тканини серця              |                                      |                |                        |                        |             |                               |
| - 15               | 90,00±4,63                 | 18,24±0,95                           | 14,21±0,68     | 0,22±0,01              | 19,51±0,94             | 1,67±0,73   | 4,47±0,23                     |
| - 8                | 52,47±2,48**               | 18,13±0,83                           | 18,63±0,83*    | 0,33±0,01*             | 33,17±1,18**           | 2,93±0,12*  | 6,93±0,31*                    |
| - 2                | 63,56±2,95*                | 8,46±0,42**                          | 1,42±0,07**    | 1,01±0,06**            | 43,32±1,95*            | 4,07±0,23*  | 7,54±0,38                     |
| 0                  | 28,28±1,29**               | 14,82±0,53*                          | 4,73±0,03**    | 1,10±0,05              | 26,75±1,32**           | 3,12±0,15*  | 4,82±0,21**                   |
| 14                 | 57,53±3,02**               | 8,03±0,34**                          | 11,54±0,05**   | 1,28±0,06              | 25,72±1,41             | 3,58±0,17   | 5,10±0,23                     |
| x                  | 58,37                      | 13,54                                | 10,11          | 0,79                   | 29,69                  | 3,07        | 5,77                          |
| v <sub>σ</sub> , % | 38,0                       | 37,1                                 | 69,2           | 60,9                   | 30,4                   | 29,3        | 23,8                          |

Примітка. **X** – середнє значення показників; **v<sub>σ</sub>** – коефіцієнт варіації показників;

\*  $P < 0,05$  ; \*\*  $P < 0,01$  порівняно з попереднім значенням

Тут і надалі на часовій осі онтогенезу позначення «-15», «-8», «-2», «0» відповідають 15-, 22-, 28-добовому віку ембріонів гусенят і моменту їх вилушення.



Як і в міокарді, в мозку гіпоксичний стан організму гусенят не загальмував накопичення  $\alpha$ -токоферолу. Проте інтенсивніше витрачання вітаміну Е міокардом під час гіпероксії початку атмосферного дихання сприяло вирівнюванню цього показника мозку і серцевих м'язів у кінці досліду.

Вихідний вміст вітаміну А в тканинах мозку майже вдвічі поступався відповідному показнику міокарда. Впродовж другої половини ембріогенезу за рахунок транспорту з яєчного жовтка вміст вітаміну А в тканинах мозку підвищився в 2,58 раза, проте так і залишився удвічі нижчим за відповідний показник серцевих м'язів. В постнатальному періоді поступове скорочення вмісту вітаміну А в мозку призвело до збільшення різниці цього показника в досліджуваних тканинах (у 3,31 раза).

За вихідним вмістом  $\beta$ -каротину тканини мозку поступалися міокарду в 4,56 раза і ця різниця зменшувалася (до 1,86 раза) тільки в кінці досліду.

На тлі гіпоксії кінця ембріонального періоду до мозку, навіть з більшою швидкістю порівняно з серцевим м'язом, відбувається транспорт  $\beta$ -каротину яєчного жовтка. Перехід до гіпероксії атмосферного дихання в мозку, як і в міокарді, супроводжується зниженням вмісту  $\beta$ -каротину (на 39,4 % та 41,6 % відповідно). За середнім рівнем цей показник мозку в 2,62 раза поступався перед міокардом, а за мінливістю на 15,5 % перевищував його.

Таким чином, в тканинах мозку 15-добових ембріонів на тлі достовірно нижчої порівняно з міокардом КАТ-активності та вмісту вітамінів Е, А та  $\beta$ -каротину встановлено вищий рівень ТБКАП. Упродовж третього тижня відбувалося вирівнювання вмісту вторинних продуктів ПОЛ у тканинах мозку і міокарда при зниженні СОД-активності мозку. В 28-добових ембріонів критичний рівень парціального тиску  $O_2$  (гіпо- і гіпероксії) зумовлював активізацію процесів пероксидного окиснення, і в тканинах мозку збільшення вмісту ТБКАП відбувалося вдвічі швидше, ніж у міокарді, чому сприяло гальмування ГПО-активності. Початок постнатального розвитку для тканин мозку характеризувався стабілізацією ПОЛ на тлі відновлення КАТ- і ГПО-активності та підвищення вмісту вітаміну Е і  $\beta$ -каротину.

Попри нижчий рівень СОД-, КАТ-активності та вмісту вітамінів Е, А і  $\beta$ -каротину, коефіцієнт антиоксидантної активності тканин мозку 15-добових ембріонів на 44,4 % перевищував відповідний показник міокарда (рис. 1).

Упродовж третього тижня потужність системи АОЗ тканин мозку досягала максимального рівня: з 15-ї до 22-ї доби  $K_{AOA}$  цих тканин зросла на 69,3 %, а міокарда – на 72,2 %. Гіпоксія кінця ембріонального періоду і наступна гіпероксія порушують прооксидантно-антиоксидантну рівновагу в тканинах мозку, що позначається підвищенням рівня ТБКАП на тлі різкого зниження СОД- і КАТ-активності і, як наслідок, зменшенням  $K_{AOA}$  у 2,0 рази. Формування адаптивної відповіді до умов постнатального існування сприяє відновленню антиоксидантної активності тканин мозку в 14-добових гусенят. У міокарді спостерігали подібні зміни  $K_{AOA}$ , але з відставанням у часі. А це означає, що гіпоксія кінця ембріонального періоду значно менше пошкоджує серцевий м'яз. І тільки гіпероксія атмосферного дихання знижує  $K_{AOA}$  міокарда на 32,4 %.



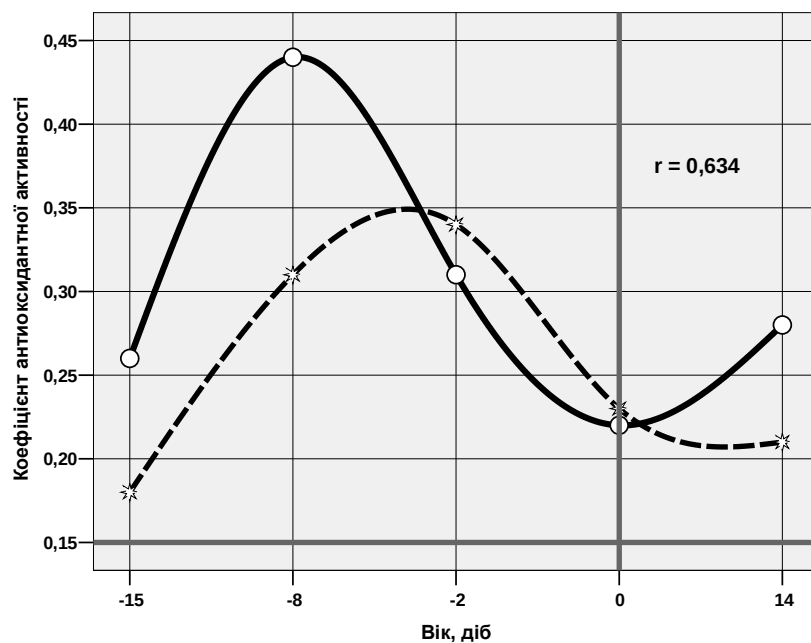


Рис. 1. Динаміка  $K_{AOA}$  в досліджених тканинах,  $n = 6$ :

————— – мозку; — — — – серця

Отже, у тканинах з високим рівнем споживання кисню, якими є тканини мозку і міокарда, з середини ембріонального періоду відбувається генетично запрограмоване підвищення потужності їхньої системи АОЗ.

Кореляційний аналіз динаміки комплексу показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги тканин мозку свідчить, що ступінь їхньої узгодженості в ембріогенезі і ранньому постнатальному періоді має чітко виражену тканинну специфічність. Так, якщо загальний рівень достовірних кореляційних зв'язків досліджених біохімічних показників мозку знаходиться на рівні м'язової тканини серця (50,0 %), то їхня динаміка у часі принципово відрізняється (рис. 2).

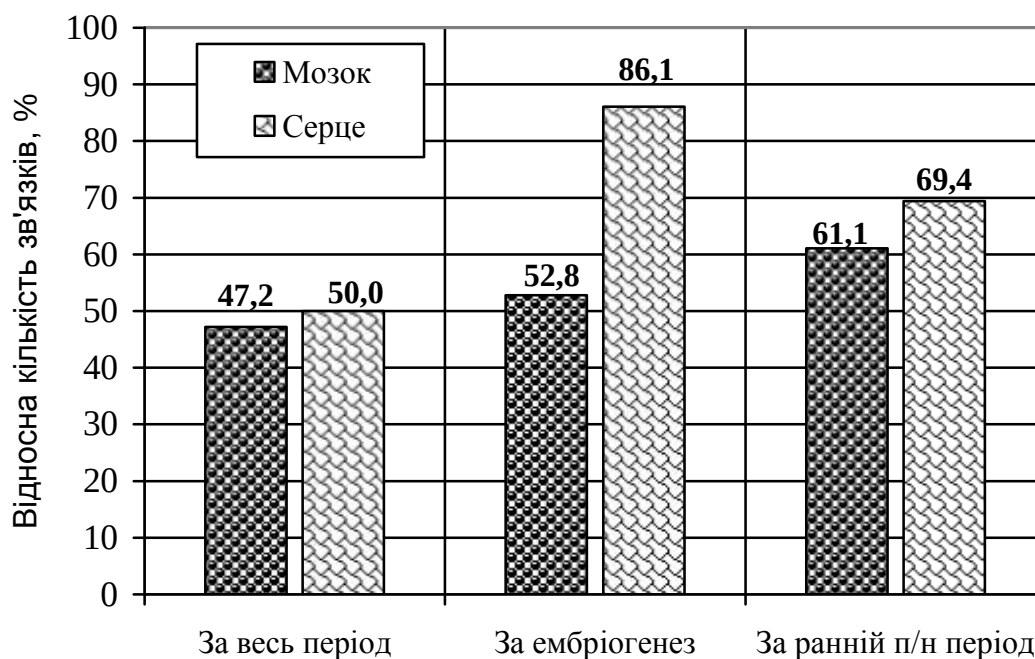


Рис. 2. Відносна кількість кореляційних зв'язків у тканинах мозку і серця



В ембріональному періоді за мінімального впливу факторів зовнішнього середовища узгодженість показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги мозку суттєво (на 38,7 %) поступається міокарду. Проте наступний період постнатальної адаптації, супроводжується формуванням нових пристосувальних механізмів і характеризується значною дезорганізацією системи АОЗ у міокарді (на 19,4 %). Для мозку, навпаки, рівень кореляційних зв'язків у другій половині досліджу підвищився на 15,7 %. Отже, мобілізація системи АОЗ у тканинах мозку відбувалася і за рахунок підвищення рівня узгодженості показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги.

**Висновки.** Вищий рівень споживання кисню на тлі відносно невисокої активності основних антиоксидантів і їхнього слабого впливу на антиоксидантну активність мозку дозволяє припустити, що підтримка прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в цих тканинах в умовах гіпо- і гіпероксії відбувається шляхом запуску нейрогуморальних механізмів, які збільшують ефективність функціонування системи АОЗ за рахунок підвищення узгодженості показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Колесніков М.О. Стан процесів переокислення та антиоксидантної системи організму каченят в постнатальному онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.- г. наук: 03.00.04 «Біохімія» / М.О. Колесніков. – К: НАУ, 2003. –18 с.
2. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика /Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. –278 с.
3. Андреев А.Ю. Метаболизм активных форм кислорода в митохондриях / А.Ю. Андреев, Ю.Е. Кушнарева, А.А.Старков // Биохимия. – 2005. –70, №2. – С. 246 – 264.
4. Антоняк Г.Л. Утворення активних форм кисню та система антиоксидантного захисту в організмі тварин / Г.Л. Антоняк, Н.О.Бабіч, Л.І. Сологуб // Біологія тварин (Львів). – 2000. – Т.2, №.2. – С.34–43.
5. Тканинна специфічність онтогенетичних змін вмісту ліпідів і продуктів їх пероксидації у гусей / [О.О. Данченко, О.М. Петренко, К.І. Проніна, Л.М. Здоровцева] // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: міжнародна конф., 28 бер.-1 квіт. 2007р.: зб. матеріалів. – Запоріжжя: ЗДУ, 2007. – С. 534-537.
6. Довідник птахівника / [М.І. Сахацький, І.І. Івко, І.А. Іонов та ін.]. – Харків: Інститут птахівництва УААН, 2001. – 160 с.
7. Сахацький М.І. Гуси та виробництво перо-пухової сировини / М.І. Сахацький // Сучасне птахівництво.– 2008.– №7–8.– С.6–15.
8. Владимиров Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков.– М.: Наука, 1972.– 252 с.
9. Макаревич О.П. Определение активности супероксиддисмутазы / О.П. Мака-

ревич, П.П. Голиков // Лаб. Дело.– 1983.– №6. – С.24–28.

10. Гаврилова А.Р. Определение активности глутатионпероксидазы эритроцитов / А.Р. Гаврилова, Н.В. Хмара // Лаб. Дело.– 1986.– №12. – С.721–724.
11. Королук М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук, М.И. Иванова, И.Т. Майорова, В.Е Токарев // Лаб. Дело.– 1988.– №1. – С.18.
12. Антонов Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микробиологические / Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева, В.И. Дерябина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 278с.
13. Данченко О.О. Оцінка антиоксидантного статусу тканин птахів в онтогенезі із застосуванням кореляційного аналізу / О.О. Данченко, В.В. Калитка, Д.М. Колесник // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. –2008. – Т.10, № 4(39). – С.61-67.
14. Ростова Н.С. Изменчивость системы корреляций морфологических признаков. II. Популяции видов рода *Leucanthemum* (Asteraceae) в природе и в условиях культивирования / Н.С. Ростова // Ботан. журн.– 2000.– Т. 85. №1. – С. 46-67.
15. Корн Г. Справочник по математике / Г.Корн, Т.Корн. – М.: Наука, 1973. – 832 с.

## **ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЕ РАВНОВЕСИЕ В ТКАНЯХ МОЗГА И СЕРДЦА ГУСЕЙ В УСЛОВИЯХ ГИПО- И ГИПЕРОКСИИ**

**Л.Н. ЗДОРОВЦЕВА, соискатель**

**Ю.П. Пащенко, соискатель**

**Е.А. ДАНЧЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук**

**Мелитопольский государственный педагогический университет**

*Выявлена специфичность функционирования системы антиоксидантной защиты в тканях мозга и сердца гусей в условиях гипо- и гипероксии во время перехода от эмбриогенеза к постнатальному периоду. Формирование адаптивного ответа на оксидативный стресс в сердечных мышцах происходит за счет активизации глутатионпероксидазы и ресурсов витамина Е и  $\beta$ -каротина. Доказано, что несмотря на меньший уровень супероксиддисмутазной и каталазной активности и содержания витаминов Е, А и  $\beta$ -каротина, коэффициент антиоксидантной активности тканей мозга 15-суточных эмбрионов гусей превышает соответствующий показатель тканей сердца, Установлено, что мобилизация системы антиоксидантной защиты в тканях мозга происходит и за счет повышения уровня согласованности показателей прооксидантно-антиоксидантного равновесия.*

**Ключевые слова:** пероксидное окисление липидов, система антиоксидантной защиты, гипо- и гипероксия, постнатальная адаптация, уровень согласованности.

## **PROOXIDANT-ANTIOXIDANT BALANCE IN THE BRAIN AND HEART GEESE IN HYPO- AND HYPEROXIA**

**L.N. Zdorovtseva, the applicant**

**Y.P. Pashchenko, the applicant**

**E.A. Danchenko, Doctor of Agricultural Sciences**

**Melitopol State Pedagogical University**

*Revealed the specificity of the functioning of the antioxidant defense system in the brain and heart of geese in hypo-and hyperoxia during the transition from embryogenesis to postnatal period. Formation adapted response to oxidative stress to the heart muscle is due to activation of glutathione and vitamin E, and resources  $\beta$ -carotene. Until it is shown that despite lower levels of catalase and superoxidedismutase activity and content of vitamins E, A, and  $\beta$ -carotene, the antioxidant activity coefficient of brain tissue 15-day-old embryos goslings increase compared with the heart tissue, found that the mobilization of the antioxidant defense system in the brain tissue occurs, and by increasing the coherence indicators prooxidant-antioxidant balance.*

**Key Words:** lipid peroxidation, antioxidant protection system, hypo-andHyperoxia, postnatal adaptation, the level of consistency.

УДК: 630\*5

## **МІЖНАРОДНІ ПРОБЛЕМИ НАДАННЯ ФІНАНСОВОЇ ПІДТРИМКИ СТАЛОМУ ВЕДЕННЮ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Л.В. Полякова**, кандидат сільськогосподарських наук

*Державне агентство лісових ресурсів України*

*Проаналізовані основні напрямки міжнародної підтримки сталого ведення лісового господарства із зазначенням основних джерел фінансування з особливою увагою на можливостях програми зменшення вуглецевих емісій від знелісення та деградації лісів в країнах, що розвиваються. Окреслені перспективи отримання фінансової підтримки сталого ведення лісового господарства для України.*

*Ключові слова: стале ведення лісового господарства, фінансова підтримка, плата за екосистемні послуги, REDD.*

У 2007 році Економічна і Соціальна Рада ООН (ЕКОСОР) у своїй резолюції 2007/40 схвалила розглянутий на сьомій сесії Форуму ООН з лісів (ФЛООН) інструмент для всіх типів лісів, що не має обов'язкової юридичної сили, спрямований на посилення вкладу лісового господарства в досягнення узгоджених на міжнародному рівні цілей розвитку та забезпечення основи національних заходів та міжнародного співробітництва. Питання збільшення обсягу фінансової підтримки сталому веденню лісового господарства та мобілізації для цього додаткових ресурсів визнано однією з чотирьох глобальних цілей поряд з запобіганням знелісенню, покращенням якості життя населення, що залежить від лісу, та збільшенням обсягу охоронних лісових територій [5].

Ведення сталого лісового господарства є менш прибутковим, ніж застосування виснажливих методів, оскільки воно вимагає великих інвестицій і операційних витрат. Отже, для ведення сталого лісового господарства необхідне зовнішнє фінансування. Ведення лісового господарства може бути самоокупним лише за умови, що хто отримує блага, також платитимуть за це відповідну ціну (або компенсацію). Відсутність регламентації з боку суспільства або компенсації за суспільні блага є потужним стимулом для застосування виснажливих методів господарювання, що призводять до деградації лісу і знелісення.

Нині можна виокремити п'ять основних джерел фінансування ведення лісового господарства [2]:

*Підтримка на рівні держави.* Проблеми в наданні державної підтримки на ведення лісового господарства зазнають у першу чергу країни з невисоким рівнем лісистості, тобто країни для яких лісове господарство не є

пріоритетним видом діяльності. Крім того державної підтримки потребує не лише саме стале ведення лісового господарства, а й створення лісової інфраструктури.

*Приватні інвестиції.* Приватні інвестиції є потужним джерелом фінансування, але в більшості випадків без відповідних гарантій воно не сприяє сталому веденню лісового господарства, особливо там, де це є необхідним.

*Плата за екосистемні послуги.* Цей механізм є новим, але досить потужним. Мається на увазі компенсації за втрати лісогосподарського виробництва при виділенні заповідників, національних парків та інших природоохоронних територій, плата за збереження біорізноманіття, секвестрацію вуглецю, регулювання водних ресурсів, туризм, тощо [1]. Механізм плати за екосистемні послуги ефективно запрацює лише за умови створення відповідних законодавчих та інституційних рамок, підвищення сприйняття необхідності впровадження цього механізму серед суспільства та владних структур. Крім того необхідно враховувати можливість транскордонної екологічної кооперації та отримання плати за екосистемні послуги в міжнародному/регіональному контексті.

Нині необхідна суттєва підтримка щодо оцінки реальних можливостей механізму узагальнення інформації з теорії та практики впровадження плати за екосистемні послуги з наведенням успішних прикладів. Наприклад, за даними ІРСС тепер в галузі лісового господарства зареєстровано та виконується 14 проектів за механізмом чистого розвитку (МЧР) та лише два проекти спільного впровадження (СВ), крім того існує певна кількість проектів, які виконуються за схемою зелених інвестицій. Особливі перспективи має фінансування поглинання вуглецю в рамках питань зміни клімату та виконання Кіотського протоколу з огляду на рішення в грудні 2007 р. 13-ї конференції сторін на Балі, в Індонезії, згідно з яким протидія знелісенню (зменшення вуглецевих емісій від знелісення та деградації лісів у країнах, що розвиваються – REDD) буде важливою частиною міжнародних домовленостей після 2012 р., що також закріплено в Копенгагенській угоді в 2009 р. з наголосом на інші аспекти сталого ведення лісового господарства (REDD+), оскільки доведено, що значна частина викидів вуглецю в атмосферу також пов'язана з лісовими пожежами, проведенням деструктивних, у тому числі нелегальних рубок, тощо. В Копенгагенській угоді вказано, що на зазначені вище цілі очікується залучення 30 млрд. дол. США інвестицій у 2010-2012 рр. та мобілізація коштів у розмірі 100 млрд. дол. США в рік до 2020 року [3]. Взагалі програма REDD заснована в партнерстві Сільськогосподарської та продовольчої організації ООН (FAO), Програми розвитку ООН (UNDP) та Екологічної програми ООН (UNEP) і нині її фонд має 74,3 млрд. дол. США, а основними донорами є Данія, Іспанія та Норвегія. Сім проектів,



спрямовані на запобігання знелісенню та деградації лісів, вже тепер отримали схвалення. Австралія, Франція, Японія, Норвегія, Великобританія і США підтвердили свою позицію, висловлену в грудні 2009 р. щодо надання 3,5 млрд. дол. США програмі REDD+. Німеччина, Словенія, Іспанія та Європейська комісія приєдналися до першої групи донорів та розглядають можливість виділення ще 1 млрд. дол. США. Були визначені представники десяти розвинутих країн, і країн, що розвиваються, які будуть представляти наглядовий комітет REDD+. Серед його перших завдань буде визначення процедури справедливого розподілу фінансування серед лісових країн, у тому числі Бразилії, Конго, Індонезії і цілого ряду невеликих тропічних країн. Але структура REDD+ та його механізми ще не відпрацьовані [6].

При використанні механізмів Кіотського протоколу необхідно враховувати, що спрямованість лише на отримання інвестицій з огляду на поширення поглинання вуглецю може змінити напрям ведення лісового господарства зі шкодою іншим товарам та послугам.

*Філантропічні та благодійні внески.* За дослідженнями експертів лише 6% благодійних внесків надходить на фінансування екологічних питань. Проте можливість отримання цієї допомоги державному сектору низька. Збільшення обсягів філантропічних та благодійних внесків потребує ефективної програми збору коштів, але без гарантії успіху особливо в умовах кризи. Добродійність може бути важливим доповненням, але, звичайно, не заміною державному фінансуванню.

*Офіційна допомога за метою розвитку.* Точних даних щодо офіційної допомоги на розвиток лісових програм немає. За оцінками експертів нині міжнародні інвестиції в лісовий сектор становлять 1,9 млрд. дол. США на рік, з них 500 млн. дол. США в лісову промисловість. Для порівняння: в Китаї в 2003 році фінансування державного лісового господарства дорівнювало 4,2 млрд. дол. США. Вважається, що 95% міжнародної допомоги для лісового господарства надають дев'ять країн та організацій донорів: Японія, Німеччина, ЄС, Нідерланди, Швейцарія, США, Сполучене Королівство, Франція та Фінляндія. Дві третини міжнародної фінансової допомоги надходить до країн Азії, 20% припадає на країни Африки і 11% - на країни Латинської Америки, а на країни Європи та Океанії - менше 4%. Основними країнами-бенефіціарами є Індія, Китай та В'єтнам. Разом з Індонезією, Камеруном, Танзанією, Болівією, Бразилією, Колумбією та Гондурасом вони отримують дві третини загального обсягу інвестицій.

На сайті партнерського співробітництва щодо лісів є посилання на 800 фінансових джерел, залучення яких можливе для отримання фінансової підтримки сталому веденню лісового господарства. Основними фінансовими донорами є такі міжнародні організації:

*Група Світового банку.* В цілому інвестиції банку спрямовуються на автономні проекти з лісового господарства та проекти, що мають лісові компоненти. Ці проекти в основному стосуються збереження біологічного різноманіття, скорочення масштабів і рівня бідності, розвитку сільських регіонів, енергетики і раціонального використання природних ресурсів. Фінансування банку охоплює широке коло елементів в контексті реалізації національних заходів, оскільки сфера його інтересів зазвичай достатньо велика, а проекти мають значні масштаби та обсяг фінансування.

Міжнародна фінансова корпорація (МФК), що є підрозділом банку, співпрацює з приватним сектором, сприяє стійким інвестиціям у приватний сектор для стимулювання економічного розвитку і скорочення масштабів бідності.

Враховуючи позитивний досвід існування Біокарбонового фонду Світовий банк заснував фонд лісового вуглецевого партнерства, що проведе тестування заохочуючих виплат у 20 пілотних країнах.

Банк має в своєму розпорядженні також чотири партнерські програми або фонди для розширення реалізації своєї Стратегії в області лісових ресурсів: Союз Світового банку і Фонду дикої природи для збереження і стійкого використання лісових ресурсів; Програма з лісових ресурсів; Правозастосування і управління лісами (ФЛЕГ) та Фонд партнерської співпраці з охорони найважливіших екосистем. Банк вважає, що ці партнерські об'єднання сприяють реалізації його стратегії в області лісових ресурсів.

*Продовольча і сільськогосподарська Організація Об'єднаних Націй (ФАО)* підтримує в основному активну участь зацікавлених сторін на рині країни в розробці і виконанні національних програм в області лісового господарства, формулюванні лісової політики, розробці нових юридичних, податкових та інституційних документів.

*Глобальний екологічний фонд (ГЕФ)* фінансує виконання екологічних заходів і є єдиним фондом фінансування виконання ряду конвенцій. У 2007 р. Рада ГЕФ затвердила Програму щодо ведення сталого лісового господарства для виокремлення пріоритетів для подальшого фінансування. Головними з них є: стале фінансування систем охоронних територій на національному рівні; зміцнення мережі охоронних територій; зміцнення політичних рамок обліку біорізноманіття в основних напрямках діяльності; стимулювання ринків товарів і послуг на основі біорізноманіття; підтримка ведення сталого лісового господарства в ширших масштабах; сприяння стійкому виробництву біомаси; профілактика, контроль розповсюдження інвазивних видів та управління ними; управління землекористуванням зміною землекористування і лісового господарства як засобу захисту запасів вуглецю і зменшення викидів парникових газів. Впродовж 2010-2014 рр. ГЕФ планує розширення діяльності з фінансування лісогосподарської діяльності за рахунок спеціальної програми інвестування в екологічно стійке лісоуправління та програму REDD+.

*Міжнародна організація з тропічної деревини.* Міжнародна угода з тропічної деревини є обов'язковим документом, що має юридичну силу і забезпечує механізми фінансування для сталого використання тропічних лісів.

З 2007 р. за ініціативи Форуму ООН з лісів відбувається пошук шляхів мобілізації існуючих та додаткових джерел фінансування сталого ведення лісового господарства. Нині шляхом міждержавних переговорів з цього питання не знайдено одностайної думки щодо напрямку подальшої діяльності. З одного боку делегати з африканського континенту наполягають на створенні глобального фонду, тоді як країни донори займають досить стриману позицію щодо доцільності цього кроку і пропонують удосконалювати існуючі механізми міжнародної фінансової допомоги.

Відповідно до резолюції спеціальної 9 сесії ФЛООН від 30.11.2009 р. розпочато запровадження механізму сприяння удосконаленню існуючого механізму фінансування та створено групу спеціалістів відкритого складу для обговорення подальших дій і напрямів діяльності. Розроблені та презентовані на 9-й сесії ФЛООН пропозиції щодо міжсесійних дій та заходів, у тому числі проведення ряду досліджень і аналізів, пов'язаних з фінансуванням лісового господарства, техніко-економічного обґрунтування за варіантами його фінансування та неофіційних консультацій тощо [4].

**Висновок.** Існуючі джерела фінансування для підтримки сталого ведення лісового господарства фрагментовані і жоден фонд/механізм не охоплює весь комплекс заходів, зумовлених для всіх лісів документом, що не має обов'язкової юридичної сили. Крім того існує дублювання діяльності та непродуктивна конкуренція між різними фондами. В більшості випадків складні вимоги фінансової звітності донорів знижують ефективність отримання допомоги.

За розрахунками експертів загальна потреба в коштах для запобігання знелісненню та деградації лісів оцінюється в 20 млрд. дол. США в рік, без витрат на лісовідновлення та лісорозведення. Сьогоднішній рівень міжнародної фінансової допомоги у 1,9 млрд. дол. США не достатній і вона не завжди відповідає національним пріоритетам, тому необхідне дослідження щодо їх картування. Нині існують проблеми в отриманні міжнародної допомоги від країн з невеликою лісистістю, малих за розміром та острівних держав, а також для відновлення деградованих лісів і земель, лісовідновлення та лісорозведення на затоплених територіях. Особливо це стосується природних тропічних лісів.

Значна частина інвестицій припадає на недержавні організації, а державний сектор економіки в більшості випадків не має змоги отримати додаткову фінансову підтримку. В цьому зв'язку країни повинні ефективно координувати проекти технічної допомоги як було вказано в Паризькій декларації 2005 р. щодо підвищення ефективності зовнішньої та координації



міжнародної допомоги з національними програмами розвитку і стратегіями фінансування.

Складність отримання міжнародної фінансової допомоги для України пояснюється тим, що вона має статус країни з ринковою економікою і частина механізмів, які діють для країн, що розвиваються, для неї вже не прийнятні. Європейська інтеграція України відкриває можливості фінансової підтримки з боку Єврокомісії та різноманітних євро інтеграційних механізмів (G2G, TAIEH, Twinning, SIGMA, тощо). Але ця допомога в основному методичного характеру й у більшості випадків не дозволяє вирішувати нагальні потреби сталого лісоуправління. Із врахуванням певних обмежень (спрямованість, процедура погодження, тощо) ширші можливості надає використання гнучких механізмів Кіотського протоколу.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Марчук Ю. М. Проблеми сталого розвитку лісового господарства у контексті міжнародних зобов'язань України / Ю. М. Марчук // Суспільно - політичні та соціально-економічні процеси в регіонах –2009. – № 5 (79). – С. 385-396.
2. Полякова Л. Концепція розробки добровільного фінансового механізму / Л.Полякова // Лісовий і мисливський журнал – 2008 №6. –С. 8–9.
3. Copenhagen Accord [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://unfccc.int/home/items/5262.php>
4. Means of implementation for sustainable forest management [Електронний ресурс]/ Report of the Secretary-General – Режим доступу до звіту: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N10/601/91/PDF/N1060191.pdf?OpenElement>
5. Non-legally binding instrument on all types of forests [Електронний ресурс] / Resolution adopted by the General Assembly – Режим доступу до інструменту: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N07/469/65/PDF/N0746965.pdf?OpenElement>
6. Strategies to mobilize resources from all sources to support the implementation of sustainable forest management, the achievement of the global objectives on forests and the implementation of the non-legally binding instrument on all types of forests, including, inter alia, strengthening and improving access to funds and establishing a voluntary global forest fund [Електронний ресурс] / Note by the Secretariat – Режим доступу до звіту: <http://daccess-ods.un.org/TMP/8396979.html>

*INTERNATIONAL PROBLEMS OF PROVIDING FINANCIAL SUPPORT FOR SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT Poliakova L.V., PhD*

*It is analyzed the main directions of international support for sustainable forest management with indication of the main sources for financing with special attention for REDD and REDD+ program. It is described perspectives of receiving financial support for sustainable forest management in Ukraine.*

*Key words: sustainable forest management, financial support, payment for ecosystem services, REDD*

*Полякова Л.В., канд. с.-г. наук*

*МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОКАЗАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКИ СТАБИЛЬНОМУ ВЕДЕНИЮ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА*

*Проанализированы основные направления международной поддержки устойчивого ведения лесного хозяйства с указанием основных источников финансирования с особым акцентом на возможностях программы REDD и REDD +. Обозначены перспективы получения финансовой поддержки стабильного ведения лесного хозяйства для Украины.*

*Ключевые слова: стабильного ведение лесного хозяйства, финансовая поддержка, плата за экосистемные услуги, REDD.*