



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

**Електронний науковий
фаховий журнал**

Київ

**Зміст електронного фахового видання
«Наукових доповідей НУБіП України»
№ 2(44), квітень 2014**

Біологія, біотехнологія, екологія

О.Є. ДАВИДОВА, М.Д. АКСИЛЕНКО, В.М. МОКРИНСЬКИЙ, С.І. КОТЕНКО, А.П. ГАЄВСЬКИЙ. ЦИТРАТОХЕЛАТИ ЦИНКУ, МАРГАНЦЮ ТА САЛІЦИЛОВА КИСЛОТА — ПЕРСПЕКТИВНІ СКЛАДОВІ НОВИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МІКРОДОБРІВ ДЛЯ ПШЕНИЦІ
А.М. Кудрявицька. ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ФАКТОРА - ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
А. Г. Наріжний, А. Ч. Джамалдинов, Н. И. Крейндіна, А. Г. Анисимов, С. Н. Грищенко. Использование антиоксидантов при воспроизводстве свиней

С.С. Костюк, О.Т.Бусенко. Уплив гамма-опроміненні на тлі дії вітаміну В₆ на частоту дихальних рухів кролів.

К.О. Бабікова, К.Д. Ніколаєв. СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ АГРОТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ – СКЛАДОВА ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ РЕГІОНІВ

Агрономія

О.В. ЛОБОВА. ПОТЕНЦІЙНА БУФЕРНА ЗДАТНІСТЬ БУРОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ СТОСОВНО КАЛІЮ

С.П. Танчик, В.А. Мокрієнко, В.А. Моторний. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

Н.А. Бісько, О.С. Мироничева, І.І. Бандура. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ НА ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СУБСТРАТІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ

Ветеринарна медицина якість і безпека продукції тваринництва

Томчук В.А., Грищенко В.А. Жирні кислоти фосфоліпідів цільної крові та її компонентів здорових і хворих новонароджених телят та після застосування ентеросорбентів

У.М. Яненко, Н.Г. Сорокіна, Н.В. Гудзь, В.М. Яненко, С. М. Терещенко, О.В. Дорофєєва. ТОКСИГЕННІ ВЛАСТИВОСТІ ВАКЦИННИХ ШТАМІВ ЗБУДНИКА СИБІРКИ

А.Ю. НЕМАШКАЛО. МОНІТОРИНГ ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЩОДО ІНФЕКЦІЙНОГО БРОНХІТУ КУРЕЙ

Лісівництва і декоративне садівництва

**О. І. ЗАХАРЧУК. РІД В'ЯЗ (ULMUS L.): ПОШИРЕННЯ В ЛІСОВОМУ
ФОНДІ УКРАЇНИ, СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ**

ЦИТРАТОХЕЛАТИ ЦИНКУ, МАРГАНЦЮ ТА САЛІЦИЛОВА КИСЛОТА — ПЕРСПЕКТИВНІ СКЛАДОВІ НОВИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МІКРОДОБРІВ ДЛЯ ПШЕНИЦІ

О.Є. ДАВИДОВА, кандидат хімічних наук,

М.Д. АКСИЛЕНКО, В.М. МОКРИНСЬКИЙ, кандидати

сільськогосподарських наук

С.І. КОТЕНКО, А.П. ГАЄВСЬКИЙ, наукові співробітники

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії Національної академії наук

України

У вегетаційних дослідках визначали ефективність композиційних препаратів на основі саліцилової кислоти та цитратохелатів цинку і марганцю, одержаних за використання нанотехнології, як складових багатокomпонентних комплексних мікродобрив для озимої пшениці. Показано, що колоїдні розчини та цитратохелати цинку і марганцю, застосовані для передпосівної обробки насіння, забезпечують підвищення виносу рослинами пшениці фосфору важкорозчинних мінеральних фосфатів, накопичення сухої речовини, активізують роботу фотосинтетичного апарату, підвищує стресостійкість рослин.

Ключові слова: *колоїдні розчини, цитратохелати цинку та марганцю, саліцилова кислота, Triticum aestivum L., пшениця озима, дефіцит фосфорного живлення*

На українському ринку домінують мікродобрива — препарати на основі переважно хелатів з використанням як ліганду етилендіамінтетраоцтової (ЕДТА) або оксиетилидендифосфонової кислоти (ОЕДФ). ЕДТА має недоліки — розкладається в природному середовищі з утворенням токсичніших сполук,

ніж сама кислота, не виконує біорегуляторної функції. Хелати заліза, молібдену та деяких інших мікроелементів на основі ЕДТА ефективні тільки при їх застосуванні на кислих та помірно-кислих ґрунтах, у нейтральних і слаболужних вони нестабільні. ОЕДФ, прийнятніший як ліганд, але для рослин неприродна сполука. При її використанні в суміші з водою підвищеної жорсткості мікроелементи утворюють нерозчинні солі, які не засвоюються рослинами. У цьому випадку робочий розчин потребує додаткового підкислення. Тому дуже актуальною є розробка нових комплексних високого ступеня чистоти і екологічної безпеки мікродобрів з використанням для хелатування в колоїдних розчинах наночастинок окремих мікроелементів три- і двокарбонових органічних кислот, які є природними для рослин і залучаються до їх обмінних процесів [1,6].

Розробляючи рецептуру комплексного мікродобрива з нової сировини (колоїдних розчинів та цитратохелатів біогенних металів), необхідно визначити оптимальну дозу застосування кожного металу, характер його впливу на ростові процеси при їх автономному застосуванні та у поєднанні зі сполуками рістстимулюючої та антистресової дії.

Одна з наших попередніх публікацій з цього приводу була присвячена вивченню колоїдного розчину та цитратохелату міді як складових нових композиційних мікродобрів для пшениці [5], тому **метою дослідження** було вивчення ефективності застосування колоїдних розчинів і цитратохелатів цинку та марганцю, а також їх композицій із саліциловою кислотою (СК) при вирощуванні озимої пшениці. СК вводили до складу композицій як активного індуктора стійкості рослин проти різних стресів.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на пшениці озимій м'якій сорту Смуглянка. Препарати для передпосівної обробки насіння застосовували як автономно, так і у відповідних композиціях. Дози застосування колоїдних розчинів і цитратохелатів металів (200 мг Zn /т, 200 мг Mn /т), а також СК (140 мг/т) визначені нами в лабораторних дослідженнях як

оптимальні для передпосівної обробки насіння пшениці.

Вегетаційні досліди закладали в посудинах ємністю 3 л. Кількість варіантів у кожному досліді – 10, повторність – п'ятиразова, тривалість дослідів – 21 доба. Кількість рослин у посудині – 15 шт. Маса сухого кварцового піску в посудині – 2,4 кг. Вологість піску – 70,0% ПВ. Рослини вирощували на поживному середовищі Хогленда-Арнона за відсутності сполук фосфору [4] при освітленні 5–6 тис. люкс і світловому періоді 12,5 години на добу. Як джерело фосфору використовували трикальційфосфат (найпоширеніший ґрунтовий мінеральний важкорозчинний фосфат), який вносили з розрахунку 0,15 г P_2O_5 на 1 кг сухого піску.

Фізіолого-біохімічними методами визначали: активність гваяколпероксидази та каталази — за методом [3, 9]; кількість органічних кислот у корневих ексудатах — за методом Коренмана [7]; вміст малонового діальдегіду – за методикою з тіобарбітуровою кислотою [10]; хлорофілів та каротиноїдів — в екстракті диметилсульфоксидом (ДМСО) за методикою Wellburn [11]; сухої речовини в рослинному матеріалі — термогравіметричним методом.

Ацидофікуючу активність коренів (ААКС), яка свідчить про інтенсивність функціонування на плазмолемі коренів H^+ - АТФазної помпи і є найбільш інформативним показником поглинальної здатності кореневої системи, визначали методом рН-метрії середовища, в якому інкубували корені досліджуваних 7-добових паростків [2,8].

Результати дослідження. В проведених попередніх дослідженнях ми спостерігали позитивний вплив водних розчинів СК, застосованих як для передпосівної обробки насіння пшениці, так і для обприскування вегетуючих рослин, на ріст і розвиток рослин, їх адаптацію до умов дефіциту фосфору в живленні, на урожайність та якість зерна. Тому при розробці нових багатокомпонентних мікродобрив на основі колоїдних розчинів та карбоксилатів біогенних металів було вирішено провести дослідження з визначення ефективності застосування за вирощування пшениці СК у

поєднанні з колоїдними розчинами і цитратохелатами мікроелементів, зокрема — цинку і марганцю.

Результати досліду, наведені у табл. 1-4, свідчать, що досліджувані цинк- і марганецьвмісні препарати майже однаково вплинули на накопичення рослинами сухої речовини — цинквмісні препарати сприяли підвищенню її вмісту порівняно з контролем у цілих рослинах — на 4-6 %, кореневій системі — на 3,0-9,5 %, марганецьвмісні відповідно — на 4,0-6,2 % і 5,8-12,5 %. СК також сприяла незначному (на 4 %) підвищенню накопичення 21-добовими рослинами сухої речовини. Винос фосфору рослинами цього варіанта лише на 4,7 % перевищував контроль. Цинквмісні розчини підвищили цей показник на 8 %, а композиція саліцилової кислоти з цитратохелатом цинку — на 9,5 %, в той час як марганецьвмісні розчини забезпечили підвищення виносу рослинами фосфору на 12-13 %, кореневою системою — на 35-36 %. При застосуванні композиції колоїдного розчину марганцю з СК винос рослинами фосфору перевищував контроль на 20 %. У рослин цього варіанта (вар. 9) й інтенсивність виділення кореневою системою органічних кислот порівняно з варіантами автономного застосування окремих складових композиції була більшою. Показники виносу рослинами фосфору позитивно корелюють з інтенсивністю виділення їх кореневою системою органічних кислот, яка перевищувала контроль на 15 % за використання СК, на 20-23 % — цинк- та марганецьвмісних розчинів, на 23-25 % — композиційних цинквмісних- і на 19-35 % — марганецьвмісних композиційних препаратів (табл.1).

Усі застосовані в досліді сполуки сприяли інтенсивнішому біосинтезу в листі рослин хлорофілу та загальних каротиноїдів (табл.. 2). При застосуванні СК вміст хлорофілу в листі порівняно з контролем підвищився на 6,0-6,7 %, загальних каротиноїдів — на 11,6 %. Аналогічно на ці показники вплинув і колоїдний розчин цинку. Цитратохелат цинку більш вагомо вплинув на активність фотосинтетичного апарату рослин: забезпечив підвищення порівняно з контролем вмісту хлорофілу в листі на 13,3 %, загальних каротиноїдів — на 23 %, але при застосуванні цитратохелату в композиції з СК

ці показники дещо знижувались — відповідно до 8,4 та 15,7 %. Вплив композиції колоїдного розчину цинку з СК на вміст у листі рослин хлорофілу і загальних каротиноїдів практично не відрізнявся від дії саліцилової кислоти при автономному її застосуванні — вміст хлорофілу підвищувався на 6,6 %, загальних каротиноїдів — на 11 %. Марганецьвмісні розчини та їх композиції з СК практично не вплинули на вміст у листі хлорофілу b, але забезпечили підвищення вмісту хлорофілу a на 4,7-7,5 %, загальних каротиноїдів — на 15-20 %. За впливом на ці показники найефективнішими були цитратохелати обох металів та їх композиції з СК.

Підвищення вмісту ендogenous антиоксидантів — загальних каротиноїдів у листі молодих рослин озимої пшениці можна розглядати як показник активації антиоксидантної системи, важливої для захисту фотосинтетичного апарату рослин від деструктивного впливу різних стресових чинників, що має сприяти підвищенню стійкості рослин проти несприятливих умов перезимівлі. Підвищуючи в рослинах вміст каротиноїдів, досліджувані препарати самі виявили антиоксидантні властивості: СК сприяла зниженню вмісту в листі рослин МДА — проміжного продукту перекисного окиснення ліпідів, переважно клітинних оболонок, на 22 %. Колоїдний розчин цинку при автономному його застосуванні та у поєднанні з СК сприяв зниженню вмісту МДА в листі на 24-26 %, цитратохелат цинку та його композиція з саліциловою кислотою — на 21-22 %. Марганецьвмісні препарати також забезпечували зниження цього показника — колоїдного розчину марганцю — на 11, а у поєднанні з саліциловою кислотою — на 28 %. Цитратохелат марганцю зумовив порівняно з колоїдним розчином вагомніше зниження вмісту МДА в листі — на 23 %, (табл. 3). Слід зауважити, що у композиції колоїдного розчину марганцю та СК спостерігали синергізм антиоксидантної дії.

Таким чином, використані в досліді сполуки та їх композиції з СК значною мірою пригнічували інтенсивність перебігу деструктивних для рослин окисних процесів ліпідів і хлорофілу, підвищували адаптацію рослин до стресових умов вирощування, зокрема в нашому досліді — до гострого

дефіциту фосфору в живленні рослин. Застосовані в досліді препарати зумовили значні позитивні зміни морфологічних показників кореневої системи 21-добових рослин та значне підвищення ацидофікуючої активності (ААКС) коренів 7-добових паростків (табл. 4). СК сприяла утворенню у рослин майже на 20 % більшої кількості зародкових коренів (з 4,8 на контролі до 5,6 шт./росл.), збільшення їх сумарної довжини і кількості бічних корінців — на 24-25 %, сумарної довжини бічних корінців — на 35 % і довжини головного зародкового кореня — майже на 20 % —. У рослин цього варіанта (вар. 2) корінців 3-го порядку утворювалось в 1,8 раза більше, ніж на контролі.

На відміну від СК, цинквмісні розчини підвищували у рослин кількість зародкових коренів тільки на 4-5 %, але сприяли збільшенню їх сумарної довжини на 37-40 %. При майже однаковому з СК впливу на кількість у рослин бічних корінців (перевищення контролю на 20-22 %) ці розчини зумовили збільшення їх сумарної довжини лише на 9-18 %. Довжина головного зародкового кореня рослин внаслідок застосування цинквмісних розчинів збільшувалась відносно контролю на 7-9 %. Серед усіх цинквмісних препаратів за впливом на морфологічні показники кореневої системи найефективнішою виявилась композиція цитратохелату цинку з СК: її застосування зумовило утворення у рослин пшениці на 10 % більшої кількості зародкових коренів, підвищило їх сумарну довжину і кількість бічних коренів на 35 %. Корінців третього порядку у рослин цього варіанта (вар. 6) утворювалось в 1,8 раза більше, ніж у контрольному. Довжина головного зародкового кореня була на 8-10 % більшою за контроль. Висока ефективність цієї композиції підтверджується і тим, що при її застосуванні ацидофікуюча активність кореневої системи підвищується порівняно з контролем майже на 60 %, що в польових умовах сприятиме вагомому зростанню зернової

продуктивності рослин. Інші досліджені сполуки також сприяли активізації роботи H^+ - насосів кореневої системи рослин: автономне застосування саліцилової кислоти та її композиції з колоїдним розчином цинку (вар. 2, 5) зумовило підвищення ААКС відповідно на 26 і 15 %. Автономне використання як цитратохелату цинку, так і його колоїдного розчину, забезпечило підвищення цього показника на 50 %. За позитивним впливом на цей важливий показник спостерігали синергізм дії СК і цитратохелату цинку, чого не відбувалося при використанні композиції з колоїдним розчином цинку.

Марганецьвмісні препарати як і цинквмісні сприяли незначному підвищенню кількості зародкових коренів у рослин, збільшенню їх сумарної довжини на 11-17 %. За використання колоїдного розчину марганцю спостерігали підвищення кількості бічних коренів у рослин на 35 %, при цьому середня довжина одного бічного кореня перевищувала контроль лише на 5 % (0,80 см проти 0,76 см). При застосуванні цитратохелату марганцю, на відміну від колоїдного розчину, кількість бічних коренів у рослини збільшувалась лише на 15 %, але на 21 % зросла середня довжина одного бічного кореня до 0,92 см. Обидва марганецьвмісні розчини зумовили практично однакове збільшення у рослин кількості коренів третього порядку (в 1,9-2,0 рази) і довжини головного зародкового кореня — на 15-19 % вище за контроль.

Серед марганецьвмісних композиційних препаратів за впливом на морфологічні показники кореневої системи ефективнішою виявилась композиція цитратохелату марганцю з СК: Її застосування зумовило збільшення на 35 % сумарної довжини зародкових коренів, на 22 % — кількості бічних коренів з підвищеною майже на 10 % середньою довжиною одного бічного кореня; в 2,1 раза — збільшення кількості коренів третього порядку і на 32 % — довжини головного зародкового кореня. Висока ефективність цієї композиції підтверджується і тим, що за її використання

підвищувалась порівняно з контролем ацидофікуюча активність кореневої системи 7-добових паростків — майже на 90 %.

Колоїдний розчин марганцю сприяв підвищенню ААКС майже на 80 %, цитратохелат марганцю — на 112 %, композиції СК з колоїдним розчином марганцю — на 34%. Отже, ААКС рослин, що вирощувались з автономним використанням марганецьвмісних розчинів, була дещо вищою, ніж при використанні обох композицій з СК, але за позитивним впливом на цей показник цитратохелат марганцю як при автономному використанні, так і в складі композиції з СК був більш ефективним, ніж колоїдний розчин марганцю.

Висновки.

1. Композиції СК (140 мг/т) з цитратохелатами цинку (200 мг Zn/т) та марганцю (200 мг Mn/т), отримані за використання нанотехнології, є ефективними цинк- та марганецьвмісними мікродобривами, важливими складовими багатокомпонентних комплексних мікродобрив.

2. Застосування цих композицій для передпосівної обробки насіння озимої м'якої пшениці сорту Смуглянка сприяє підвищенню здатності рослин використовувати фосфор важкорозчинних мінеральних ґрунтових фосфатів, активізує роботу фотосинтетичного апарату рослин, підвищує їх стресостійкість, забезпечує формування у рослин вже на ранніх строках їх росту і розвитку значно розгалуженішої та фізіологічно активної кореневої системи, що в польових умовах має сприяти поліпшенню перезимівлі, а за умов спеки — підвищенню посухостійкості посівів;

3. Композиція СК з колоїдним розчином цинку менш ефективна, ніж з цитратохелатом цинку за впливом на більшість показників; обидві складові композиції СК з цитратохелатом цинку виявляють синергізм позитивної дії, впливаючи на здатність рослин пшениці засвоювати фосфор трикальційфосфату, на активність їх фотосинтетичного апарату, стійкість рослин проти стресових умов вирощування;

4. Композиція СК з колоїдним розчином марганцю за позитивним впливом на більшість показників практично не поступалась композиції з його цитратохелатом, за винятком дещо менш вагомого позитивного впливу на накопичення рослинами сухої речовини, загальних каротиноїдів та ацидофікуючу активність кореневої системи; за впливом на здатність рослин використовувати фосфор трикальційфосфату композиція СК з колоїдним розчином марганцю була навіть ефективнішою;

5. Враховуючи недостатньо вивчену на сьогодні екологічну безпечність наночастинок біогенних металів, їх колоїдних розчинів та більшу прийнятність для рослин мікроелементів, хелатованих органічними кислотами циклу Кребса, перевагу слід віддати композиціям СК з цитратохелатами цинку та марганцю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве. [С.Ю. Булыгин, Л.Ф.Демишев, В.А. Доронин и др.] — Днепропетровск: Сич, 2007.- 100 с.
2. Воробьев Л.Н. Регулирование ионного транспорта: теоретические и практические аспекты минерального питания растений Л.Н. Воробьев // Итоги науки и техники : ВИНТИ (Сер. «Физиология растений»). — 1988. — №5. — С. 5-160
3. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. З.М.Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко — К.: ЗАТ "Нічлава", 2003. — 320 с.
4. Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений. А.М. Гродзинский, Д.М. Гродзинский — К.: Наукова думка. — 1973. — 576 с.
5. Колоїдний розчин і цитрато-хелат міді як перспективні складові нових композиційних мікродобрив для пшениці / [О.Є. Давидова, В.Г. Каплуненко, М.Д. Аксиленко та ін.] [Електронний ресурс] / Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. —

2013.— №4 (40). — www.nubip.edu.ua

6. Нанотехнологии в сельском хозяйстве / [В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов, А.Н. Бовсуновский, С.А. Черный] // *Зерно*. — № 4(25). — 2008. — С. 46-54
7. Коренман И.Н. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений. И.Н. Коренман — М.: Химия, 1975. — С. 267-269.
8. Ларикова Ю.С. Ацидофицирующая активность проростков пшеницы в вытяжках из различных по окультуренности почв. [Ю.С. Ларикова, М.Н. Кондратьев] // Мат-лы VIII симпозиума «Продукционный процесс», — М.: РГАУ, VI. — 2007. — С.374-376
9. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок — К.: Изд-во «Наукова думка». — 1976. — 334 с.
10. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. И.Д. Стальная, Т.Г. Гарашвили // *Современные методы в биохимии*. — М.: Медицина, 1977. — С.66-68.
11. Wellburn A.R. The spectral determination of chlorophyll a and b as well as total carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution A.R. Wellburn // *J. Plant physiol.* — 1994. — 144, № 3. — P. 307-315.

1. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці сорту Смуглянка композиціями цинк- і марганецьвмісних сполук із саліциловою кислотою на використання 21-добовими рослинами фосфору трикальційфосфату

№	Варіант дослідю	Маса 100 рослин, г а.с.р.			Винос фосфору 100 рослинами, мг P ₂ O ₅			Коренева кислотоексудація, мкг. ябл. кислоти/росл./год.
		надземної частини	кореневої системи	цілих рослин	надземною частиною	кореневою системою	цілими рослинами	
1.	Контроль, вода,	3,96 ± 0,20	1,04 ± 0,05	5,00 ± 0,25	34,8 ± 1,1	11,6 ± 0,4	46,4 ± 1,5	44,5 ± 3,6
2.	Саліцилова кислота, 140 мг/т	4,06 ± 0,19	1,14 ± 0,06	5,20 ± 0,25	36,4 ± 1,2	12,2 ± 0,5	48,6 ± 1,7	51,1 ± 4,2
3.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т	4,07 ± 0,21	1,07 ± 0,06	5,14 ± 0,27	37,1 ± 1,2	13,0 ± 0,5	50,1 ± 1,7	54,7 ± 4,4
4.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т	4,14 ± 0,20	1,09 ± 0,06	5,23 ± 0,26	37,3 ± 1,3	12,7 ± 0,4	50,0 ± 1,7	53,8 ± 4,4
5.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	4,15 ± 0,21	1,07 ± 0,05	5,22 ± 0,26	37,2 ± 1,4	13,0 ± 0,5	50,2 ± 1,9	54,6 ± 4,5
6.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 200 мг Mn/т	4,20 ± 0,22	1,10 ± 0,06	5,30 ± 0,28	38,0 ± 1,4	12,8 ± 0,5	50,8 ± 1,9	55,7 ± 4,3
7.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т	4,08 ± 0,20 4,14 ± 0,18	1,14 ± 0,07	5,22 ± 0,27	36,6 ± 1,4	15,8 ± 0,7	52,4 ± 2,1	53,6 ± 4,0
8.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т		1,17 ± 0,6	5,31 ± 0,24	36,2 ± 1,3	15,6 ± 0,6	51,8 ± 1,9	54,5 ± 3,9
9.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	4,10 ± 0,20	1,10 ± 0,6	5,20 ± 0,26	42,1 ± 1,6	13,7 ± 0,7	55,8 ± 2,3	58,9 ± 4,1
10.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	4,15 ± 0,20	1,15 ± 0,6	5,30 ± 0,26	37,7 ± 1,5	13,2 ± 0,5	50,9 ± 2,0	52,8 ± 3,8

2. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці сорту Смуглянка композиціями цинк- та марганцевмісних сполук із саліциловою кислотою на вміст хлорофілу та загальних каротиноїдів у листі 21-добових рослин, джерело фосфору — трикальційфосфат

№	Варіант досліду	Вміст хлорофілу, мг/100 рослин			Вміст загальних каротиноїдів, мг/100 рослин
		a	b	a + b	
1.	Контроль, вода,	35,8 ± 1,2	9,2 ± 0,3	45,0 ± 1,5	6,9 ± 0,3
2.	Саліцилова кислота, 140 мг/т	38,2 ± 1,4	9,5 ± 0,3	47,7 ± 1,7	7,7 ± 0,4
3.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т	38,8 ± 1,3	9,2 ± 0,4	48,0 ± 1,7	7,6 ± 0,4
4.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т	40,9 ± 1,4	10,1 ± 0,4	51,0 ± 1,8	8,5 ± 0,4
5.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	38,4 ± 1,4	9,6 ± 0,3	48,0 ± 1,7	7,6 ± 0,4
6.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 200 мг Mn/т	39,0 ± 1,5	9,8 ± 0,4	48,8 ± 1,9	8,0 ± 0,4
7.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т	37,7 ± 1,6	9,2 ± 0,4	46,8 ± 2,0	8,0 ± 0,3
8.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т	38,5 ± 1,6	9,2 ± 0,3	47,7 ± 1,9	8,3 ± 0,4
9.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	37,5 ± 1,5	9,3 ± 0,4	46,8 ± 1,9	7,9 ± 0,3
10.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	37,7 ± 1,4	9,3 ± 0,4	47,0 ± 1,8	8,1 ± 0,4

3. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці сорту Смуґлянка композиціями цинк- та марганецьвмісних сполук із саліциловою кислотою на активність каталази і гваяколпероксидази, а також вміст МДА в листі 21-добових рослин, джерело фосфору — трикальційфосфат

№	Варіант досліду	Активність каталази, ммоль H_2O_2 / 1 г сирії маси листя /хв.	Активність гваяколпероксидази, ммоль гв. / 1 г сирії маси листя / хв	Вміст МДА, нмоль / г сирії маси листя
1.	Контроль, вода,	1058 ± 68	136 ± 10,4	51,6 ± 1,9
2.	Саліцилова кислота, 140 мг/т	943 ± 60	127 ± 9,0	40,4 ± 1,6
3.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т	1088 ± 71	140 ± 9,6	38,5 ± 1,6
4.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т	1104 ± 80	152 ± 11,3	40,7 ± 1,5
5.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	1114 ± 76	124 ± 8,6	39,1 ± 1,6
6.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 200 мг Mn/т	1157 ± 82	150 ± 10,1	40,5 ± 1,7
7.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т	1220 ± 64	140 ± 9	46,0 ± 2,2
8.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т	960 ± 52	120 ± 8	39,7 ± 2,0
9.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	1010 ± 54	142 ± 12	37,0 ± 1,8
10.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	915 ± 58	109 ± 7	40,4 ± 2,1

4. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці сорту Смуглянка композиціями цинк- та марганецьвмісних сполук із саліциловою кислотою на морфологічні показники кореневої системи 21-добових рослин та ацидофікуючу активність коренів 7-добових паростків, джерело фосфору — трикальційфосфат

№	Варіант досліджу	Морфологічні показники кореневої системи 1 рослини						Ацидофікуюча активність кореневої системи, мкмоль/ росл./24 год.
		кількість зародкових коренів, шт	їх сумарна довжина, см	кількість бічних корінців, шт	їх сумарна довжина, см	кількість корінців 3-го порядку, шт	довжина головного зародкового кореня, см	
1.	Контроль, вода	4,8	54 ± 3,0	92 ± 5	70 ± 3,9	19 ± 4	16,9 ± 1,0	0,86 ± 0,04
2.	Саліцилова кислота, 140 мг/т	5,6	67 ± 3,9	114 ± 6	94 ± 5,0	34 ± 6	20,1 ± 1,2	1,09 ± 0,03
3.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т	5,0	74 ± 4,4	112 ± 7	76 ± 4,2	25 ± 6	18,0 ± 1,1	1,29 ± 0,06
4.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т	5,0	75 ± 4,7	110 ± 6	83 ± 4,7	28 ± 5	18,3 ± 0,9	1,29 ± 0,05
5.	Колоїдний розчин цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	5,2	70 ± 3,8	117 ± 4	80 ± 5,0	29 ± 6	18,0 ± 0,9	1,00 ± 0,034
6.	Цитратохелат цинку, 200 мг Zn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	5,2	72 ± 4,0	122 ± 7	91 ± 5,2	33 ± 5	18,2 ± 1,0	1,38 ± 0,06
7.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т	5,0	63 ± 4	124 ± 7	99 ± 5,4	37 ± 5	20,2 ± 1,3	1,55 ± 0,05
8.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т	5,0	60 ± 3	106 ± 5	97 ± 5,7	39 ± 7	19,5 ± 1,0	1,82 ± 0,08
9.	Колоїдний розчин марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	5,0	70 ± 5	120 ± 6	95 ± 6,0	38 ± 7	21,3 ± 1,1	1,15 ± 0,03
10.	Цитратохелат марганцю, 200 мг Mn/т, саліцилова кислота, 140 мг/т	5,0	73 ± 4	112 ± 6	93 ± 5,1	40 ± 6	22,4 ± 1,2	1,62 ± 0,05

ЦИТРАТОХЕЛАТЫ ЦИНКА, МАРГАНЦА И САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА — ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ ДЛЯ ПШЕНИЦЫ

**О.Е. ДАВЫДОВА, М.Д. АКСИЛЕНКО, В.М. МОКРИНСКИЙ,
С.И. КОТЕНКО, А.П. ГАЕВСКИЙ**

В вегетационных опытах определяли эффективность композиционных препаратов на основе салициловой кислоты и цитратохелатов цинка и марганца, полученных при использовании нанотехнологий, как составляющих многокомпонентных комплексных микроудобрений для озимой пшеницы. Показано, что коллоидные растворы и цитратохелаты цинка и марганца, примененные для предпосевной обработки семян, обеспечивают повышение выноса растениями пшеницы фосфора труднорастворимых минеральных фосфатов, накопления сухого вещества, активизируют работу фотосинтетического аппарата, повышают стрессоустойчивость растений.

***Ключевые слова:** коллоидные растворы, цитратохелаты цинка и марганца, салициловая кислота, Triticum aestivum L., пшеница озимая, дефицит фосфорного питания*

ZINC, MANGANESE CITRATECHELATES AND SALICYLIC ACID — AS PERSPECTIVE COMPONENTS OF NEW WHEAT COMPOSITE MICROFERTILIZERS

**O.E. DAVYDOVA, M.D. AXYLENKO, V.M. MOKRINSKYI,
S.I. KOTENKO, A.P. GAEVSKYI,**

In pot experiments determined the effectiveness of composition preparations from salicylic acid, zinc and manganese citratochelates obtained by using nanotechnology, as components of complex multicomponents microfertilizers for winter wheat. It is shown that colloidal solutions and zinc and manganese citratochelates, used for pre-treatment of seeds, provide increasing wheat plant removal of phosphorus hardsoluble mineral phosphates accumulation of dry matter, activates the photosynthetic apparatus, increases stress tolerance of plants.

***Key words:** colloidal solutions, citratechelates of zinc and manganese, salicylic acid, Triticum aestivum L., winter wheat, phosphorus nutrition deficit*

Автори:

Давидова Ольга Євстафіївна, канд. хім. наук, зав. відділу №15 ІБОНХ НАН України, 02160, Київ-160, Харківське шосе, 50, e-mail — selit&ua.fm;

Аксиленко Марина Дмитрівна, канд. с-г. наук, ст. наук. співроб. відділу №15 ІБОНХ НАН України, 02160, Київ-160, Харківське шосе, 50, e-mail — selit&ua.fm;

Мокринський Владислав Михайлович, канд. с-г. наук, ст. наук. співроб. відділу №15 ІБОНХ НАН України, 02160, Київ-160, Харківське шосе, 50, e-mail — selit&ua.fm;

Котенко Світлана Іванівна, наук. співроб. відділу №15 ІБОНХ НАН України, 02160, Київ-160, Харківське шосе, 50, e-mail — selit&ua.fm;

Гаєвський Анатолій Петрович, наук. співроб. відділу №15 ІБОНХ НАН України, 02160, Київ-160, Харківське шосе, 50, e-mail — selit&ua.fm.

Давыдова Ольга Евстафьевна, канд. хим. наук, зав. отдела №15 ИБОНХ НАН Украины, 02160, Киев-160, Харьковское шоссе, 50; e-mail — selit&ua.fm

Аксиленко Марина Дмитриевна, канд. с-х. наук, ст. науч. сотр. отдела №15 ИБОНХ НАН Украины; Киев-160, Харьковское шоссе, 50; e-mail — selit&ua.fm

Мокринский Владислав Михайлович, канд. с-х. наук, ст. науч. сотр. отдела №15 ИБОНХ НАН Украины; Киев-160, Харьковское шоссе, 50; e-mail — selit&ua.fm

Котенко Светлана Ивановна, науч. сотр. отдела №15 ИБОНХ НАН Украины; Киев-160, Харьковское шоссе, 50; e-mail — selit&ua.fm;

Гаевский Анатолий Петрович, науч. сотр. отдела №15 ИБОНХ НАН Украины; Киев-160, Харьковское шоссе, 50; e-mail — selit&ua.fm;

Davydova O.E., Aksylenko M.D., Mokrinskyi V.M., Kotenko S.I.,
Gaevskyi A.P.

Особа для листування — Аксиленко Марина Дмитрівна тел 559-16-45 сл.; 097-
214-53-52 моб.

ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ФАКТОРА - ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

А.М. Кудрявицька, кандидат сільськогосподарських наук

Встановлено, що позакореневе підживлення азотними добривами та кристалом особливим, зумовлює зростання врожайності пшениці озимої і показників якості зерна.

Ключові слова: пшениця озима, добрива, азотні добрива, урожай, якість, білок, “сира” клейковина, ґрунт.

Для отримання високих і стабільних урожаїв якісного зерна пшениці озимої важливого значення надають розробленню і правильній організації системи удобрення [1-3].

Родючість і поживний режим ґрунту є факторами, які піддаються ефективній дії людини і є одними з головних засобів підвищення урожайності зерна пшениці озимої [4,5].

Одним із основних заходів підвищення врожайності та якості зерна пшениці озимої є забезпечення її достатньою кількістю поживних речовин, відповідно до етапів органогенезу, оскільки пшениця озима - культура вимоглива до ґрунтових умов [4].

Важливе значення в підвищенні врожайності зерна пшениці належить підживленню в осінньо-зимово-весняні періоди. Використання сучасного комплексного добрива кристалон особливий дозволяє повною мірою забезпечити рослини макро - і мікроелементами та сприяє швидкому їх засвоєнню. Кристалон особливий – комплексне розчинне добриво, містить повний набір мікроелементів у хелатній формі, випускається в різних

модифікаціях, спеціально адаптованих для будь-яких культур, суміщається з іншими добривами і пестицидами [5].

Мета дослідження – вивчення впливу позакореневого підживлення озимої пшениці сорту Миронівська 61 кристалом особливим та азотними добривами на фоні N_{45} рано навесні поверхнево і N_{30} на початку виходу в трубку на урожай і якість зерна пшениці.

Об'єктом дослідження був характер зміни поживного режиму лучно-чорноземного карбонатного грубопиловато-легкосуглинкового на лесовидному суглинку ґрунту та врожайність озимої пшениці за використання нового комплексного добрива кристалон особливий для позакореневого підживлення відповідно до етапів її органогенезу.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили в зерно-буряковій сівозміні в умовах Північного Лісостепу України (ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»).

Предметом дослідження був урожай і якість зерна районованого сорту пшениці озимої Миронівська 61.

Ґрунт дослідної ділянки-лучно-чорноземний карбонатний, грубопиловато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Забезпеченість рослин азотом та фосфором середня, калієм низька..

Дослідження проводились загальноприйнятими методами в триразовій повторності за такою схемою:

Контроль

Контроль + вода

N_{45}

$N_{45}+$ кристалон на початку виходу в трубку

$N_{45}+$ кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння

$N_{45} + N_{30}$

$N_{45} + N_{30}$ + кристалон на початку виходу в трубку

$N_{45} + N_{30}$ + кристалон на початку виходу в трубку+ кристалон у фазі колосіння.

Площа облікової ділянки – 50 м². Відбирання рослинних проб для визначення вмісту поживних елементів здійснювали за основними фазами вегетації рослин. Протягом вегетаційного періоду здійснювали фенологічні спостереження. Урожай збирали прямим комбайнуванням окремо за варіантами досліду.

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим та з використанням комп'ютерних технологій.

Результати досліджень. Результатами досліджень встановлено, що найвища врожайність пшениці озимої сорту Миронівська-61 відзначена на варіанті N₄₅ +N₃₀ + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння – 55,1 ц/га у 2010-2011 рр., з відповідно найбільшим приростом до контролю, який становив 24,0 ц/га (табл. 1).

Дещо менший приріст урожаю зерна пшениці озимої отримано на варіанті N₄₅ +N₃₀ + кристалон на початку виходу в трубку – 22,5 ц/га. Урожайність на варіантах контроль, контроль + вода становила відповідно-31, 15, і 32,1 ц/га (див. табл. 1). Для підвищення урожайності зерна пшениці озимої необхідне позакореневе підживлення N₄₅ +N₃₀ (аміачною селітрою) та кристалом особливим у дозі 1 кг/га на початку фази виходу рослин у трубку та у фазі колосіння.

Найвищий вміст білка та “сирої” клейковини в зерні пшениці озимої сорту Миронівська – 61 спостерігали на варіанті N₄₅ +N₃₀ + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння, який становив відповідно 13,9 % і 28,6 %, з високими показниками збору білка та клейковини – 7,6 ц/га і 15,7 ц/га (табл. 2 і 3).

Результати досліджень свідчать про те, що дещо менші показники вмісту білка і “сирої” клейковини, отримано на варіанті N₄₅ +N₃₀ + кристалон на початку виходу в трубку, які становили відповідно 12,3% і 25,7%, а збору білка і клейковини – 6,7 і 13,7 ц/га (див. табл. 2 і 3).

**1. Вплив азоту та кристалону особливого на врожайність зерна
пшениці озимої, середнє за 2010-2011 рр., ц/га**

Варіант дослідю	Урожайність, ц/га	Приріст, ц/га			
		до контро- лю	до контро- лю + вода	кристалон на початку виходу в трубку	кристалон у фазі колосіння
Без добрив (контроль)	31,1				
Контроль + вода	32,1	1,0			
N ₄₅ рано навесні поверхнево	41,6	10,5	9,5		
N ₄₅ рано навесні поверхнево + кристалон на початку виходу в трубку	46,0	14,9	13,9	4,4	
N ₄₅ рано навесні поверхнево + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння	47,8	16,7	15,7		1,8
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку	46,9	15,8	14,8		
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку + кристалон на початку виходу в трубку	53,6	22,5	21,5	6,7	
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння	55,1	24,0	23,0		1,5

НІР₀₅, ц/га 1,7-2,4

S_x, % 0,6-2,8

**2. Вплив азоту та кристалону особливого на вміст білка в зерні
пшениці озимої, середнє за 2010-2011 рр.**

Варіант досліджу	Вміст білка		Приріст, %		
	%	ц/га	до контро лю, %	кристалон на початку виходу в трубку	кристалон у фазі колосіння
Без добрив (контроль)	10,2	3,2			
Контроль + вода	10,3	3,3	0,1		
N ₄₅ рано навесні поверхнево	11,0	4,6	0,8		
N ₄₅ рано навесні поверхнево + кристалон на початку виходу в трубку	11,3	5,2	1,1	0,3	
N ₄₅ рано навесні поверхнево + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння	12,3	5,8	2,1		1,0
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку	12,3	5,7	2,1		
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку + кристалон на початку виходу в трубку	12,5	6,7	2,3	0,2	
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння	13,9	7,6	3,7		1,4

НІР₀₅, %

0,63

У 2010-2011 р. вміст білка на варіантах контроль, контроль + вода становив відповідно – 10,2 %, 10,3 % (див. табл. 2), а клейковини на цих варіантах 18,8 %, 19,4 % (див. табл. 3).

**3. Вплив азоту та кристалону особливого на вміст «сирої»
клейковини в зерні озимої пшениці, середнє за 2010-2011 рр.**

Варіант досліджу	«Сира клейковина»		Приріст, %		
	%	ц/га	до контро- лю	кристалон на початку виходу в трубку	кристалон у фазі колосіння
Без добрив (контроль)	18,8	5,8			
Контроль + вода	19,4	6,2	0,6		
N ₄₅ рано навесні поверхнево	21,4	8,9	2,6		
N ₄₅ рано навесні поверхнево + кристалон на початку виходу в трубку	22,5	10,3	3,7	1,1	
N ₄₅ рано навесні поверхнево + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння	25,7	12,2	6,9		3,2
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку	24,5	11,4	5,7		
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку + кристалон на початку виходу в трубку	25,7	13,7	6,9	1,2	
N ₄₅ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу в трубку + кристалон на початку виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння	28,6	15,7	9,8		2,9

НІР₀₅, %

1,24

Висновки

Проведення позакореневого підживлення кристалом особливим (доза 1 кг/га) у поєднанні з азотними добривами N₄₅ + N₃₀ у фазі виходу в трубку, колосіння забезпечує приріст урожаю зерна районаного сорту пшениці озимої Миронівська 61- 24,0 ц/га. Найвищий вміст білка та «сирої» клейковини в зерні пшениці озимої відзначений на варіанті N₄₅ + N₃₀ + кристалон на початку

виходу в трубку + кристалон у фазі колосіння, який становив відповідно – 13,9 %, 28,6 %.

Список літератури:

1. Антонова А.А., Головінов А.А. Відтворення родючості чорноземів. / А.А. Антонова, А.А. Головінов // Агрохімічний вісник. - 2001. - №4. - С. 40-52.
2. Габібов М.А. Післядія мінеральних добрив при вирощуванні озимої пшениці./ М.А. Габібов // Зернові культури. - 2001. - №1. - С. 11-19.
3. Лісовий Н.В., Філатов В.П., Евенко О.Ф. Вплив тривалого застосування добрив на продуктивність культур і родючість чорнозему типового Лівобережного Лісостепу України. / Лісовий Н.В., Філатов В.П., Евенко О.Ф. // Агрохімія. - 2000. - №2.- С. 27-39.
4. Гайдук Т.Г. До характеристики зернового ринку України / Т.Г. Гайдук // Вісник аграрної науки.–2001.–№1.–С. 73-75.
5. 2. Науково-методичні рекомендації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення / Укл.: Городній М.М., Бондар О.І., Бикін А.В. та ін. / Під заг. ред. Городнього М.М. - К.: Алефа, 2004. - 140 с.

Изучение экологического фактора - влияния минеральных удобрений на продуктивность пшеницы озимой

Кудрявицкая А.М.

Установлено, что проведение внекорневой подкормки азотными удобрениями и кристалоном особенным пшеницы озимой приводит к значительному увеличению ее урожайности и показателей качества зерна.

Ключевые слова: *пшеница озимая, удобрения, азотные удобрения, урожай, качество, белок, "сырая" клейковина, почва.*

Study of ecological factor of influence of mineral fertilizers on the productivity of wheat winter

Kudriawytzka A.N.

Realization of signup by nitric fertilizers and "Crystalon special", stipulates considerable changes in the size of the productivity of wheat winter-annual from accordingly by the high indexes of quality of grain.

Key words: *a wheat is winter-annual, fertilizers, nitric fertilizers, harvest, quality, albumen, "raw" gluten, soil.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ ПРИ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ СВИНЕЙ

А. Г. Нарижный, доктор биологических наук

А. Ч. Джамалдинов, доктор биологических наук

Н. И. Крейншлина, старший научный сотрудник

А. Г. Анисимов, аспирант*

ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии

С. Н. Грищенко, кандидат сельскохозяйственных наук

НУБиП Украины

Изучено влияние введения в состав среды для разбавления спермы хряков дигидрохверцетина на её показатели и воспроизводство свиноматок. Установлено значительное улучшение данных показателей, особенно при дозе препарата 30 мг на дозу спермы за счет снижения уровня перекисного окисления липидов, происходящего в процессе разбавления и хранения спермы.

Ключевые слова: сперма хряков, показатели, дигидрохверцетин, оплодотворяемость свиноматок.

Основные липиды сперматозоидов сельскохозяйственных животных представлены ненасыщенными жирными кислотами (НЖК), содержащими от 1 до 6 двойных связей. Это обстоятельство свидетельствует о том, что сперма хряка богата субстратами, необходимыми для образования перекисей. Перекисные соединения под влиянием пероксидазы расщепляются с образованием молекулярного кислорода, являющегося активным

*Научный руководитель – доктор биологических наук А. Г. Нарижный

окислителем. Особенно чувствительны к переоислению лабильные структуры клеток – цитоплазматические мембраны микросом, митохондрий, содержащие кроме НЖК, гемопотеины и являющиеся катализаторами липидного обмена. Это может оказать отрицательное действие на сперматозоиды, так как мембраны – самые уязвимые структуры. Подтверждением этого служат данные исследований, показавших токсичность экзогенных липидных перекисей, введенных в сперму хряка. Установлено также, что в определенных условиях токсические концентрации перекисей липидов могут образоваться даже в течение получасовой инкубации спермы при температуре 18–20° С [1, 6].

Предохранить мембранные фосфолипиды полиненасыщенных жирных кислот сперматозоидов от окисления можно не только удалением кислорода и заменой его водородом или другим неокисляющим газом, но и химическими средствами, снимающими токсичность высоких его концентраций. К таким веществам относятся естественные и синтетические антиоксиданты, влияющие на образование и гибель активных форм кислорода и свободных радикалов.

В связи с этим мы предполагаем, что введение антиоксидантов в среду будет препятствовать диффузии кислорода и инициированию перекисного окисления липидов (ПОЛ), что повысит стабильность мембран клеток [2, 4, 5].

Целью исследований было изучение показателей спермы хряков и воспроизводства свиноматок при введении антиоксиданта дигидрокверцетина в состав среды для её разбавления.

Методика исследований. Лабораторные исследования проводили в лаборатории биологии воспроизведения и искусственного осеменения свиней ВИЖ. В опыте использовали сперму хряков крупной белой породы в возрасте 2,5-4 года АГ «Рост» Московской области. Животных содержали по

две головы с ежедневным предоставлением им моциона, кормили хозяйственным рационом, сбалансированным по нормам ВИЖ.

Сперму от хряков брали мануальным способом с режимом один эякулят в 4-5 дней.

В опыте изучали действие антиоксиданта дигидрокверцетина на показатели качества разбавленной спермы.

Дигидрокверцетин (2,3-дигидро -3, 5, 7 - тригидрокси-2-(3,4-дигидроксифенил)-4Н-1-бензопиран-4-он) является биофлавоноидным препаратом растительного происхождения, получаемым из древесины лиственницы сибирской путем водно-спиртовой экстракции и дальнейшей очистки методом хроматографии [3].

Препарат представляет собой порошок белого или желтоватого цвета. Дигидрокверцетин обладает антиоксидантной активностью, тормозит процессы перекисного окисления клеточных мембран и липопротеидов сыворотки крови, препятствует повреждающему действию свободных радикалов, реактивирует сульфгидрильные соединения и витамин С, глутатион, токоферолы.

В наших исследованиях использовали препарат дигидрокверцетин, выпускаемый ЗАО «Аметис».

В экспериментах использовали модифицированную ГХЦАН среду, обезвоженную в сублимационной установке ТГ-50. В колбы емкостью 150 мл заливали по 50 мл среды. Первая колба была контрольной. Во 2, 3, 4 и 5 добавляли соответственно 10, 20, 30 и 40 мг антиоксиданта дигидрокверцетина и по 50 мл нативной спермы.

ГХЦАН среда – это модифицированная ГХЦС среда, в составе которой серноокислый аммоний заменен ацетатом натрия в дозе 1,8 г на литр среды.

В опытах использовались сухие заготовки сред, хранящиеся в течение 0; 6 и 12 месяцев.

После разбавления спермы определяли подвижность спермиев, АПВ, сохранность акросом, тиобарбитуровое число (ТБЧ) и активность аспарагиновой трансаминазы (АСТ).

Осеменение свиноматок крупной белой породы проводили в 2012-2013 гг. в ОАО «Стройпластмасс-Агропродукт» Ульяновско и АГ «Рост» Московской области. При этом в каждом хозяйстве было сформировано 5 групп свиноматок после отъема поросят по 31 гол. в каждой. Первый раз свиноматок осеменяли сразу после выявления охоты спермой в объеме 100 мл с содержанием 3 млрд. активных спермиев и повторно – через 24 часа. Свиноматок первой группы осеменяли спермой без антиоксиданта, а второй, третьей, четвёртой и пятой – с содержанием соответственно 10, 20, 30 и 40 мг дигидрокверцетина.

Осеменение свиноматок проводили спермой, разбавленной ГХЦАН средой свежеприготовленной и хранившейся 6 и 12 месяцев. При этом учитывали число осемененных и опоросившихся свиноматок, количество родившихся поросят и многоплодие. Статистическую обработку данных проводили с использованием рекомендаций Н. А. Плохинского (1969)

Результаты исследований. Показатели спермы хряков при использовании разных доз дигидрокверцетина представлены в табл. 1.

1.Влияние введения антиоксиданта дигидрокверцетина на показатели разбавленной спермы хряков

Показатель	Содержание дигидрокверцетина в дозе спермы, мг				
	0 (контроль)	10	20	30	40
Свежеприготовленная среда					
Подвижность, %	84	84	85	87	87
АПВ, усл. ед.	675±14	680±14	720±15	795±16 ^{xxx}	790±16 ^{xxx}
Сохранность акросом, %	90	90	91	92	92
ТБЧ, усл.ед. в 100 мл плазмы спермы	1,9±0,08	1,8±0,06	1,6±0,04 ^{xx}	1,4±0,03 ^{xxx}	1,4±0,03 ^{xxx}

Активность АСТ, ед в 1 л плазмы спермы	28±3,0	25±2,7	19±1,6 ^x	14±1,5 ^{xx}	15±1,8 ^{xx}
Хранение среды 6 мес					
Подвижность, %	83	83	84	87	87
АПВ, усл. ед.	670±14	675±14	715±15	790±17 ^{xx}	785±17 ^{xx}
Сохранность акросом, %	91	91	92	92	92
ТБЧ, усл.ед. в 100 мл плазмы спермы	1,8±0,07	1,8±0,07	1,7±0,05	1,4±0,03 ^{xx}	1,5±0,04 ^{xx}
Активность АСТ, ед в 1 л плазмы спермы	29±3,0	26±2,8	20±1,8 ^x	14±1,5 ^{xx}	14±1,5 ^{xx}
Хранение среды 12 мес					
Подвижность, %	84	85	86	87	87
АПВ, усл. ед.	680±14	690±14	725±15	790±16 ^{xx}	790±16 ^{xx}
Сохранность акросом, %	90	90	92	92	92
ТБЧ, усл.ед. в 100 мл плазмы спермы	1,8±0,07	1,7±0,05	1,7±0,05	1,4±0,03 ^{xx}	1,4±0,03 ^{xx}
Активность АСТ, ед в 1 л плазмы спермы	28±2,8	24±2,0	20±1,5	14±1,3 ^{xx}	14±1,3 ^{xx}

^x p<0,05; ^{xx} p<0,01; ^{xxx} p<0,001

Анализ данных табл. 1 показал положительное влияние введения дигидрокверцетина в состав среды для разбавления спермы хряков.

При всех исследуемых сроках хранения её сухих заготовок отмечали увеличение показателя абсолютной выживаемости спермиев и снижение тиобарбитурового числа, что свидетельствует о снижении процесса ПОЛ.

Наивысшие показатели получены при введении в состав среды 30 и 40 мг дигидрокверцетина. Так, в свежеприготовленной среде показатель АПВ был выше на 17,8 и 17,0 %, через 6 мес. её хранения – на 17,9 и 17,2 %, а через 12 мес. – в среднем на 16,2 % по сравнению со средой без антиоксиданта. При этом наблюдали снижение тиобарбитурового числа в этих группах в среднем на 35,7; 24,2 и 28,6 %.

Во всех образцах спермы с добавлением дигидрокверцетина значительно снижалась активность АСТ (в 1,2-2,0 раза), наилучшие

результаты получены при использовании спермы, в дозе которой содержалось 30 или 40 мг дигидрокверцетина.

Влияние на воспроизводительную способность свиноматок при осеменении их спермой хряков с добавлением в разбавитель дигидрокверцетина показано в табл. 2.

2. Показатели воспроизводства свиноматок при использовании спермы хряков с дигидрокверцетином

Показатель	Содержание дигидрокверцетина в дозе спермы, мг				
	0 (контроль)	10	20	30	40
Свежеприготовленная среда					
Осеменено, гол.	30	31	30	31	30
Опоросилось, гол.	24	25	25	28	27
%	80,0	80,6	83,3	90,32	90,0
Родилось поросят, гол.	241	258	260	293	282
Многоплодие, гол.	10,04	10,32	10,40	10,46	10,44
Хранение среды 6 мес					
Осеменено, гол.	31	30	31	31	30
Опоросилось, гол.	25	25	26	27	26
%	80,6	83,3	83,9	87,1	86,7
Родилось поросят, гол.	254	257	271	294	271
Многоплодие, гол.	10,16	10,28	10,42	10,50	10,42
Хранение среды 12 мес					
Осеменено, гол.	30	31	30	31	31
Опоросилось, гол.	24	25	25	28	27
%	80,0	80,6	83,3	90,32	87,10
Родилось поросят, гол.	240	256	260	294	281
Многоплодие, гол.	10,0	10,24	10,40	10,50	10,40

Из данных таблицы следует, что самые высокие показатели воспроизводства свиноматок были в группах, где дигидрокверцетин вводили в сперму хряков в дозе 30 и 40 мг. Так, оплодотворяемость свиноматок в этих группах оказалась выше, чем в контроле в среднем на 10,1; 6,3 и 8,7 % при хранении среды в сухом виде 0; 6 и 12 месяцев. Многоплодие во всех опытных группах было фактически одинаковым и не зависело от дозы дигидрокверцетина, однако превышало контроль на 0,1-0,5 поросенка.

Выводы

1. Введение в состав среды для разбавления спермы хряков дигидрокверцетина способствует улучшению таких её показателей как АПВ и тиобарбитурового числа, что свидетельствует о снижении процесса перекисного окисления липидов, а также повышению показателей оплодотворяемости и многоплодия свиноматок.

2. Показатели спермы и воспроизводства свиноматок при введении в состав среды дигидрокверцетина в дозе 30 и 40 мг фактически не отличаются. Достаточной является доза 30 мг на данного антиоксиданта на дозу спермы хряков.

Список литературы

1. Гуськов А. М. Повышение репродуктивной способности животных методом ингибирования перекисного окисления липидов / Гуськов А. М., Дарий Г. Е., Пузына Г. И. // Доклады ВАСХНИЛ. – 1993. – № 2. – С.71–73.

2. Двинская Л. М. Использование антиоксидантов в животноводстве / Л. М. Двинская, А. А. Шубин // Агропромиздат. – 1986. –158 с.

3. Дигидрокверцетин (таксифолин) – Инструкция по применению. – М.:ЗАО «Аметис». – 2010. – 2 с.

4. Нарижный А. Г. Использование антиоксидантов при глубоком замораживании спермы хряков. Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации / А. Г. Нарижный, Г. В. Ескин //

Материалы координационного совета по свиноводству. – Донской ГАУ. – Персиановский, 2003. – С.100-101.

5. Пухтинов О. Н. Живучесть охлажденной спермы хряков при добавлении некоторых биологически активных веществ / О. Н. Пухтинов, Т. М. Епишина // Сборник научных трудов ВНИИПлем. – 2004. – Вып.16. – С.150–153.

6. Tappel A. L. Lipid peroxidation in insolated mitochondria. A. L.Tappel, H. Zalkin // Arch. Biochem. Biophys. – 1959.– № 80.– P. 333–336.

The use of antioxidants in the reproduction of pigs

A. Narizhniy, A. Dzamaldinov, N. Krejdlina, A. Anisimov, S. Grishchenko

The effect of the introduction of the environment for boar semen dilution dihydroquercetin on the performance of boar semen and breeding sows. Found a significant improvement in these indicators, particularly at a dose of 30 mg of the drug per dose of semen by decreasing lipid peroxidation occurring in the process of dilution and storage of semen.

Key words: *boar semen, the indicators, dihydroquercetin, fertility of sows.*

Використання антиоксидантів при відтворенні свиней

*Наріжний О. Г., Джамалдінов А. Ч., Крейндліна Н. І., Анісімов О. Г,
Грищенко С. М.*

Вивчено вплив введення в складі середовища для розрідження сперми кнурів дигідрокверцитину на показники їх і відтворення свиноматок. З'ясовано значне поліпшення цих показників, особливо за дози препарату 30 мг на дозу сперми за рахунок зниження рівня перекисного окислення ліпідів, яке відбувається в процесі розрідження та зберігання сперми.

Ключові слова: *сперма кнурів, показники, дигідрокверцитин, запліднюваність свиноматок.*

Уплив гамма-опроміненні на тлі дії вітаміну В₆ на частоту дихальних рухів кролів

С.С. Костюк, кандидат біологічних наук, доцент

*НДІ фізіології та екоімунології тварин і птиці ЛНУВМіБТ імені
С.З.Гжицького*

О.Т.Бусенко, доктор біологічних наук, професор

Гамма-опромінення призвело до зменшення частоти дихання у кроликів дослідної групи, яким вводили внутрішньом'язово піридоксин гідрохлориду. Введення вітаміну В₆ зменшило негативний вплив радіації на роботу легень тварин.

Ключові слова: *Кролі, гамма - опромінення, частота та глибина дихання, піридоксин*

Ефективне використання тварин в умовах інтенсифікації тваринництва вимагає глибокого розуміння особливостей фізіологічних процесів у тварин і птиці, а також змін, які виникають в організмі під впливом різноманітних факторів довкілля, серед них іонізуючої радіації. Через інтенсивне випробування ядерної енергетики, виникненням аварій на атомних електростанціях стають нові завдання вивчення особливостей дії іонізуючого випромінювання на живий організм.

У результаті проведення досліджень на радіаційно опромінених пацієнтах, встановлено зменшення частоти дихальних рухів та хвилинного об'єму дихання [1]. Перед забоєм опромінених щурів [2,5] помітили, що тварини, яких опромінювали, були пасивними і мали скуйовджену шерсть, прискорене серцебиття і дихання.

Через інтенсивне використання ядерної енергетики, аварії на атомних електростанціях виникла необхідність подальшого вивчення

особливостей дії іонізуючого випромінювання на живий організм і пошук шляхів для зменшення шкідливого його впливу. Одним з них є застосування піридоксину (вітаміну В₆), який відіграє роль радіопротектора [3,4].

Чорнобильська катастрофа спонукала до перегляду уявлень про радіаційний ризик в усьому світі і тому вивчення цього питання є на сьогодні актуальним.

Мета дослідження полягала у вивченні частоти дихання кролів, одного з клінічних показників під впливом гамма-опромінювання і за дії вітаміну В₆.

Матеріали і методи дослідження. Досліди проводилися на кафедрі фізіології тварин Львівської академії ветеринарної медицини на 40 кролях породи білий велетень, яких розділили на дві групи. Підбір тварин здійснювали за принципом параналогів. Схема досліду представлена в табл.1. Дослід проводився у дві серії. В першій серії тварин опромінювали і показники визначали тільки під впливом гамма-опромінювання. У другій серії тиждень дослідній групі кролів перед і кожен день після опромінювання вводили внутрішньом'язово вітамін В₆.

Таблиця 1

Схема досліду

Перша серія досліду		Друга серія досліду	
Контрольна група	Дослідна група	Контрольна група	Дослідна група плюс піридоксин
10 тварин	10 тварин	10 тварин	10 тварин
Опромінювання			

Тварини опромінювали рентгенівськими променями DL=50, яка складала 1000 рентгенів –190 кв, А – 20 mA, фокусна віддаль – 62 см,

фільтри Cu – 0,5, Al – 1 мм, потужність 20 Р /хв. З метою фільтрації м'яких променів застосовувались алюмінієвий та мідний фільтри. Опромінювання було тотальним та одномоментним.

Спірографію здійснювали за допомогою спірографа СГ-ІМ. Фіксувальний станок для кролика виготовили з ящика від мікроскопу, в якому вирізали отвір для голови (Посвідчення на раціоналізаторську пропозицію «Станок фіксатор кролів»). Кролик сидів у ящику, а його голова була зовні. Для дослідження виготовили маску з гумовою вагіною на кінці, яка щільно прилягала до морди тварини. Маска мала клапан, який дозволяв вдихати повітря ззовні і видихати його виключно в спірометр.

Результати дослідження та їх обговорення. Частота дихання у кролів показана на рисунках. Аналіз рис. 1 свідчить про те, що частота дихальних рухів у нормі в середньому становила 72 дихальні рухи за одну хвилину, через дві години після опромінення вона становила 70, тобто була близькою до норми. Проте якщо глибина вдиху в нормі становила в середньому 57,5 мл, то після опромінення – лише 25 мл, тобто знизилася більше ніж удвічі. Протягом дослідів частота

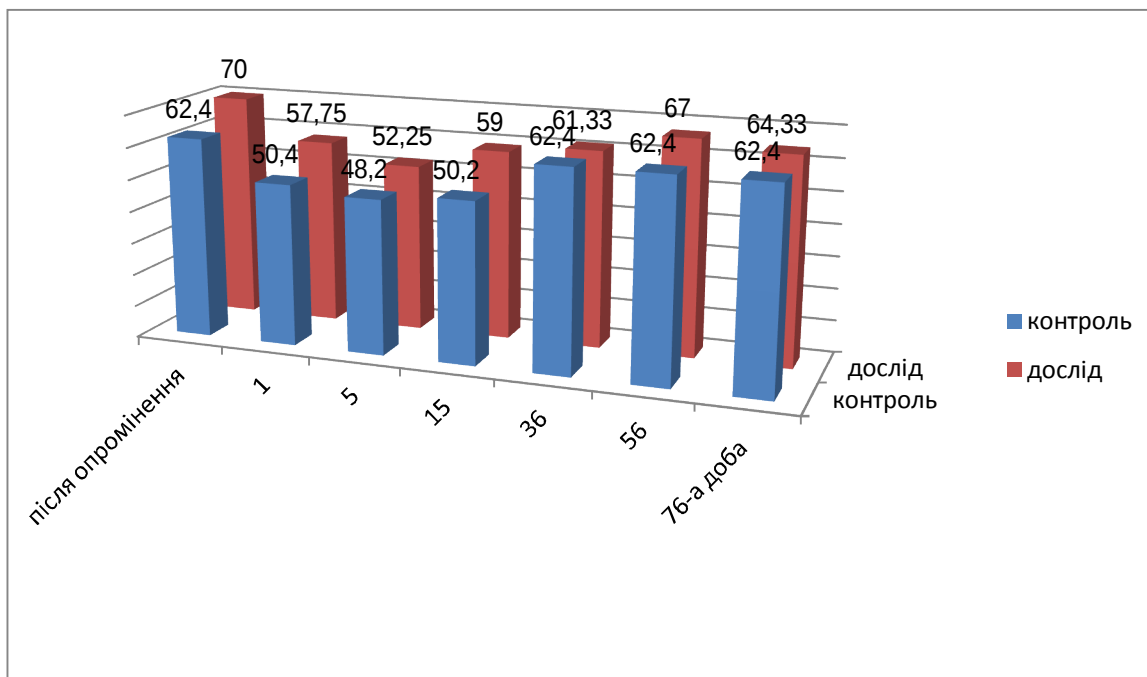


Рис. 1. Частота дихальних рухів у кролів I серії дослідів.

дихальних рухів у кролів першої серії була нижчою від норми. Так, якщо в нормі вона становила 72 дихальні рухи за хвилину, то в першу добу зменшилася до $50,4 \pm 0,55$, на 15-ту – до $50,2 \pm 0,42$. У подальшому частота дихання зростала і на 76-ту добу становила $62,4 \pm 0,82$ дихальні рухи за хвилину, що на десять дихальних рухів менше норми.

У кроликів дослідної групи другої серії, яким вводили піридоксину гідрохлорид частота дихальних рухів зменшилася недостовірно, порівняно з показниками першої серії протягом усього дослідження, що вказує на менш шкідливий вплив радіації на дихальну систему. Встановлено достовірну різницю між контрольною і дослідними групами за частотою дихальних рухів після опромінення і на п'яту добу (рис. 2). Так, після опромінення у кролів контрольної групи частота дихальних рухів становила $70,0 \pm 0,82$, а у дослідної $80,8 \pm 0,82$ ($p < 0,05$). У нормі хвилинна легенева вентиляція становила в середньому 4165 мл/хв. У першу добу після опромінення цей показник становив лише 1636 мл повітря (більше ніж у двічі менше), що свідчить про поверхневе дихання. У подальшому частота дихання періодично

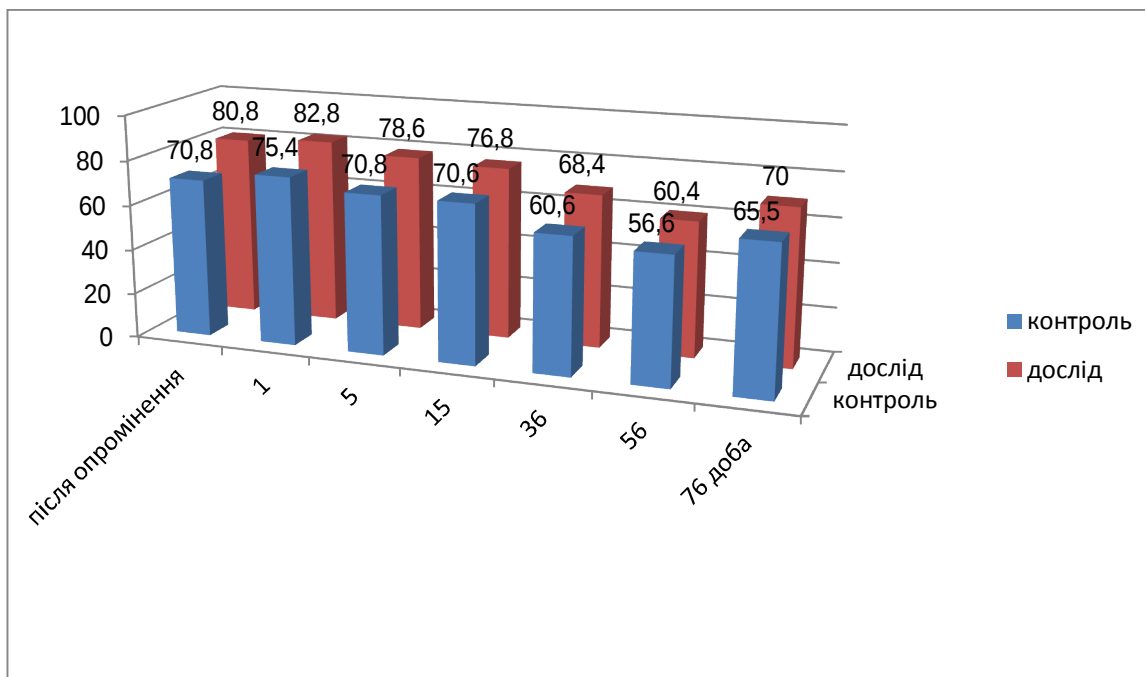


Рис. 2. Частота дихальних рухів у кролів II серії дослідів

то знижувалася, то підвищувалася. Так, на першу добу вона становила у контрольній групі $75,4 \pm 0,55$, а у дослідній $80,8 \pm 0,85$ дихальних рухів на хвилину, на 76-ту відповідно $65,5 \pm 0,85$ і $70,4 \pm 0,45$. Як видно з отриманих результатів частота дихання у кролів дослідної групи, яким вводили піридоксин на 76-ту добу наблизилася до вихідної величини на відміну від контрольної.

Висновки

1. Гамма-опромінення призвело до зменшення глибини дихання як у контрольної, так і дослідної групи ($p < 0,05$).
2. Застосування вітаміну B_6 сприяло зменшенню негативного впливу радіації на роботу легенів кролів, що позначилось на глибині дихання, яка недостовірно зменшилася після опромінення порівнянні з контролем.

Список література.

1. Білошицький П.В., Ключко О.М., Онопчук Ю.М. Радіаційне пошкодження організму та їх корекція в умовах висотних метеофакторів / Білошицький П.В., Ключко О.М., Онопчук Ю.М. – Вісник НАУ. – 2010. – № 10. – С.224–231.
2. Костенко Т.О. Морфофункціональний стан серця дітей та підлітків, потерпілих внаслідок аварії на ЧАЕС, за даними ультразвукового методу досліджень / Т.О.Костенко. – УРЖ. – 1998. – №6. – С.200–203.
3. Чумаченко В.Ю. Довідник по застосуванню біологічно активних речовин у тваринництві / Чумаченко В.Ю., Стояновський С.В., Лагодюк П.З. [та ін.]. – К.: Урожай. – 1989. – 264 с.
4. Hugo Aebi. Action of vitamic on enzymes / Hugo Aebi – Trends pharm. Sci.–1982. – V.3.–№ 4. – P.150–158.

5. Morton M. Meyerse. Dynamic Radiology of the Abdomen / Morton M. Meyerse – Normal and Pathologic Anatom, 2000, V.8, №3. – 772 p.

Частота дыхательных движений у кроликов при гамма-облучении и действия витамина В₆ .

Костюк С.С., Бусенко А.Т.

Гамма-облучение вызвало достоверное снижение частоты дыхания у кролей опытной группы, которым вводили внутримышечно пиридоксин гидрохлориду ($p < 0,05$). Применение витамина В₆ уменьшило негативное влияние радиации на работу легких кролей, что способствовало на снижению частоты и глубины дыхания.

Ключевые слова: Кролики, гамма - облучение, частота и глубина дыхания, пиридоксин.

Respiratory rate in rabbits by gamma irradiation for the actions of vitamin В₆ .

Kostiuk S.S., Busenko A.T.

Gamma irradiation caused reduction in frequency breath as kontrolnoy groups, and so опытной ($p < 0.05$). Application vitamin В₆ decreases negative effect radyatsyy a job easy rabbits, that often is otrazhaetsya on breathing and respiratory largest hlubyny, kotoraja umenshyalas after irradiation did not significantly, compared with kontrolnoy.

Key words: Rabbits, gamma - irradiation, the depth of breathing, pyridoxine

СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ АГРОТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ – СКЛАДОВА ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ РЕГІОНІВ

К.О. Бабікова, аспірантка

К.Д. Ніколаєв, кандидат сільськогосподарських наук

Обґрунтовано сучасні наукові підходи до визначення поняття аграрний туризм. Висвітлено значення та перспективи розвитку агротуристичної діяльності як складової збалансованого розвитку сільських регіонів України.

***Ключові слова:** аграрний туризм, збалансований розвиток, навколишнє природне середовище, сільська територія*

Стратегія збалансованого розвитку є однією з ключових та пріоритетних в усіх галузях промисловості й народного господарства. Однією із галузей економіки, яка стрімко розвивається є агротуристична. Попит на туристичний продукт і туристичні послуги зумовлений як бажанням підвищити рівень економічної дохідності, створити нові робочі місця та історико-культурною зацікавленістю туристів, так і фізіологічною потребою людини в оздоровленні, лікуванні, відпочинку. Забезпечення охорони довкілля на ряду із отриманням соціально-економічних перспектив має бути одним із першочергових завдань.

Сучасна ситуація в сільських регіонах України вимагає пошуку принципово нових, перспективних напрямів розвитку господарської діяльності з метою подолання соціально-економічних й екологічних негараздів. Одним із дієвих шляхів є розвиток аграрного туризму.

Мета досліджень – визначити наукові підходи щодо поняття аграрний туризм, а також висвітлити його значення у розвитку сільських територій.

Матеріали і методика досліджень. У ході досліджень були використані аналітичний та статистичний методи.

Результати досліджень. Питанням організації агротуристичної діяльності присвячені праці вітчизняних та зарубіжних учених, а саме: В. Васильєва, П. Горішевського, В. Головацької, Ю. Губені, Ю. Зінька, Г. Іваницької, М. Мальської, І. Прокопи, Н. Липчук, В. Липучка, Г. Черевка, С. Пономарьова, М. Сальської, О. Колодрубської, М. Рутинського, Триліса В., М. Костриці, Я. Маєвського, Л. Пшезборської, М. Снайдера тощо. Проте у науковій літературі та практиці досі немає однозначного підходу щодо трактування цього поняття, через те що агротуризм лише почав набувати свого розвитку в нашій державі.

Агротуризм має багато визначень та класифікацій залежно від прийнятої в тій чи іншій країні моделі його розвитку.

Згідно з визначення, наведеного в британському словнику подорожей та туризму С. Медліка, *агротуризм (farm tourism)* - відпочинковий туризм, що передбачає використання сільського (фермерського) господарства. Агротуризм може проявлятися у різних формах, але завжди починається з винаймання помешкання. Розрізняють дві базові форми агротуризму: винаймання помешкання з обслуговуванням безпосередньо в межах господарства; розміщення на нічівлю з самообслуговуванням на землях, що належать до господарства, наприклад, в кемпінгах та наметах [1].

Одночасно, Я. Маєвський під *агротуризмом* розуміє різні форми туризму, пов'язані з функціонуванням сільського господарства. Сільськогосподарське виробництво і годівля тварин становлять одну з істотних принад [2].

М. Рутинський вважає, що агротуризм – це відпочинковий вид туризму, зосереджений на сільських територіях який передбачає використання сільського (фермерського) господарства для рекреації, освіти та активного залучення до традиційних форм господарювання [3].

Т.Ткаченко розуміє під аграрним туризмом туристичну діяльність на території сільськогосподарських (фермерських) угідь, де є умови для виробництва сільськогосподарської продукції і відпочинку міського

населення з добровільним частковим залученням бажаючих до деяких видів сільськогосподарських робіт [4].

Агротуризм – це екологічно стійкий вид туризму, спрямований на ознайомлення і використання природних, культурно-історичних та інших ресурсів сільської місцевості для створення туристичного продукту [5].

Агротуризм – це форма підприємницької діяльності, пов'язаної безпосередньо з сільськогосподарським виробництвом та/або туризмом із залучення відвідувачів на ферму, ранчо або особисте селянське господарство з розважальною або пізнавальною метою, а також дає прибуток за надані послуги [6].

Агротуризм є глобальним процесом, який з кожним роком залучає усі країни, в яких є сільське господарство.

М. Турковський визначає агротуризм як можливість відпочинку у період відпустки чи вихідних і здійснюється з використанням існуючих природних ресурсів, вільних приміщень, а також резервів живої праці [7].

За визначенням Асоціації сприяння розвитку агротуризму, агротуризм є видом діяльності, який організовується в сільській місцевості, при цьому надаються відпочиваючим послуги з проживання, відпочинку, харчування, екскурсійного обслуговування тощо.

У Проекті Закону України «Про аграрний туризм та агротуристичну діяльність» (який досі нератифікований) *агротуризм* визначається як вид туризму як відпочинкового, так і пізнавального характеру, пов'язаний з використанням майна особистих селянських господарств, що передбачає здійснення агротуристичної діяльності під час тимчасового перебування туристів у сільській місцевості.

На нашу думку, **агротуризм** є різновидом сільського туризму, який організовується в сільській місцевості в межах діючого селянського господарства і має дві форми:

- активну – пішохідні і кінні прогулянки, полювання, риболовля, збір лікарських рослин, грибів чи ягід, участь у сільськогосподарських роботах

(садіння сільськогосподарських культур, їх обробка та збір урожаю, догляд за тваринами, участь у їх годівлі, випасанні тощо) та тематичних (фольклорних) вечорах чи фестивалях;

- пасивну - знайомство з побутом, культурою та звичаями як регіону, так і сільської родини, в якій проживає турист, спостереження за роботою селян та ремісників, споживання страв традиційної кухні тощо.

Агротуризм орієнтований на знайомство з особливостями місцевого сільськогосподарського природокористування і створює економічні передумови для розвитку раціонального сільського господарства (рисунок).

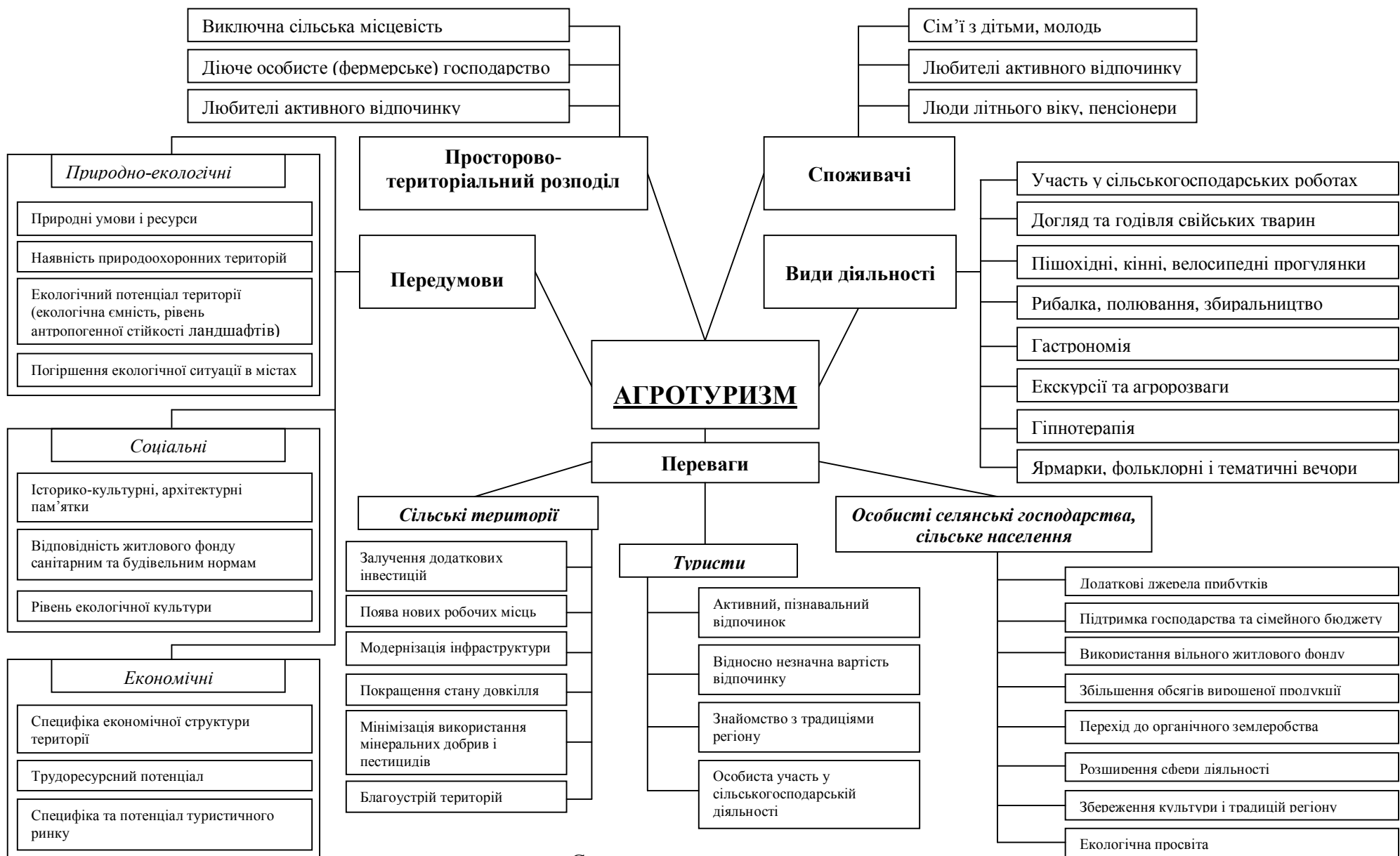


Схема розвитку агротуризму

Зважаючи на основні поняття агротуристичної діяльності нами узагальнено та адаптовано західноєвропейські моделі його розвитку для України (таблиця).

Модель організації агротуризму в Україні

Умови проживання (типи поселень)	У будинку сільського господаря (агросадибі) з послугами харчуванням у вигляді: - сніданку; - сніданку та обіду / вечері; - повний пансіон (триразове харчування). У будинку сільського господаря (агросадибі) без харчування В окремо орендованій агросадибі в межах сільської місцевості з харчуванням / без харчування Агрокемпінг (без харчування на базі особистого селянського господарства / агросадиви) Нічліг у межах агросадиви із самообслуговуванням (як варіант – ночівля на сіні).
Види діяльності	Пішохідні, кінні, велосипедні прогулянки; катання на безмоторних човнах, байдарках; риболовля та мисливство; збирання грибів, ягід та лікарських рослин; знайомство з побутом і традиціями регіону; гастрономія (споживання та самостійне приготування страв місцевої кухні); допомога господарям у сільськогосподарських роботах, догляд, випасання та годівля тварин; екскурсії та агророзваги (як приклад – кукурудзяні лабіринти); гіпнотерапія (аромотерапія, апітерапія); ярмарки, фольклорні й тематичні вечори тощо.
Значення	Підтримка та розвиток сільського регіону Екологічна просвіта та виховання Підтримка сільськогосподарського виробництва Поліпшення якості та умов проживання сільських жителів

Висновки. Агротуризм, як найбільш реальний та альтернативний варіант, може сприяти активізації сільськогосподарської діяльності. Його можна віднести до практично еколого-безпечного виду туристичної діяльності. Він дозволяє зберігати й охороняти природну та культурно-

історичну спадщину, забезпечувати екологічну просвіту, добробут і здоров'я як сільських жителів, так і самих екскурсантів, мінімізувати використання ресурсів, що не відновлюються, споживати відновлювальні ресурси не швидше, ніж природа здатна їх відновити тощо [8].

Проте позитивний вплив аграрного туризму на вирішення соціально-економічних проблем села повинен мати комплексний, системний характер, а також сприяти розширенню зайнятості сільського населення, стимулювати благоустрій сільських поселень тощо.

Для досягнення поставлених цілей в першу чергу потрібно:

- удосконалити на державному й регіональному рівнях механізми запровадження екологічної політики та системи екологічного менеджменту в сфері управління агротуристичною діяльністю;
- вдосконалити існуючу і розробити нову нормативно-правову базу в галузі раціонального природокористування та екологізації;
- проводити екологічний аудит і паспортизацію туристичних територій та об'єктів, категоризацію закладів туристичного розміщення;
- забезпечити новий рівень підготовки фахівців для туристичної сфери;
- сприяти екологічній освіті та вихованню населення і самих туристів під час подорожі чи відпочинку.

Список літератури

1. Medlik S. Dictionari of Travel. Tourism and Hospitality / S. Medlik. – London : Butterworth Heinemann Etd.,1993. – P. 43.,
2. Маєвський Я. Агротуризм: Порадник для сільського господаря / Маєвський Я. – Львів: Прес. 2005. – 80 с.
3. Рутинський М.Й. Сільський туризм / Рутинський М.Й., Зінько Ю.В.: – навчальний посібник. – К. : Знання, 2006. – 271 с.
4. Ткаченко Т.І. Сталий розвиток туризму: теорія, методологія, реалії бізнесу / Т.І. Ткаченко. – К.: Нац. торг.-екон. ун-т, 2006. – 537 с.
5. Лученок С.А. Агротуризм: мировой опыт и развитие в республике Беларусь / С.А. Лученок. – Минск : БГЭУ, 2008. – 198 с.

6. Rilla E. Agritourism: unique niches in Great Britain and New England. – Univarsity of California, San Diego, CA, USA. – 1998.

7. Турковский М. Маркетинг гостиничных услуг: учеб.-метод. Пособие/ М. Турковский; [пер. с пол. И.И. Иванюка]. – М.: Финансы и статистика, 2006. - 296с.

8. Ісаєнко В.М. Сучасний стан та перспективи розвитку агротуризму на селітебних територіях України / В.М. Ісаєнко, К.О. Бабікова // Агроекологічний журнал : Науково-теоретичний журнал. – 2012. – № 2. – С. 101–103.

СУЩНОСТЬ ПОНЯТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ АГРОТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ –ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ РЕГИОНОВ

Бабикова Е.А., Николаев К.Д.

Обоснованно современные научные подходы к определению понятия аграрный туризм. Рассмотрено значение и перспективы развития агротуристической деятельности как составляющей устойчивого развития сельских регионов Украины

Ключевые слова: аграрный туризм, устойчивое развитие, окружающая среда, сельская территория

ESSENCE OF THE CONCEPT AND FUTURE ACTIVITIES AGRITOURISM AS A PART OF BALANCED DEVELOPMENT OF RURAL AREAS

Babikova K., Nikolaev K.

In the article the modern scientific approaches to the definition of agricultural tourism. Article deals with meaning and prospects of development of agro-tourism activities as a component of balanced development of rural areas of Ukraine.

Key words: agricultural tourism, balanced development, environment, rural areas

ПОТЕНЦІЙНА БУФЕРНА ЗДАТНІСТЬ БУРОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ СТОСОВНО КАЛІЮ

О.В. ЛОБОВА, кандидат біологічних наук

Визначено потенційну буферну здатність стосовно калію і встановлено комплексний характер та її залежність від впливу цілого ряду властивостей ґрунту – в першу чергу, від мінералогічного складу ґрунтоутворювальних порід, фізико-хімічних показників та прояву елементарних ґрунтових процесів.

Ключові слова: *потенційна буферна здатність, калій, буферна ємність.*

Поведінка калію в ґрунті визначається ґрунтовими буферними механізмами, які можуть функціонувати у двох протилежних напрямках поглинання його ґрунтом і мобілізацією, тобто переходу в ґрунтовий розчин. Кожен ґрунт володіє генетично-зумовленою кривою буферності відносно калію і, відповідно, показниками, які характеризують його буферні властивості.

Крива буферності відображає динаміку зміни найбільш доступної рослинам частини калію. Відхилення кривої буферності ґрунту від так званої кривої “нуль-буферності” характеризує *буферну ємність*. За методикою Р.С.Трускавецького, її визначають в позитивному (депонуючому) і негативному (мобілізаційному) крилі буферності. $B_{\Sigma nk}$ – показник буферної ємності в негативному інтервалі (витіснення калію з ґрунту в розчин); $B_{\Sigma nk}$ – показник буферної ємності в позитивному інтервалі (вбирання ґрунтом калію з розчину) [1-3]. За співвідношенням цих ємностей обчислюють *коефіцієнт буферної асиметрії* (КБА). Чим симетричніша буферність, тим якісніше функціонують буферні механізми ґрунту.

Як свідчить аналіз літературних джерел, термодинамічним характеристикам калійного режиму ґрунтів надається великого значення, однак для бурих лісових ґрунтів цих даних у вітчизняній літературі дуже мало. Тому метою наших досліджень було вивчити буферну здатність ґрунту відносно калію.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на території Зовнішньо-Карпатської та Передкарпатської височенної областей. Об'єктом досліджень були ґрунти буроземного типу ґрунтоутворення, а саме: бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, полонина; бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, хвойний ліс; бурий гірсько-лісовий глеєвий середньосуглинковий, сіножать; бурий лісовий опідзолений легкосуглинковий, пасовище; підзолисто-буроземний важкосуглинковий, широколистяний ліс; бурувато-підзолистий глеєвий важкосуглинковий, рілля; бурувато-підзолистий глеюватий важкосуглинковий, пасовище. Потенційну буферну здатність стосовно калію визначали за ДСТУ 4375 – 2005 [4].

Результати досліджень. Показники ПБЗ^к досліджуваних ґрунтів буроземного типу ґрунтоутворення наведені на рис. 1, 2, 3, 4.

Буферна ємність загалом є дуже важливою характеристикою буферної здатності ґрунту, чим вона більша, тим важче її «вичерпати» і тим самим зруйнувати внутрішні буферні структури ґрунту, які підтримують «фактор» інтенсивності (в цьому випадку концентрацію калію в ґрунтовому розчині). Тобто буферна ємність, як вказує Трускавецький Р.С. [1], слугує надійним критерієм оцінки стійкості калію як елемента родючості ґрунту.

Буферна ємність негативного крила характеризує поведінку калію при виснаженні ґрунту під дією зовнішніх сил. Показник $B\epsilon_{нк}$ має найбільші значення у верхньому горизонті підзолисто-буроземного та бурого гірсько-лісового ґрунтів, різке збільшення його спостерігали в перехідному елювійованому горизонті бурого-лісового опідзоленого ґрунту на пасовищі. Цей горизонт різко відрізняється в профілі за фізико-хімічними властивостями та структурою калійного фонду (наприклад, підвищеним вмістом обмінного калію, більшими ЄП та СНО), що і могло спричинити такий різкий стрибок буферної ємності (та й усіх інших показників буферності).

Як свідчать отримані нами результати, для материнської породи всіх досліджуваних ґрунтів значення $B\epsilon_{нк}$ близькі, коливаючись від 0.5 до 1, тобто при інтерпретації отриманих результатів можна з деякою часткою імовірності ігнорувати її вплив на цю величину.

Якщо порівняти отримані нами величини з літературними даними, то показники, які коливаються в межах 0,28-2,76 бала, досить низькі. Тобто, досліджувані ґрунти у випадку калійного виснаження слабо відновлюють свій калійний статус. Можливо це пов'язано з високим вмістом у них глинистих мінералів, які міцно утримують калій у ввібраному та необмінному станах усередині своїх кристалічних ґраток. Також $B\epsilon_{нк}$ достатньо динамічна величина, для неї характерні значні коливання по профілю ґрунту. Візуально помітно, що вона зменшується із зростанням ступеня опідзолення ґрунту (рис. 1.).

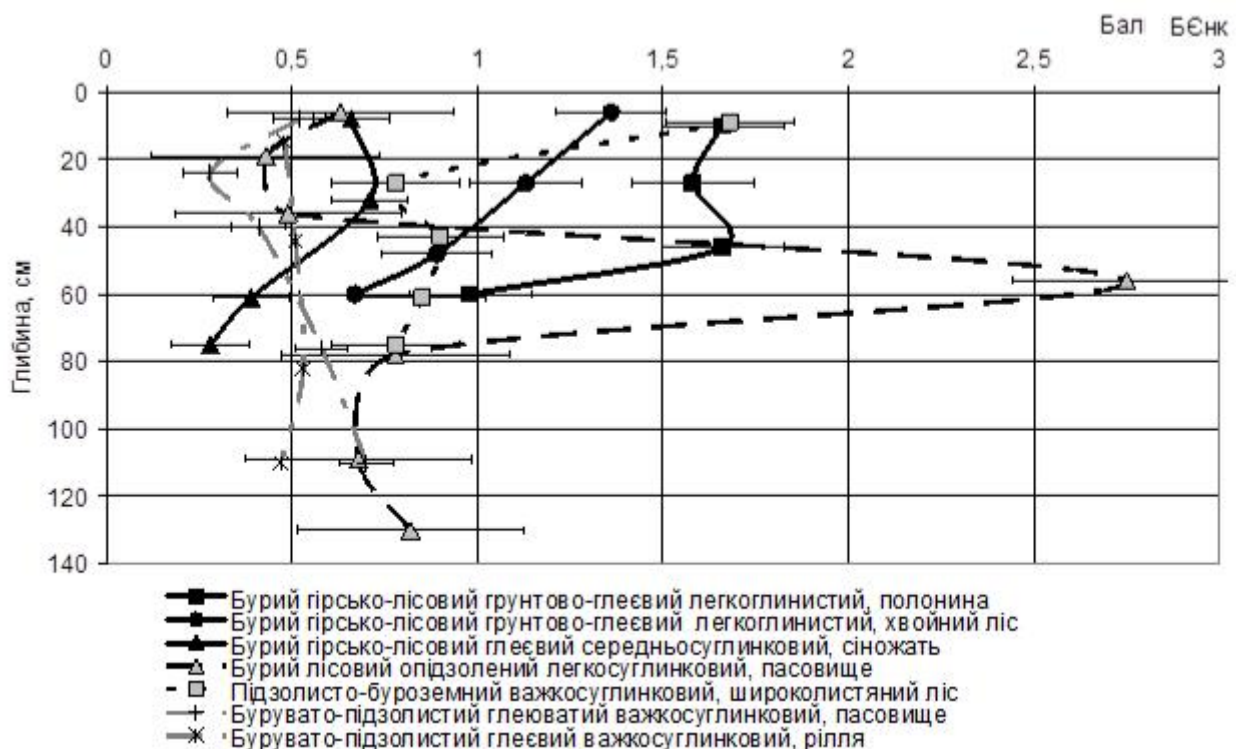


Рис.1. Буферна ємність негативного крила ґрунтів буроземного типу (з стандартною похибкою)

З'ясовано, що цей показник визначається достатньо великою кількістю параметрів, найтісніша кореляція виявлена між власне показниками, які стосуються буферності ґрунтів. А серед властивостей самого ґрунту найбільше на $B\epsilon_{нк}$ впливає саме ступінь опідзолення всього профілю ґрунту ($r = -0.56$) при тому, що ступінь опідзолення окремих горизонтів не впливає на цей показник. Ступінь оглеєння ґрунту визначає $B\epsilon_{нк}$ меншою мірою. Підтвердження цього можливе при порівнянні середнього показника для досліджуваних профілів ґрунтів.

1. Усереднена від'ємна буферна ємність підтипів буроземних ґрунтів

Підтип ґрунту	БЄнк
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, полонина	1,47
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, хвойний ліс	1,01
Бурий гірсько-лісовий глеєвий середньосуглинковий, сіножать	0,51
Бурий лісовий опідзолений легкосуглинковий, пасовище	0,99
Підзолисто-буроземний важкосуглинковий, широколистяний ліс	0,49
Бурувато-підзолистий глеєвий важкосуглинковий, рілля	0,94
Бурувато-підзолистий глеюватий важкосуглинковий, пасовище	0,49

Логічно, що між фізико-хімічними показниками, які залежать від ступеня розвитку опідзолення та оглеєння в ґрунтовому профілі, і буферною ємністю негативного крила існує достовірний середній зв'язок. Однак потребує пояснення, чому процес опідзолення знижує БЄнк, адже руйнування мінералів при опідзоленні, навпаки, має сприяти мобілізації калію в ґрунтовий розчин. Останні пошукові дослідження науковців кафедри зафіксували, що навіть у бурувато-підзолистих ґрунтах Передкарпаття підзолистий процес у класичному розумінні не відбувається, про що свідчить відсутність перерозподілу аморфних форм заліза і алюмінію по профілю. При цьому виникає питання щодо номенклатури ґрунтів, які тепер називаються бурувато-підзолистими. Проте в цих ґрунтах активно відбувається лесиваж, при якому мінерали не руйнуються, а тільки перерозподіляються по профілю. Отже, у так званих «опідзолених» горизонтах залишається велика кількість крупніших мінеральних зерен, які реально не можуть бути потенційним джерелом калію і підтримувати його концентрацію в ґрунтовому розчині на стабільному рівні. Крім того, відсутність тісного кореляційного зв'язку між ступенем елювіально-ілювіальної диференціації ґрунтів та буферною ємністю негативного крила свідчить про можливу роль у формуванні цієї властивості типу рослинності та використання. Так, наприклад, бурувато-підзолистий ґрунт під ріллею (де вносились добрива і вапно) має дещо вищий бал від'ємної буферної ємності, а використання бурозему під сіножаті (де втрачається значна кількість біомаси) зменшує притаманний цьому ґрунту показник.

Таким чином, буферна ємність негативного крила у ґрунтів буроземного типу ґрунтоутворення досить низька, що свідчить про слабкий перехід калію із твердої фази у ґрунтовий розчин і слабку здатність підтримувати необхідний

рослинам вміст водорозчинного калію при його поглинанні із розчину, при цьому за «опідзолення» ця здатність стає ще меншою.

Позитивне крило буферності характеризує енергію поглинання елемента родючості (калію) в ґрунтовій системі.

Буферна ємність позитивного крила (рис.2, табл. 2), загалом, у досліджуваних ґрунтах значно більша, ніж негативного крила, що свідчить про високу здатність до поглинання (фіксації) ґрунтом іонів калію із ґрунтового розчину.

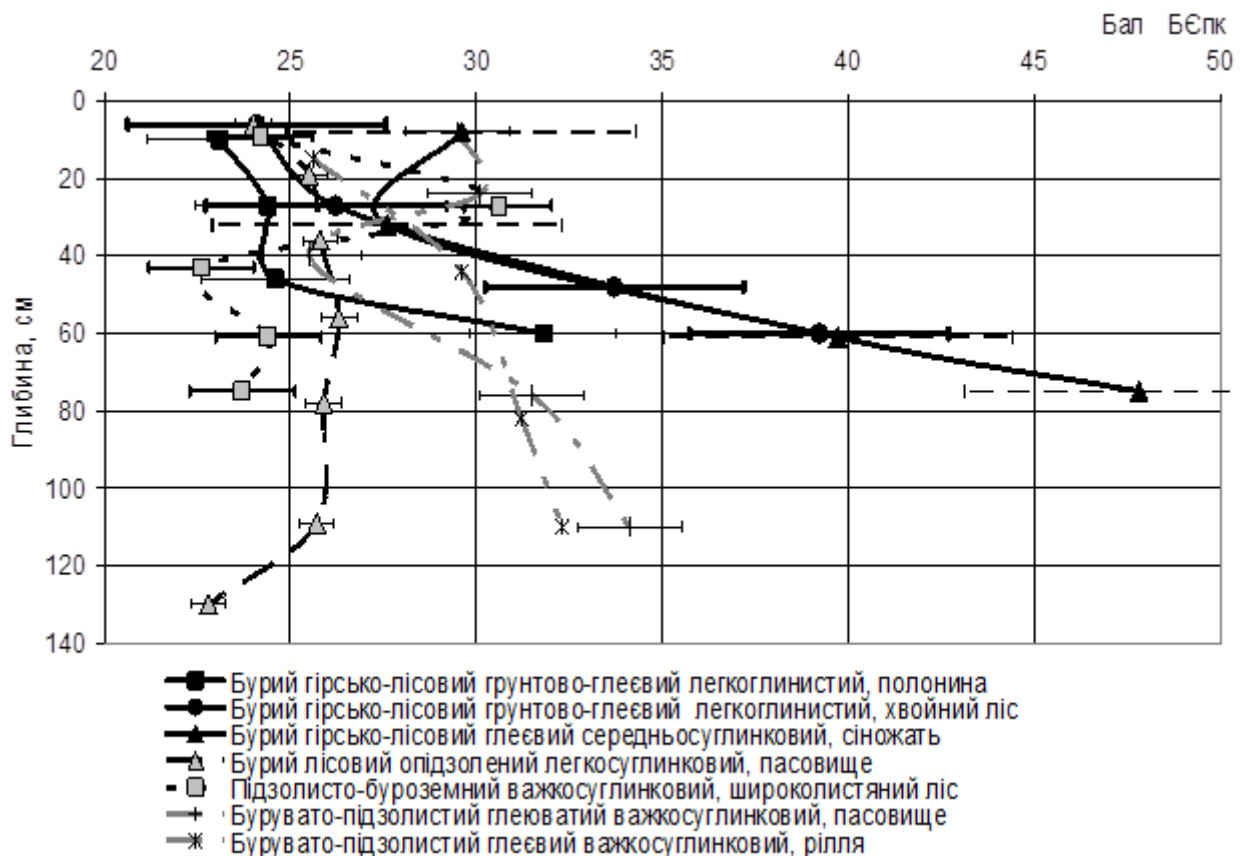


Рис. 2. Буферна ємність позитивного крила ґрунтів буроземного типу (з стандартною похибкою)

Переміщення калій-іонів із розчину в структури мінералів називають фіксацією калію. Фіксований калій слід розглядати як резервний, а не втрачений. Більша його частина знаходиться в найбільш доступних ділянках структур глинистих мінералів, тоді як природний калій, який залишився, нагромаджується переважно на найменш доступних ділянках. Тому, фіксований калій вивільнюється значно швидше, ніж природний в ілліті, однак утримується досить сильно і може залишатись на своєму місці протягом декількох років. Найбільш очевидний механізм фіксації полягає в тому, що калій попадає в

міжпакетний простір набряклого мінералу (монтморилоніту), який скорочується при висушуванні. Таким чином, висока позитивна буферна ємність є позитивною рисою ґрунту, особливо щодо калію, бо навіть увібраний ґрунтом, він потенційно доступний рослинам.

2. Усереднена позитивна буферна ємність підтипів буроземних ґрунтів

Підтип ґрунту	БЄпк
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, полонина	25,98
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, хвойний ліс	30,80
Бурий гірсько-лісовий глеєвий середньосуглинковий, сіножать	36,18
Бурий лісовий опідзолений легкосуглинковий, пасовище	25,10
Підзолисто-буроземний важкосуглинковий, широколистяний ліс	29,68
Бурувато-підзолистий глеєвий важкосуглинковий, рілля	25,14
Бурувато-підзолистий глеюватий важкосуглинковий, пасовище	30,14

Цей показник характеризується найбільшими значеннями верхніх горизонтів у бурому гірсько-лісовому ґрунтово-глеєвому та бурувато-підзолистому глеюватому ґрунтах. Спостерігали тенденцію до збільшення БЄпк у більшості підтипів ґрунтів, тому цей показник у різних материнських породах суттєво відрізнявся, на відміну від буферної ємності негативного крила. Тобто він значною мірою може визначатися мінералогічним складом ґрунту, який залежить від материнської породи. Показник менш варіабельний, ніж попередній, якщо порівнювати усереднені для кожного підтипу. Цікаво, що верхні гумусовані горизонти відрізняються несуттєво (в межах стандартної похибки), а суттєва різниця спостерігається в нижній частині профілю.

Для виявлення залежності БЄпк від генетичних особливостей ґрунтів буроземного типу, зважаючи на його значну динаміку по профілю, був проведений кореляційний аналіз. Виявлено, що на цей показник достовірно впливає значно більший спектр властивостей ґрунтів, ніж на буферну ємність негативного крила. Ступінь опідзолення, правда, незначно визначає БЄпк, однак збільшується роль оглеєння, фізико-хімічних властивостей ґрунту і вмісту гумусу.

Про вплив процесів інтенсивного руйнування мінералів (наприклад, опідзолення, оглеєння) на поглинальну ємність ґрунтів щодо катіонів вказують також літературні джерела [1,2]. Однак в них зафіксоване зменшення БЄпк у таких горизонтах і ґрунтах. У наших дослідженнях такого впливу не виявлено,

що ще раз підтверджує висловлену думку про сумнівність протікання «справжнього» підзолистого процесу в ґрунтах, що вивчалися.

Отже, позитивна буферна ємність ґрунтів буроземного типу висока, мало залежить від підтипових відмінностей, а, ймовірно, визначається мінералогічним складом материнських порід і ґрунтів.

Зворотність процесу поглинання-мобілізації калію ґрунтом оцінюють за допомогою коефіцієнта асиметрії. Як вказує Р.С. Трускавецький [1], ідеально симетричного зворотного перебігу процесів реально в ґрунтах не існує. Асиметричність процесу поглинання-вивільнення калію твердою фазою є ознакою однобічності функціонування ґрунту, що може призвести до незворотного розвитку і дезорганізації процесів калійних трансформацій. Чим ближче *коефіцієнт буферної асиметрії* до одиниці, тим гірше проявляються буферні механізми ґрунту.

КБА досліджуваних ґрунтів коливається в межах 0,8-1,0 (рис. 3, табл. 3), що свідчить про однобічне функціонування калійних буферних механізмів. Цю тезу підтверджують величини буферних ємностей позитивного і негативного крил, охарактеризовані нами вище, які суттєво відрізняються.

3. Усереднений коефіцієнт буферної асиметрії підтипів буроземних ґрунтів

Підтип ґрунту	КБА
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, полонина	0,89
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, хвойний ліс	0,93
Бурий гірсько-лісовий глеєвий середньосуглинковий, сіножать	0,97
Бурий лісовий опідзолений легкосуглинковий, пасовище	0,92
Підзолисто-буроземний важкосуглинковий, широколистяний ліс	0,97
Бурувато-підзолистий глеєвий важкосуглинковий, рілля	0,93
Бурувато-підзолистий глеюватий важкосуглинковий, пасовище	0,97

У досліджуваних ґрунтів КБА зростає вниз по профілю, його максимум спостерігається в материнській породі (0,96-0,99), найменше його значення характерне для середньої частини профілю (НРем) бурого-лісового опідзоленого ґрунту 0,81. Загалом, за цим показником суттєвої підтипової варіабельності не виявлено. Поліпшення КБА мало місце тільки у бурому лісовому ґрунті під сіножаттю. Чітко виражена буферна асиметричність є негативною ознакою в режимі функціонування ґрунтів буроземного типу ґрунтоутворення.

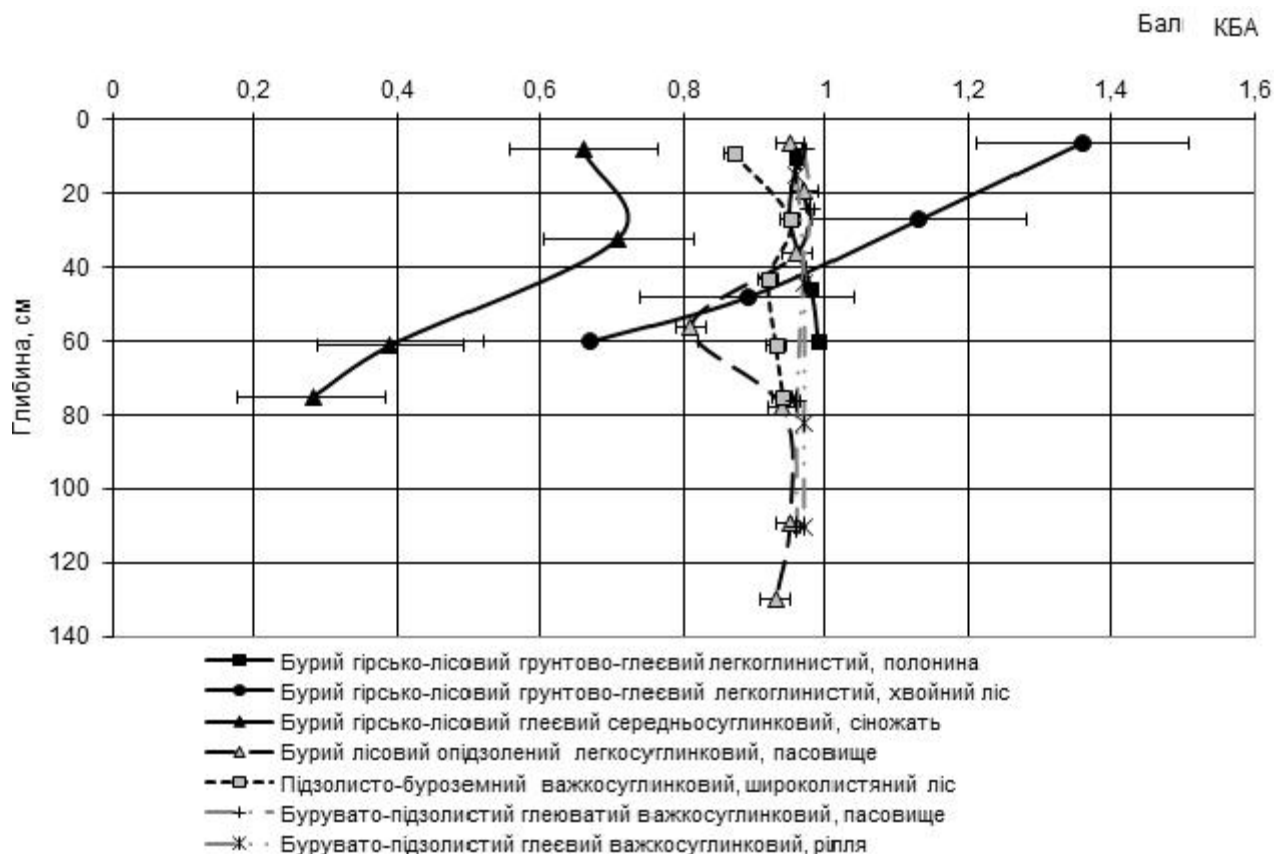


Рис. 3. Коефіцієнт буферної асиметрії ґрунтів буроземного типу

Як видно з рис. 4 та табл. 4 ґрунти буроземного типу мають порівняно низьку потенційну буферну здатність, яка оцінюється загальним показником буферності. В гумусовому горизонті найнижче значення ПЗОБз спостерігали для підзолисто-буроземного ґрунту, а найвище – бурого лісового опідзоленого.

4. Усереднений загальний показник буферної здатності підтипів буроземних ґрунтів

Підтип ґрунту	ПЗОБз
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, полонина	2,94
Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, хвойний ліс	2,02
Бурий гірсько-лісовий глеєвий середньосуглинковий, сіножать	1,02
Бурий лісовий опідзолений легкосуглинковий, пасовище	3,36
Підзолисто-буроземний важкосуглинковий, широколистяний ліс	0,99
Бурувато-підзолистий глеєвий важкосуглинковий, рілля	1,88
Бурувато-підзолистий глеюватий важкосуглинковий, пасовище	0,98

У материнській породі найнижчі значення характерні для підзолисто-буроземного важко суглинкового, а найвищі – бурого гірсько-лісового глеєвого ґрунту. Це свідчить про комплексний характер впливу властивостей ґрунту на цей показник – у першу чергу він залежить від мінералогічного складу

материнської породи.

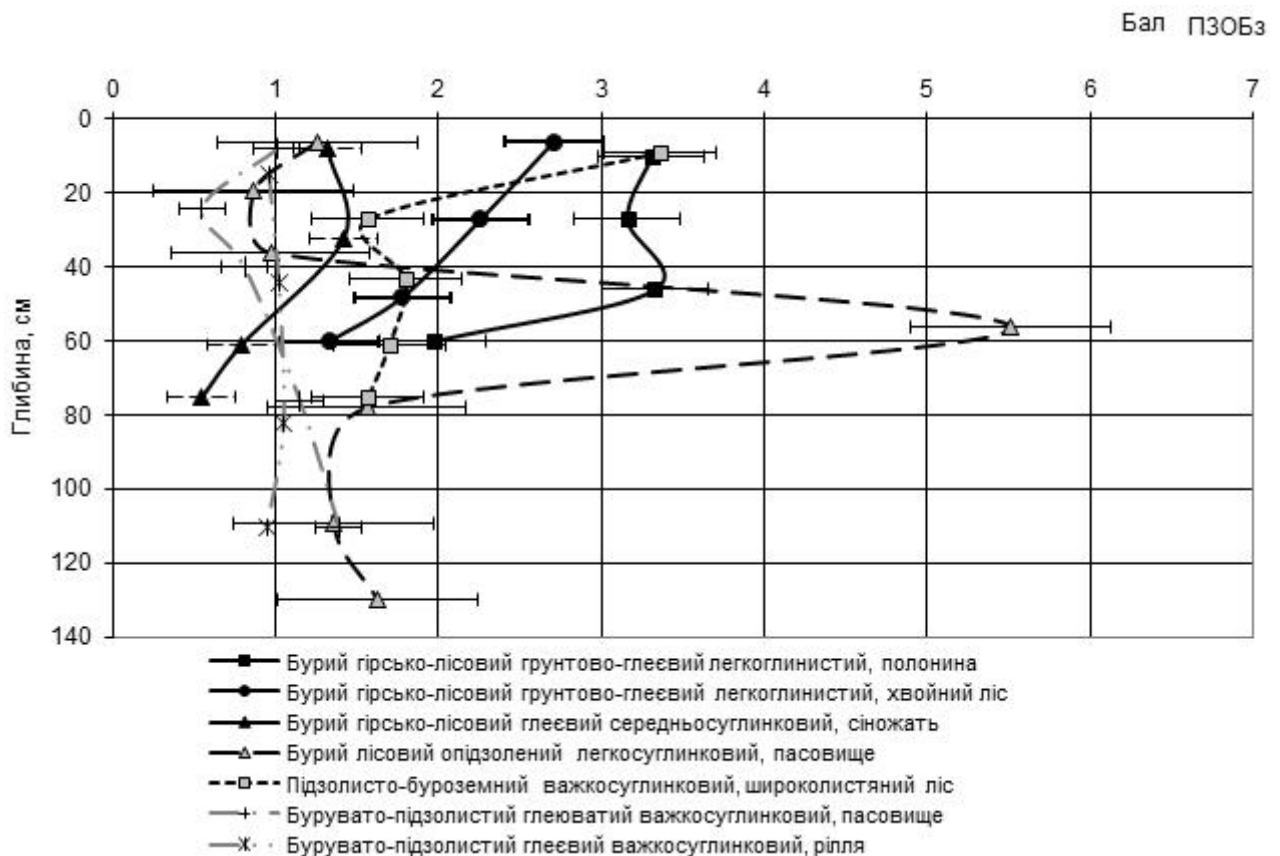


Рис. 4. Оціночний показник загальної буферності ґрунтів буроземного типу

Загальна оцінка буферності прямо пропорційна сумарному показнику позитивної і від'ємної буферних ємностей та обернено пропорційна коефіцієнту асиметрії. Загальна оцінка функціонування буферних ґрунтових механізмів досить низька. Якщо для чорноземів вона становить 7,59 – 10,24, то для ґрунтів буроземного типу ґрунтоутворення вона низька, за винятком бурого гірсько-лісового ґрунту, розташованого на полонині, яка вниз по профілю зменшується. Аналогічна ситуація спостерігається і для бурого гірсько-лісового ґрунту під хвойним лісом. Для бурого лісового ґрунту під пасовищем наявне максимальне значення ЗОБ у НРет горизонті – 5,51. Для інших досліджуваних ґрунтів відзначали також максимальну величину цього показника у верхніх горизонтах і зменшення вниз по профілю (див. рис. 4).

Кореляційний аналіз отриманих результатів, проведений нами в зв'язку із значною варіабельністю цього параметра, показав, що він тісно пов'язаний з реакцією середовища, ступенем опідзолення і оглеєння ґрунту. Збільшення кислотності, розвиток вказаних елементарних ґрунтових процесів негативним

чином впливають на потенційну буферну здатність буроземних ґрунтів стосовно калію.

Висновок

Потенційна буферна здатність ґрунтів стосовно калію має комплексний характер і залежить від впливу цілого ряду його властивостей – в першу чергу, від мінералогічного складу ґрунтоутворювальних порід, фізико-хімічних показників та прояву таких елементарних ґрунтових процесів як опідзолення і оглеєння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Трускавецький Р.С. Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції / Р.С.Трускавецький. – Харків: Нове слово, 2003. – 225 с.
2. Трускавецький Р. Метод визначення калій-буферності ґрунту / Трускавецький Р., Цапко Ю., Чешко Н. – Харків: Національний науковий центр „Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського”, 2004. – 18 с.
3. Трускавецький Р.С. Роль буферних механізмів ґрунту в саморегуляції його родючості / Трускавецький Р.С., Цапко Ю.Л., Соколова Н.Ю. // Вісник національного університету водного господарства та природокористування. Збірник наукових праць. – 2007. – Вип. 3 (39). Частина 1. – С. 398-406.
4. Якість ґрунту. Метод визначення калій-буферності ґрунту: ДСТУ 4375 : 2005. – [Чинний від 2005-02-28]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с.

**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ БУФЕРНАЯ СПОСОБНОСТЬ БУРОЗЕМНЫХ
ПОЧВ ПО ОТНОШЕНИЮ К КАЛИЮ
О.В. ЛОБОВА**

Определена потенциальная буферная способность буроземных почв по отношению к калию и установлено комплексный характер ее зависимости от влияния целого ряда свойств почвы – в первую очередь, от минералогического состава почвообразующих пород, физико-химических показателей и проявления элементарных почвенных процессов.

Ключевые слова: потенциальная буферная способность, калий, буферная емкость.

**POTENTIAL BUFFER ABILITY OF BROWN SOILS IN RELATION
TO POTASSIUM**

Oksana Lobova, Ph.D.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Identified a potential buffer capacity in relation to potassium and it was installed a complex character, that affected by a number of soil properties - primarily from soil forming mineralogical composition of rocks, physical and chemical characteristics and manifestations of elementary soil processes.

Keywords: potential buffer capacity, potassium, buffer capacity .

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

С.П. Танчик, доктор сільськогосподарських наук, професор, член -
кореспондент НААН України, **В.А. Мокрієнко**, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент, **В.А. Моторний**, аспірант*

Проведено аналіз температурного режиму та тривалості осінньої вегетації пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено тісний кореляційний взаємозв'язок рівня продуктивності та теплозабезпеченості рослин пшениці. Визначено оптимальні строки сівби та температурні критерії осіннього періоду, які забезпечують формування максимальної урожайності.

***Ключові слова:** строк сівби, пшениця озима, температура, сорт, урожайність, тривалість осінньої вегетації.*

Останнє десятиліття відзначається найбільшими змінами клімату в бік потепління. Як правило, теплова аномалія більшою мірою спостерігається в зимовий період, що зумовлює тривалість осінньої вегетації озимих культур, умови їх перезимівлі та відновлення весняної вегетації [1, 7].

Поступова трансформація кліматичних умов призвела до відповідних наслідків у землеробстві. На думку вчених-кліматологів М. І. Ромащенко, М. І. Кульбиди, потепління клімату позитивно впливає на продуктивність рослин, адже інтенсивність процесів фотосинтезу, залежно від інсоляції і температури, може зростати на 30–80%. Такі культури, як пшениця, ячмінь, соняшник, рис і соя, дозріватимуть швидше, їх врожайність підвищуватиметься на 20–30% [10, 4].

Відомо, що при вирощуванні озимої пшениці, важливу роль відіграють погодні умови передпосівного та посівного періодів. Саме в цей час

*Науковий керівник - професор С. П. Танчик

зкладаються основи майбутнього врожаю і, навіть сприятливий гідротермічний режим у весняний період, як правило, не здатний поліпшити різницю, що з'явилася в озимих рослин у початковій фазі розвитку [5, 11, 12].

За даними А. І. Задонцева, В. І. Бондаренка, Г. Р. Пікуша [2, 8], в Лісостепу України найкращою продуктивністю та зимостійкістю характеризуються рослини, які до настання зими утворюють 3–5 пагонів. Щоб мати таку кількість пагонів, необхідно 50–60 днів осінньої вегетації при сумі температур 500–600° С. У таких умовах посіви встигають накопичити достатню кількість пластичних речовин, завдяки чому мають змогу краще протистояти жорстким умовам як зимового, так і наступного весняно-літнього періодів вегетації [6].

Єдиного наукового твердження щодо оптимальних строків сівби в літературних джерелах немає. Так, за даними В. Н. Ремесла, В. Ф. Сайка [9] при сівбі пшениці 15 вересня і 5 жовтня урожайність була однаковою і становила відповідно 3,47 і 3,45 т/га. Однак дослідженнями С. М. Каленської, О. П. Чубка [3], з'ясовано, що запізнення із сівбою на 10–15 днів призводить до зниження врожаю на 15–20% внаслідок гіршої яровизації.

Тому строк сівби є важливим елементом сортової технології вирощування, який не потребує додаткових матеріальних витрат, але суттєво позначається на реалізації генетичного потенціалу сортів пшениці.

Матеріали і методика проведення досліджень. Вивчення впливу строків сівби на формування продуктивності пшениці озимої сортів Поліська 90, Богдана, Лісова Пісня, Сквирка, Центилівка, здійснювали в науково-дослідній лабораторії СТОВ «Расава» Сквирського району Київської області, у 2010–2012 рр. Грунт дослідного поля - чорнозем типовий середньогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюрінім) – 4,5 – 4,7 %, кількість легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 14,3 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чиріковим) – відповідно 9,5 і 15,1 мг/100 г ґрунту. Ґрунти належать до середньо забезпечених, за елементами живлення. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН водний 6,5–7,0).

Методичною основою проведення польових досліджень були «Методика полевого опыта» (Доспехов Б.М., 1985) та «Методика Державного сортовипробування» за редакцією В.В. Вовкодава (2003).

У досліді вивчали такі фактори:

А – строки сівби: 1) 10 вересня; 2) 20 вересня – контроль; 3) 30 вересня; 4) 10 жовтня; 5) 20 жовтня

В – сорти: 1) Поліська 90 – контроль; 2) Богдана; 3) Лісова Пісня; 4) Сквирка; 5) Центилівка.

Площа облікової ділянки становила 50 м², повторність – триразова. Дослід закладено методом розщеплених ділянок. У блоках першого порядку розміщували сорти, другого – строки сівби. Технологія вирощування пшениці озимої загальноприйнята для зони і відповідає вимогам ДСТУ 3768:2010.

Результати досліджень. Підвищений температурний режим осіннього періоду позитивно впливає на суму накопичених ефективних (вище 10⁰ С) температур, що свідчить про достатню теплозабезпеченість рослин. Суми ефективних температур повітря протягом осінньої вегетації озимої пшениці при всіх строках її сівби в 2003–2012 рр. були вищими за середні багаторічні показники.

Накопичені суми ефективних температур, які вважаються оптимальними для доброї перезимівлі та формування продуктивності рослин, найбільш відповідали календарним строкам сівби з 20 до 30 вересня. За роки проведених досліджень, при сівбі озимини 20 вересня сума ефективних температур коливалася від 570 до 709⁰ С при середній багаторічній - 520⁰ С. При сівбі 30 вересня вона перевищила нормативні показники на 29–98⁰ С. Такий температурний режим дозволяв перед припиненням осінньої вегетації сформувати у рослині від 3 до 6 пагонів, накопичити достатню кількість пластичних речовин і вступити в перезимівлю в доброму фізіологічному стані (табл. 1).

1. Сума ефективних (вище 5° С) температур повітря за період осінньої вегетації пшениці, ° С

Рік	Показник	Строк сівби				
		10.09	20.09	30.09	10.10	20.10
Середня багаторічна норма		614	520	424	342	220
2003	Сума ефективних температур	653	574	477	381	179
	Відхилення від норми	39	54	54	39	-41
2004	Сума ефективних температур	668	574	477	368	194
	Відхилення від норми	54	54	54	26	-26
2005	Сума ефективних температур	775	625	520	400	218
	Відхилення від норми	161	105	96	59	-2
2006	Сума ефективних температур	747	660	574	448	226
	Відхилення від норми	133	141	150	105	6
2007	Сума ефективних температур	736	640	549	468	255
	Відхилення від норми	122	120	126	126	35
2008	Сума ефективних температур	659	588	516	470	292
	Відхилення від норми	44	68	93	128	72
2009	Сума ефективних температур	831	699	596	501	337
	Відхилення від норми	216	179	172	159	117
2010	Сума ефективних температур	723	623	529	433	242
	Відхилення від норми	109	104	105	91	22
2011	Сума ефективних температур	677	579	477	370	239
	Відхилення від норми	63	59	54	28	19
2012	Сума ефективних температур	899	709	605	512	368
	Відхилення від норми	285	189	181	170	148
Середнє	Сума ефективних температур	736	627	533	435	255
	Відхилення від норми	122	107	109	93	35

В умовах Лісостепу України стан пшениці озимої перед зимівлею є одним з найважливіших факторів, що забезпечують її продуктивність.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин свідчать, що строки сівби мають певний вплив також на тривалість міжфазних періодів. Від строків сівби, в конкретних умовах, залежить проходження початкових фаз розвитку і, пов'язаних з ними етапів органогенезу рослин.

На строки появи сходів пшениці озимої впливають температура ґрунту та його вологість. А. І. Задонцев [2] стверджує, що мінімальна температура повітря, за якої відбувається проростання насіння озимої пшениці становить 1-2° С, однак сходи з'являються лише на 15-18-ий день. За температури 14-15° С та достатнього зволоження ґрунту сходи пшениці з'являються на 7-8 день. За даними В. Ф. Ремесла [9], при підвищенні середньодобової температури повітря на 1° С тривалість періоду сівба-сходи зменшується на 0,7 дня. Для

отримання дружних сходів потрібна сума активних температур 130-140° С. Сприятливі умови для проростання насіння та одержання своєчасних сходів створюються за наявності продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту 10 мм. При низьких запасах поява сходів і їх стан погіршується. Перезволоження ґрунту також негативно впливає на швидкість появи сходів пшениці та зумовлює розвиток кореневих гнилей.

Упродовж років досліджень, тривалість періоду сівба-сходи суттєво різнилась, що в першу чергу, пов'язано із наявністю у верхньому шарі ґрунту доступної вологи. Перенесення сівби від раннього до пізнього строку збільшувало календарну тривалість періоду сівба-сходи. Тому сходи з'являються пізніше, що в подальшому впливає на скорочення періоду осінньої вегетації. Тривалість наступних періодів вегетації рослин пшениці озимої суттєво різнилась залежно від строків сівби. Так, за сівби 20 та 30 вересня проходження міжфазних періодів були оптимальними та відповідали біологічним особливостям культури.

Загальновідомо, що перед входом у зиму, рослини мають пройти другий етап органогенезу, тобто сформувати два-три, а сильнокущисті сорти – три-чотири стебла і загартуватися. Для цього необхідно 50-55 днів осінньої вегетації та близько 450-550° С активних температур вище 5° С за умови достатнього вологозабезпечення. За таких умов формуються найстійкіші проти несприятливих умов перезимівлі посіви, що забезпечують максимально можливий врожай. Такі умови в середньому за роки досліджень створювалися за сівби пшениці озимої 20 і 30 вересня – тривалість періоду «сівба - припинення осінньої вегетації» становила відповідно 55 і 54 днів. За сівби в пізніші строки тривалість осінньої вегетації суттєво коротша від середньобогаторічної. А в окремі роки спостерігали вхід у зиму нерозкущених рослин пшениці, що істотно впливало, як на перезимівлю, так і на подальший весняно-літній ріст та розвиток рослин пшениці озимої. За сівби в ранні строки рослини переростають та втрачають запасні поживні речовини, які необхідні при перезимівлі, що призводить до загибелі рослин (табл. 2).

2. Тривалість фаз росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період залежно від строків сівби, дні (середнє за 2010-2012 рр.)

Міжфазний період	Строк сівби					Середня багаторічна
	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10	
Сівба-сходи	6	7	8	10	13	8
Сходи-кущіння	14	16	17	20	22	19
Кущіння-припинення осінньої вегетації	44	32	29	10	-	31
Сходи-припинення осінньої вегетації	56	48	46	30	22	50
Сівба-припинення осінньої вегетації	64	55	54	40	35	58

Не менш важливим є настання і проходження етапів органогенезу у весняно-літній період. Оптимальна тривалість фаз росту та розвитку рослин значною мірою є реакцією рослин на відхилення від сприятливих умов формування як вегетативної частини рослини, так і її генеративних органів. Проведений нами аналіз залежності тривалості міжфазних періодів весняно-літньої вегетації рослин пшениці озимої і врожайності зерна дозволив виділити з них ті, тривалість яких значною мірою визначає продуктивність рослин. До одного з найважливіших періодів слід віднести період відновлення вегетації – вихід у трубку. При тривалішому його проходженні, ослаблені після зимового періоду рослини, спроможні не тільки краще розвинути вегетативну масу, а й утворити одне чи навіть два додаткових стебла. Поряд з цим, чим сприятливіші умови, тим триваліший період цвітіння – молочна стиглість, що дозволяє рослинам сформувати достатню кількість зерен у колосі. На противагу попереднім періодам збільшення тривалості міжфазного періоду молочна - воскова стиглість зерна призводить не до підвищення врожайності, а навіть до її зниження. Це можна пояснити тим, що збільшення тривалості цього періоду може бути результатом випадання суттєвих опадів, що може призвести як до суттєвих втрат врожаю, так і до погіршення якості показників зерна, або під дією високих температур - до формування щуплого зерна (табл. 3).

3. Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин пшениці озимої у весняно-літній період, днів

Міжфазний період	Рік			Середньо-багаторічні дані
	2010	2011	2012	
Відновлення вегетації – вихід в трубку	33	28	32	35
Вихід в трубку – колосіння	32	23	21	27
Колосіння – цвітіння	10	6	6	10
Цвітіння – молочна стиглість зерна	21	12	14	23
Молочна стиглість – воскова стиглість	16	23	15	17
Відновлення вегетації – повна стиглість	122	103	104	112

Основним критерієм оцінки ефективності застосування того чи іншого агрозаходу, зокрема й строків сівби, є врожайність культури, яка акумулює всі ті умови навколишнього середовища, в яких протягом усього вегетаційного періоду проходить розвиток рослин (табл. 4).

4. Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби, т/га

Сорт (А)	Строк (В)	Урожайність за роками			Середнє за 3 роки	Відхилення, +/-
		2010	2011	2012		
Поліська 90 (контроль)	10.09 (контроль)	4,5	5,3	3,4	4,4	-
	20.09	5,0	5,9	4,4	5,1	+0,7
	30.09	5,1	6,0	4,3	5,1	+0,7
	10.10	4,9	5,8	4,0	4,9	+0,5
	20.10	4,9	5,8	4,1	4,9	+0,5
Лісова пісня	10.09 (контроль)	4,6	5,4	3,8	4,6	-
	20.09	5,0	5,9	5,2	5,4	+0,8
	30.09	5,0	5,9	5,3	5,4	+0,8
	10.10	4,8	5,7	3,6	4,7	+0,1
	20.10	4,8	5,7	3,7	4,7	+0,1
Богдана	10.09 (контроль)	5,1	6,1	4,6	5,2	-
	20.09	5,6	6,7	5,0	5,8	+0,5
	30.09	5,7	6,7	5,0	5,8	+0,6
	10.10	5,3	6,3	4,5	5,4	+0,1
	20.10	5,4	6,3	4,5	5,4	+0,2
Сквирка	10.09 (контроль)	4,7	6,3	4,2	5,1	-
	20.09	5,9	6,9	5,2	6,0	+0,9
	30.09	5,8	6,9	5,2	6,0	+0,9
	10.10	5,4	6,5	4,8	5,6	+0,5
	20.10	5,2	6,2	4,6	5,4	+0,3
Центилівка	10.09 (контроль)	5,8	6,8	5,1	5,9	-

	20.09	6,3	7,5	5,6	6,5	+0,6
	30.09	6,4	7,6	5,5	6,5	+0,6
	10.10	6,0	7,1	5,0	6,0	+0,1
	20.10	6,0	7,1	5,1	6,0	+0,2
Середнє за сортам	Поліська 90 (контроль)	4,9	5,8	4,0	4,9	-
	Лісова пісня	4,8	5,7	4,3	5,0	+0,1
	Богдана	5,4	6,4	4,7	5,5	+0,6
	Сквирка	5,4	6,6	4,8	5,6	+0,7
	Центилівка	6,1	7,2	5,3	6,2	+1,3
Середнє за строкам	10.09	4,9	6,0	4,2	5,0	-
	20.09	5,6	6,6	5,1	5,7	+0,7
	30.09	5,6	6,6	5,1	5,8	+0,7
	10.10	5,3	6,3	4,4	5,3	+0,3
	20.10	5,3	6,2	4,4	5,3	+0,3
НІР _{0,5}	А				0,85	
	В				0,85	
	АВ				1,9	

Результати наших досліджень свідчать, що сорт Поліська 90 сформував найвищу врожайність за сівби 30 вересня – 5,1 т/га, відхилення в бік ранніх чи пізніх строків зумовило її зниження на 15 - 18%. Сорт Лісова Пісня найвищу урожайність формувал за сівби 20 вересня – 5,4 т/га. У сорту Богдана відзначали аналогічну залежність із сортом Поліська 90. Максимальну урожайність, серед усіх досліджуваних сортів, формувал сорт пшениці озимої Центилівка за сівби 30 вересня – 6,5 т/га, ранні строки сівби забезпечували продуктивність культури на 10 – 12% нижчу порівняно з оптимальними.

Висновки. Оптимальні умови для формування високої врожайності пшениці озимої створювалися за сівби з 20 до 30 вересня. Перенесення їх на пізніше призводить до зниження врожаю на 15 – 20%.

Список використаних літературних джерел

1. Адаменко Т. І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2006. – №34. – С. 12 – 13.

2. Задонцев А. И. Приемы возделывания озимой пшеницы в Степи Украины / А. И. Задонцев, В. И. Бондаренко // Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. – Днепропетровск, 1974. – С. 237 – 244.
3. Каленська С.М. Зимостійкість сортів озимої пшениці залежно від строків сівби / С.М. Каленська, О.П. Чубко, Н.В. Журавльова // Землеробство. – К.: 2004. – Вип. 76. – С.78 – 81.
4. Кульбіда М. І. Оцінка фотосинтетичної продуктивності озимої пшениці за різноманітними сценаріями змін клімату в Україні / М. І. Кульбіда // Хранение и переработка зерна. – 2002. – №4. – С. 18–23.
5. Лисікова В. Н. Оптимальні строки сівби / В. Н. Лисікова, О. М. Сипливець, А. А. Ключко // Насінництво. – 2004. – №8 – С. 20–23.
6. Лифенко С. П. Які строки сівби – оптимальні / С. П. Лифенко, М. А. Литвиненко, В. Г. Чайка // Насінництво. – 2009. – №11. – С. 3–5.
7. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: [монографія] / І. Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – С. 8 – 18.
8. Пикуш Г. Р. Некоторые особенности биологии кушения озимой пшеницы / Г. Р. Пикуш // Повышение продуктивности озимой пшеницы. – Днепропетровск. – 1980. – С. 22–29.
9. Ремесло В.М. Сортова агротехніка пшениці. / Ремесло В.М., Сайко В.Ф. / – К.: Урожай, 1975. – 176 с.
10. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку із змінами клімату / [М. І. Ромащенко, О. О. Собко, Д. П. Савчук, М. І. Кульбіда.] – К.: Інститут гідротехніки і меліорації НААН, 2003. – 96 с.
11. Сортовая агротехника зерновых культур / под ред. Н. А. Федоровой. – К.: Урожай. – 1983. – С. 6–17.
12. Шевченко А. Особливості посівної озимої пшениці в осінній період 2003 року / А. Шевченко, Р. Сагайдак // Пропозиція. – 2003. – №8–9. – С. 36–37.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА

С.П. Танчык, В.А. Мокриенко, В.А. Моторний

Проведен анализ температурного режима и продолжительности осенней вегетации озимой пшеницы в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлена тесная взаимосвязь уровня производительности и теплообеспеченности растений пшеницы. Определены сроки сева и температурные критерии осеннего периода, обеспечивающие формирование максимальной урожайности озимой пшеницы.

***Ключевые слова:** срок сева, пшеница озимая, температура, сорт, урожайность, продолжительность осенней вегетации.*

INFLUENCE OF TIME SOWING ON PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

S.P. Tanchyk, V.A. Mokrienko, V.A. Motorny

The analysis of winter wheat temperature regime and the duration of the autumn growing season in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine has been completed. The close interconnection between the level of performance and wheat plants heat supply is set up. The sowing times and temperature criteria for the autumn season, providing the formation of a maximum yield of winter wheat are defined.

***Keywords:** sowing time, winter wheat, temperature, variety, yield, duration of the autumn growing season.*

УДК 635. 82 : 631.81.036

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ НА ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СУБСТРАТІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ

Н.А. Бісько, доктор біологічних наук

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного

О.С. Мироничева, кандидат сільськогосподарських наук

І.І. Бандура, асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Визначено основні показники рослинного субстрату для гриба гливи звичайної за різними технологіями обробки сировини, проведено однофакторний аналіз та порівняння. Встановлено відмінності основних технологічних показників якості за різних технологій обробки. Найбільша біологічна ефективність виявлена за обробки аеробною ферментацією.

Ключові слова: субстрат, глива звичайна, стерилізація, пара, гаряча вода, аеробна ферментація

За інтенсивного промислового культивування їстівних грибів обробка субстратів для ефективного їх вирощування є найважливішою технологічною операцією, від якої залежить весь технологічний цикл у подальшому [1]. Існуючі сучасні технології виготовлення субстратів дають можливість отримувати запланований врожай [2,9], але істотно відрізняються як за строками його отримання, так і за енерговитратами. Головне завдання підготовки сировини при вирощуванні гливи звичайної полягає у забезпеченні достатньої для розвитку грибної культури вологості та елективності [2,5,6]. Останніми роками, у зв'язку з поступовим зростанням цін на сировину та паливе, питання енергоощадності стає критичним для існування грибовиробних підприємств. Тому метод аеробної ферментації у високому шарі стає найбільш актуальним та перспективним для впровадження. Використання енергії бактеріальних сукцесій, які формуються в процесі підготовки субстратів за цією технологією, сприяє зменшенню витрат на підтримку необхідних температур. Термофільна мікрофлора не конкурент для

базидіоміцетів, але на певних етапах розвитку вищих грибів використовується, як доступний ресурс харчування [2,10].

За попередніми дослідженнями [2,8,14] основними технологічними показниками субстрату гливи звичайної, що впливають на їх біологічну ефективність є: вологість, рН, загальний вміст азоту та відношення вуглецю до азоту (C/N).

Метою досліджень було визначення впливу технологій обробки на основні показники рослинного субстрату гриба гливи звичайної та їх порівняння.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на базі кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету та на підприємствах з виробництва культивованих грибів глива звичайна Запорізької і Донецької областей. Об'єктом дослідження був штам - НК-35 гриба глива звичайна *Pleurotus ostreatus* (Jacq:Fr)Kumm (Венгрия, Силван). Сировинні матеріали (суміш пшеничної соломи та лушпиння соняшника у співвідношенні 1:1) для виготовлення субстратів не різнилися за технологічними показниками вологості, вмістом загального азоту та співвідношення C/N. Субстрати для проведення випробувань були отримані за такими технологіями: 1) обробка сировини гарячою водою, 2) стерилізація парою та 3) аеробна ферментація у високому шарі [2,3,5-7]. Показники рН субстратів регулювали додаванням концентрованих розчинів вапна до води, яку використовували у процесі зволоження відповідно до обраної технології.

Технологічний режим обробки сировини гарячою водою складався з двох етапів: 1) зволоження та пастеризації сировини гарячою водою за температури 65-75°С впродовж 6 год; 2) злив води та охолодження субстрату до температури 45°С -12 годин та до температури 28°С – одна година. Технологічний режим стерилізації сировини парою здійснювали так: 1) стерилізація сухих сировинних матеріалів за температури 105°С впродовж двох годин; 2) зволоження та охолодження субстрату до температури 28°С – три години.

Аеробна ферментації у високому шарі складалась з трьох фаз підготовки субстрату: 1) зволоження сировини водою температурою 40-50°С та підтримування її на рівні 35±5°С з постійною аерацією маси впродовж 24 год; 2) пастеризація маси зволоженої сировини за температури 70-75°С впродовж 16 год; 3) електування мікрофлори за температури в субстраті 50-55°С протягом 24 год, охолодження

очищеним холодним повітрям на протязом 2 годин. Загальний цикл підготовки субстрату з урахуванням часу на зміну технологічних температур становив три 3 доби

Якість субстратів оцінювали за такими показниками: вміст загального азоту визначали за методом К'ельдаля – ГОСТ 26715-85; зольності - за ГОСТ 26714-85; вологість та зольність субстрату - термогравиметричним методом; біологічну ефективність - у відсотках на одиницю абсолютно сухої маси субстрату обліковим методом.

Субстратні блоки мали такі технологічні показники: внесення міцелію $3,5 \pm 0,5$ %, середня маса блоку $9,740 \pm 0,260$ кг, діаметр 25 ± 1 см, висота 75 ± 3 см, щільність $0,33 \pm 0,07$ г/см³. Вирощування проводили за одно- зональною схемою. Кліматичні параметри камер підтримувалися системою постійної вентиляції та зволоження повітря за температури $17 \pm 5^{\circ}\text{C}$, вологості – 70 ± 5 % у період інкубації субстрату. На початку морфогенезу плодових тіл кліматичний режим поступово змінювали до таких показників: температури повітря $16 \pm 2^{\circ}\text{C}$, відносної вологості 85 ± 5 %, а вміст вуглекислого газу підтримували на рівні $0,90\text{-}0,12$ % [8,11,14]. Обсяг вибірки становив не менше 10 блоків, що еквівалентно $97,4 \pm 2,6$ кг субстрату для кожного варіанта. Статистичну обробку проводили за допомогою пакетів програм Microsoft Office Excel 2010 та надбудови до Excel статистичної оцінки й аналізу результатів польових і лабораторних дослідів [4].

Результати досліджень. У таблиці наведено технологічні показники субстратів гливи звичайної за різними технологіями їх обробки. Майже всі вони достовірно різнилися між собою за технологіями обробки. Але тільки вологість субстратів усіх варіантів була оптимальною і достовірно не відрізнялась.

Наявність поживних речовин, а саме: загальної кількості азоту та співвідношення C/N є факторами, що обмежують сапробіотичну колонізацію культивованими грибами і зокрема плодоношення *Pleurotus* spp. [12]. Дослідженнями багатьох учених доведено вплив загального вмісту азоту, а біологічного безпосередньо на збільшення біологічної ефективності культури гриба при культивуванні [9,13,15–18]. Так, загальний вміст азоту і співвідношення C/N у варіантах стерилізація маси та аеробна ферментація були практично однаковими, але за обробки гарячою водою значно знизились у 1,4 та 1,7 раза, що можна пояснити вимиванням корисних речовин при термічній обробці водою.

Поживні речовини субстратів можуть засвоюватися тільки при певній кислотності живильного середовища. Зокрема, проникність оболонок клітин грибів, тобто надходження тих чи інших поживних речовин, активність ферментів змінюються залежно від рівня рН середовища. Більшість видів грибів віддають перевагу слабо кислим середовищам [8]. За даними R. Maziero та F. Zadrazil [10], стерильно оброблений субстрат має нижчий рівень рН, тоді як розвиток бактеріальних сукцесій при тепловій обробці значно підвищує цей показник. Дослідження В.Г. Бабицької показали, що початковий показник рН субстрату має бути у межах $7,8 \pm 0,5$. Втрати субстрату з причин контамінації при початковому $\text{pH} \leq 6$ становлять до 30 %, при $\text{pH} \geq 7,5$ не більш 10 % за однакових інших показників [1]. Отримані нами дані щодо рівня рН субстрату за різними технологіями обробки підтверджують ці припущення. Так, найнижчий рН був при стерилізації маси парою та обробці гарячою водою, а за аеробної ферментації - цей показник зріс на 16 %.

Зміни основних показників субстратів гливи звичайної за різних технологій термічної обробки ($F_T = 3,5$)

Показник	Вид обробки			НСР _{0,95}	F
	стерилізація маси парою	обробка гарячою водою	аеробна ферментація		
Загальний вміст азоту, %	$0,75 \pm 0,21$	$0,52 \pm 0,12$	$0,86 \pm 0,23$	0,17	9,15
C/N	$70,62 \pm 19,44$	$102,82 \pm 28,41$	$60,09 \pm 15,00$	19,00	12,04
Вологість субстрату, %	$67,67 \pm 6,37$	$71,92 \pm 2,09$	$72,21 \pm 4,15$	4,39	2,94
рН	$7,18 \pm 0,92$	$7,00 \pm 0,62$	$8,13 \pm 0,63$	0,69	6,91
БЕ, %	$49,71 \pm 9,52$	$74,27 \pm 5,59$	$82,30 \pm 15,06$	10,47	22,93

Висновки.

1. З'ясовано відмінності основних показників якості за різними технологіями обробки субстрату. 2. Найбільша біологічна ефективність виявлена у варіанті за обробки субстратів аеробною ферментацією, що підтверджує наші попередні дослідження щодо перспективного його впровадження в сучасних умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабицкая В.Г. Грибы - эффективные деструкторы лигноцеллюлозных субстратов: их морфологическая и физиолого-биохимическая характеристика / В.Г. Бабицкая // Микология и фитопатология. – 1993. – Т. 27, вып. 5. – С. 38–40.
2. Бисько Н.А. Биология и культивирование съедобных грибов рода вешенка / Н.А. Бисько, И.А. Дудка. – К.: Наукова думка, 1987. – С. 78-81.

3. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре / А.С.Бухало. – К.: Наукова думка, 1988. – С. 47-52.
4. Гончар-Зайкин П.П., Чертов В.Г. Надстройка к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов / Официальный сайт ГНУ ВНИИО Российской академии сельскохозяйственных наук, 16.02.2012. *Режим доступа:* <http://vniioh.ru/nadstrojka-k-excel-dlya-statisticheskoy-ocenki-i-analiza-rezultatov-polevyx-i-laboratornyx-opytov/#comment-6471>.
5. Дворинина А.А. Базидиальные съедобные грибы в искусственной культуре / А.А. Дворинина. – Кишинев: Штиинца, 1990. – С. 61-64.
6. Основы биотехнологии высших грибов / [Заикина Н.А., Коваленко А.Е., Галынкин В.А. и др..] – СПб: Проспект науки, 2007. – С. 112-128.
7. Карпов Ф.Ф. Гидротермическая обработка субстрата для выращивания вешенки / Карпов Ф.Ф., Тищенко А.Д. // Школа гибководства. 2002. – Т. 2, Вып. 14. – С. 13-16.
8. Chang S.T. Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact / S.T.Chang. – Boca Raton, Fla: CRC Press, 2nd ed. 2004. – P. 315-324.
9. Hadar Y. Biodegradation of lignocellulosic agricultural wastes by *Pleurotus ostreatus* / Y. Hadar, Z. Kerem, B. Gorodecki // J. Biotechnol. – 1993. – Vol. 30, №1. – P. 133-139.
10. Maziero R. Effects of different heat pre-treatments of wheat straw on its microbial activity and colonization by different tropical and sub-tropical edible mushrooms / R. Maziero i F. Zadrazil // World J. Microbiol. Biotechnol. – 1994 – Vol. 10, № 4. – P. 374–380.
11. Oei P. Mushroom cultivation: appropriate technology for mushroom growers / P.Oei. – Leiden: Backhuys, 2003. – P.111.
12. Oei P. Small-scale mushroom cultivation: oyster, shiitake and wood ear mushrooms / P.Oei. – Wageningen: Agromisa, CTA, 2005. – P. 26.
13. Philippoussis A. Agro-food industry wastes and agricultural residues conversion into high value products by mushroom cultivation / Antonios Philippoussis, Panagiota Diamantopoulou / A.Philippoussis. - Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP7). – 2011. – P. 339–351.
14. Stamets P. Growing gourmet and medicinal mushrooms / P.Stamets / - Berkeley, Calif: Ten Speed Press, 3-rd ed., 2000. – P. 283.

15. Bioconversion of agroindustrial residues by *Pleurotus ostreatus* cultivation / A. Vega, R.E.Caballero, J.R. García, [et al]. // Revista Mexicana de Micología. – 2005. – № 20. – P. 33–38.
16. Zadrazil F. Biology, Cultivation and Utilization of *Pleurotus* Species / F. Zadrazil, G. Compare, R. Maziero // Mushroom science, Pennsylvania. – 2004. – Vol. 16. – P. 383-392.
17. Zadražil F. Conversion of different plant waste into feed by basidiomycetes / F. Zadražil // Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. – 1980. – Vol. 9, №3. – P. 243-248.
18. Zadražil F. Influence of ammonium nitrate and organic supplements on the yield of *Pleurotus sajor caju* (Fr.) sing / F. Zadražil // Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. – 1980. – Vol. 9, №1 – P. 31–35.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СУБСТРАТОВ ВЕШЕНКИ ОБЫЧНОЙ

Н.А. Бисько, А.С. Мироничева, И.И. Бандура

Определены основные показатели растительного субстрата для гриба вешенки обыкновенной при различных технологиях обработки сырья, проведен однофакторный анализ и их сравнение. Установлены различия основных технологических показателей качества по различным технологиям обработки. Самая высокая биологическая эффективность обнаружена при обработке аэробной ферментацией

Ключевые слова: субстрат, вешенка обыкновенная, стерилизация, пар, горячая вода, аэробная ферментация

EFFECT OF PROCESSING TECHNOLOGIES ON THE MAIN INDICATORS OF OYSTER MUSHROOM SUBSTRATES QUALITY

N.A. Bisko, O.S. Myronycheva, I.I. Bandura

This paper identifies the main technological parameters of oyster mushroom substrate with different technologies of raw materials processing. It were conducted single-factor analysis and comparison between them. Differences were determined in the basic technological parameters of quality for different processing technology. The highest biological efficiency was observed in aerobic fermentation

Key words: substrate, oyster mushroom, sterilization, steam, hot water, aerobic fermentation

Жирні кислоти фосфоліпідів цільної крові та її компонентів здорових і хворих новонароджених телят та після застосування ентеросорбентів

Томчук В.А., Грищенко В.А. доктори ветеринарних наук

Вперше визначено склад жирних кислот фосфоліпідів екстрагованих з цільної крові телят, а також новонароджених телят хворих на гострі розлади травлення. Виявлено 23 жирні кислоти – насичені, мононенасичені та поліненасичені, серед яких за вмістом домінують лауринова, міристинова, ізопальмітинова, олеїнова, лінолева, ліноленова. У ліпідах цільної крові та її компонентів у хворих телят на гострі розлади травлення визначено такі самі жирні кислоти, як і у здорових, однак кількісне співвідношення між ними різне.

***Ключові слова:** жирні кислоти, фосфоліпіди, цільна кров, ентеросорбенти.*

Найважливішою характеристикою, яка визначає біологічні властивості ліпідів, є жирнокислотний їх спектр, що характеризується певними якісними та кількісними змінами при різних патологічних станах. Жирні кислоти у вільному стані та в комплексі з фосфоліпідами відіграють важливу роль у життєдіяльності організму. Ці важливі структурні компоненти біологічних мембран беруть участь у регуляції багатьох процесів як за нормального, так і патологічного станів організму.

Фосфоліпіди зустрічаються в клітинах усіх живих істот у складі білково-ліпідних комплексів, що утворюють ліпідний шар мембран. Особливості структури жирнокислотних ланцюгів фосфоліпідів визначають спосіб розміщення їх у мембранах, білок-ліпідні та ліпід-ліпідні взаємодії, мікров'язкість мембран тощо [3, 7, 9].

Метою роботи було вивчення складу жирних кислот фосфоліпідів, очищених від нейтральних ліпідів, екстрагованих із цільної крові та її компонентів телят, хворих на гострі розлади травлення [1, 3, 7, 11].

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводились в НДГ "Великоснітинське" Фастівського району Київської області.

Для проведення досліджень були сформовані три групи з телят аналогів по 5 голів у кожній, віком 2-3 доби, з масою тіла 30-35 кг, клінічно здорових та хворих на диспепсію, а також лікованих ентеросорбентами: ентеросгелем у дозі 15 г двічі на добу перед випоюванням молозива упродовж трьох діб, або ж препаратом полісорбом у дозі 2 г . Препарати змішували з 200 мл ізотонічного розчину NaCl, підігрітого до температури 37° С. Тварини контрольної групи отримували такий самий об'єм ізотонічного розчину NaCl. У тварин усіх груп для лабораторних досліджень відбирали кров із яремної вени і отримували її компоненти [4-5]. Ліпіди крові та її компонентів виділяли за опублікованими методиками [2, 8, 10].

Ліпіди тканин екстрагували методом J. Folch et al. [10], ліпіди крові, плазми та сироватки – визначали за з методом E. G. Bligh, W. J. Dyer [2]. Ліпіди аналізували методом тонкошарової хроматографії на пластинках L-5/40 «Lachema» (Чехія), «Хаанеал» (Естонія) та «Merk» (Німеччина).

Фосфоліпіди (ФЛ) із загальної фракції ліпідів відділяли від нейтральних ліпідів, використовуючи розчинники: толуол-діетиловий ефір-мурашина кислота (40:60:1). ФЛ розділяли двовимірною хроматографією в системі таких розчинників: толуол-хлороформ-метанол-бензол-ацетон-оцтова кислота-вода (70:30:10:5:4:1) та хлороформ-метанол-бензол-аміак (65:30:10:6).

Аналіз жирних кислот здійснювали з використанням методу газорідинної хроматографії на газових хроматографах «Carlo Erba» (Італія) із скляною набивною колоною (2,5×3 мм) на носії Silas 5CP (Serva, Німеччина) і «Цвет-110» (Росія) на носії SE-30. Піки жирних кислот ідентифікували на газовому хроматомаспектрометрі KB-9000. У деяких випадках використовували стандартні суміші метилових ефірів жирних кислот фірми «Serva» (Німеччина), «Sigma» (США) «Reamal» (Угорщина), «Реахім» (Росія). Кількість окремих жирних кислот визначали методом внутрішньої нормалізації [6].

Результати досліджень. У фосфоліпідах цільної крові хворих телят загальна сума насичених жирних кислот становила 41,2 %, а ненасичених – 58,8 %, проти 33,3 % і 66,7 %, у здорових. У всіх групах телят домінувала насичена

пальмітинова кислота. У ліпідах крові здорових телят виявлено 27,7 % цієї кислоти, а у хворих – 34,7 %. Пальмітоолеїнової кислоти було більше в ліпідах крові здорових телят (7,28 %), ніж у хворих (5,76 %; $p < 0,05$). Привертає увагу зменшення ейкозатрієнової, арахідонової, докозатрієнової, докозапентаєнової кислот ($p < 0,05$).

У фосфоліпідах еритроцитів зменшився вміст поліненасичених жирних кислот: арахідонової, докозапентаєнової та докозагексаєнової. Загальний вміст насичених жирних кислот у крові збільшився із 35,0 % у здорових телят, до 43,2 % у хворих ($p < 0,05$), а ненасичених у фосфоліпідах еритроцитів пропорційно зменшився. Це призвело до збільшення коефіцієнта насиченості з 0,54 до 0,74 ($p < 0,05$).

У фосфоліпідах сироватки крові хворих на гострі розлади травлення телят збільшився вміст насичених і зменшився ненасичених жирних кислот, а коефіцієнт насиченості загальної фракції фосфоліпідів сироватки крові хворих телят становив 0,76 проти 0,46 у здорових ($p < 0,05$).

У фосфоліпідах лейкоцитів вміст лауринової, міристинової, ізопальмітинової, олеїнової, лінолевої, ліноленової, гондової та докозапентаєнової ЖК зменшився в 1,5–2,0 рази ($p < 0,05$). Водночас вміст міристоолеїнової, пальмітоолеїнової, маргаринової кислот помітно підвищувався. Сума насичених кислот становила 63,2 %, а ненасичених 33,8 %, коефіцієнт насиченості зріс з 1,43 до 1,90 ($p < 0,05$).

Наведені дані свідчать про зміну вмісту окремих жирних кислот у фосфоліпідах цільної крові, сироватки крові, еритроцитах та лейкоцитах телят хворих на гострі розлади травлення, що передусім виражається у підвищенні загального рівня насичених та зменшенні загального вмісту моно- та поліненасичених кислот. Особливо значні зміни у фосфоліпідах сироватки крові та лейкоцитах виявлено для лінолевої, арахідонової, докозатрієнової, докозапентаєнової кислот. Одержані результати мають важливе значення у вивченні молекулярних механізмів не лише ентеропатології, але й інших захворювань. Адже відомо, що жирні кислоти регулюють активність

фосфоліпаз, іонних каналів, протеїнкіназ, фосфоінозитний і сфінгомисліновий цикли, перенесення інформації, транскрипцію генів [9].

Висновки

1. Зміни жирнокислотного складу загальних ліпідів та фосфоліпідів крові свідчить про суттєве порушення гомеостазу в організмі хворих на гострі розлади травлення телят.

2. Застосовані нами ентеросорбенти ентеросгель та полісорб здебільшого сприяють стабілізації вмісту довголанцюгових жирних кислот загальних ліпідів і фосфоліпідів крові та її компонентів. Покращувалося співвідношення суми насичених і ненасичених жирних кислот, нормалізувався коефіцієнт насиченості.

Список літератури

1. Афонина Г.Б. Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ / Г.Б. Афонина, Л.А. Куюн. – К.: Национальный мед. ун-т, 2000. – 285 с.
2. Bligh E.V. A rapid method of total extraction and purification / E.V. Bligh, W.J. Dyer // Can. J.Biochem. Physiol. – 1959. – Vol. 37 (8). – P.911-917.
3. Докусова О.К. Липиды. Структура, превращения и функция / О.К. Докусова – М.: Наука, 1997 – с. 42-43.
4. Лабораторные методы исследований клеток; Справочник / Под редакцией В.В. Меньшинова. – М.: Медицина, 1987. – 366 с.
5. Мемероциты. Методы / Под ред. Дж. Клаус. – М.: Мир, 1990. – 315 с.
6. Молекулярная хроматография. – М.: Наука, 1972. – 356 с.
7. Використання ліпосом на основі фосфоліпідів молока у гематології. Мельничук Д.О., Грищенко В.А., Томчук В.А. та інші. – К.: НУБіПУ, 2010. – 400 с.
8. Palmer F.B. The extraction of acids phospholipids in organic solvent mixture containing water // Biochem. Biophys Acta. – 1971. – Vol.231, №1 – P.134-144.
9. Томчук В.А. Метаболізм ліпідів в організмі новонароджених телят за гострих розладів травлення та після застосування ентеросорбентів:

автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук: спеціальність 03.00.04 «Біохімія» – / В. А. Томчук – Львів. 2013. – 32с.

10. Folch I. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues / Folch I., Loe M., Stomley G.N.S. // J. Biol. Chem. – 1957. – Vol.246, №3. – P. 479-509.
11. Янович В.Г., Сологуб Л.І. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин / В.Г. Янович, Л.І. Сологуб. – Львів: Тріада плюс, 2000. – 384 с.

**Жирные кислоты фосфолипидов цельной крови и ее компонентов
здоровых и больных новорождённых телят и после применения
ентеросорбентов**

Томчук В.А., Грищенко В.А.,

Впервые изучен состав жирных кислот фосфолипидов цельной крови, у телят больных острыми расстройствами пищеварения. В исследуемых образцах обнаружено 23 жирные кислоты – насыщенные, моновенасыщенные и полиненасыщенные, среди которых доминируют лауриновая, миристиновая, изопальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая. В липидах цельной крови и ее компонентах у телят больных острыми расстройствами пищеварения обнаружены такие же жирные кислоты как и у здоровых, однако в количественном их соотношении наблюдается различие.

Ключевые слова: жирные кислоты, фосфолипиды, цельная кровь, энтеросорбенты.

**Fatty acids of phospholipids of whole blood and blood components of healthy
and sick newborn calves and after applying chelators**

V. A. Tomchuk, V.A. Gryshchenko

For the first time determined the fatty acid composition of phospholipids extracted from whole blood of calves and newborn calves suffering from acute indigestion. We found 23 fatty acids - saturated, monounsaturated and polyunsaturated, including the contents dominated lauric, myristic, isopalmitic, oleic, linoleic, linolenic. In the lipids of whole blood and blood components in patients with acute calf indigestion defined the same fatty acids are healthy, but the proportion between them is different.

Key words: fatty acids, phospholipids, whole blood, chelators.

ТОКСИГЕННІ ВЛАСТИВОСТІ ВАКЦИННИХ ШТАМІВ ЗБУДНИКА СИБІРКИ

У. М. Яненко, Н. Г. Сорокіна*, Н. В. Гудзь, кандидати ветеринарних наук

В. М. Яненко, С. М. Терещенко, наукові співробітники

О. В. Дорофєєва, провідний інженер

Інститут ветеринарної медицини НААН України, м. Київ

** Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України*

Проведено порівняння здатності до токсиноутворення трьох штамів збудника сибірки: *B. anthracis* K-79Z, *B. anthracis* СБ та *B. anthracis* UA-07. Для визначення титру екзотоксину застосували реакцію диск-преципітації. Встановлено, що штам *B. anthracis* K-79Z володіє кращими продуктивними властивостями порівняно з *B. anthracis* UA-07 та *B. anthracis* СБ, про що свідчить високий титр його екзотоксину в реакції диск-преципітації.

Ключові слова: *штам, сибірка, екзотоксин, реакція диск-преципітації.*

Сибірка (*Anthrax*) є гострим інфекційним захворюванням, яке характеризується важкою інтоксикацією організму, лихоманкою, септицемією, виникненням набряків і карбункулів, ураженням кишкового, іноді – легенів. Хворіють багато видів сільськогосподарських і диких тварин, а також людина. Захворювання на антракс тварин і людей продовжує залишатися серйозною проблемою і сьогодні в багатьох країнах світу, незалежно від рівня їх розвитку. Сибірка століттями була стихійним лихом, знищуючи величезну кількість сільськогосподарських тварин [1].

За даними Міжнародного епізоотичного бюро (МЄБ) і Всесвітньої організації охорони здоров'я за останні 15 років у світі зареєстровано понад

150 тисяч спалахів сибірки, щорічно гине понад 2 мільйони тварин і хворіє понад 40 тисяч людей [3].

Постійне розширення масштабів специфічної імунізації сприйнятливих до антраксу тварин було вирішальною причиною істотного зниження їх захворюваності. У Радянському союзі щорічно щеплювали проти сибірки понад 270 млн. сільськогосподарських тварин, що значно знижувало захворюваність на антракс, але не усунуло загрози нових спалахів цієї інфекції, потенційна можливість якої існує постійно, при цьому в зовсім нових ракурсах прояву. Так, наприклад, багато країн включили сибірку до переліку інфекцій, що використовуються як бактеріологічна зброя [2].

Якість вакцини, тривалість та напруга поствакцинального імунітету у щеплених тварин залежать від здатності вакцинного штаму продукувати в організмі тварини екзотоксин, на який формується антитоксичний імунітет. Ізоляти та вакцинні штами *B. anthracis* відрізняються за токсичністю та кількістю виробленого токсину [5].

Тому **метою** роботи була порівняльна оцінка токсигенних властивостей штамів *B.anthraxis* K-79Z, *B.anthraxis* UA -07 та *B.anthraxis* СБ.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для дослідження слугували матриксні культури штамів *B.anthraxis* K-79Z, *B.anthraxis* СБ, *B.anthraxis* UA -07, виділені з рідких живих сибіркових вакцин за методикою попереднього звільнення від гліцерину та поетапних розведень у 0,9 %-му розчині натрію хлориду. Референтна культура *B. cereus var. anthracoides* 96 ГІСК 01027 слугувала контролем.

Культури вакцинних штамів збудників сибірки перед початком дослідження перевіряли на чистоту, типовість росту на рідких та твердих поживних середовищах.

Усі штами культивували в МПБ протягом 78 год за температури 37⁰ С. Після цього різний об'єм (посадкове число) стерильною піпеткою вносили до флаконів з МПА. Штам *B.anthraxis* K-79Z засівали у перший флакон з МПА у кількості – 1,5 млн. мкт/см³, у другий – 2,0 млн. мкт/см³, у третій –

2,5 млн.мкт/см³. Штам *B.anthraxis* СБ – у перший флакон – 2,0 млн. мкт/см³, у другий – 3,2 млн. мкт/см³, у третій – 3,5 млн. мкт/см³.

Контролем слугував штам *B. cereus var. anthracoides* 96 ГІСК 01027, який засівали у флакони з МПА у кількості 2,1 млн. мкт/см³.

Після інкубації штамів в однакових умовах у термостаті за температури 37° С впродовж 24 год, культури змивали 0,9 %-ним розчином натрію хлориду і фільтрували для отримання екзотоксину та визначали його титр.

Токсигенні властивості вивчали за допомогою реакції диск-преципітації (РДП) у модифікації А. І. Завірюхи, О. П. Степанюк [4].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням комп'ютерних програм Microsoft office Excel.

Результати досліджень. Титр екзотоксину штаму *B.anthraxis* К-79Z у кількості 1,5 млн. мкт/см³ становив 1:32. При визначенні токсиноутворення дослідної культури з другого й третього флакона отримали однаковий результат: 2,0 млн. мкт/см³ і 2,5 млн. мкт/см³ титр – 1:128 (рис. 1). Середнє значення посадкового числа становило $2,00 \pm 0,29$ млн. мкт/см³, середнє значення титру екзотоксину у РДП – $96,0 \pm 17,8$ ($p \leq 0,05$) (таблиця).

При дослідженні штаму *B.anthraxis* СБ з'ясували, що титр його екзотоксину у 2,0 млн. мкт/см³ був 1:4. Із збільшенням кількості об'єму дослідного штаму показники титрів зростали але їх величина була набагато нижчою порівняно з штамом *B.anthraxis* К-79Z. Отже, титр штаму *B.anthraxis* СБ у кількості 3,2 млн. мкт/см³ становив 1: 8, а 3,5 млн. мкт/см³ – 1:16. У *B. anthracis* СБ не збільшувалась кількість екзотоксину: середнє значення посадкового числа становило $2,9 \pm 0,25$ млн. мкт/см³, а середнє значення титру екзотоксину РДП – $9,3 \pm 1,8$ ($p \leq 0,05$).

Токсигенність штаму *B. anthracis* UA-07 змінювалась залежно від об'єму внесеної до живильного середовища культури. Так, при 2,0 млн.мкт/см³ титр екзотоксину становив 1 : 16, а при дослідженні від 3,0 та 3,5 млн. мкт/см³ його величина титру збільшилась і становила – 1 : 32.

Середні показники посадкового числа – $2,8 \pm 0,2$, а рівня екзотоксину – $26,6 \pm 2,9$ ($p \leq 0,05$).

Титри екзотоксину вакцинних штамів *B.anthraxis* за різної кількості посадкового числа на живильні середовища, $M \pm m$, $p \geq 0,05$

Вакцинний штам	Показник				$M \pm m$
<i>B.anthraxis</i> K-79Z	Посадкове число млн. мкт/см ³	1,5	2,0	2,5	$2,0 \pm 0,13$
	Титр екзотоксину	1 : 32	1 : 128	1 : 128	$96,0 \pm 17,8$
<i>B.anthraxis</i> СБ	Посадкове число млн. мкт/см ³	2,0	3,2	3,5	$2,9 \pm 0,25$
	Титр екзотоксину	1 : 4	1 : 8	1 : 16	$9,3 \pm 1,8$
<i>B.anthraxis</i> UA-07	Посадкове число млн. мкт/см ³	2,0	3,0	3,5	$2,8 \pm 0,2$
	Титр екзотоксину	1 : 16	1 : 32	1 : 32	$26,6 \pm 2,9$
<i>B. cereus</i> var. <i>anthracoides</i> 96 ГІСК 01027	Посадкове число млн. мкт/см ³	2,0	3,0	3,5	$2,8 \pm 0,2$
	Титр екзотоксину	Титр відсутній			

При порівнянні токсикогенності усіх трьох сибіркових штамів відзначено, що найвищий показник був у *B. anthracis* K-79Z – $96,0 \pm 17,8$ і у *B. anthracis* UA-07, відносно до K-79Z він менше на 69,4, а у *B. anthracis* СБ на – 86,7.

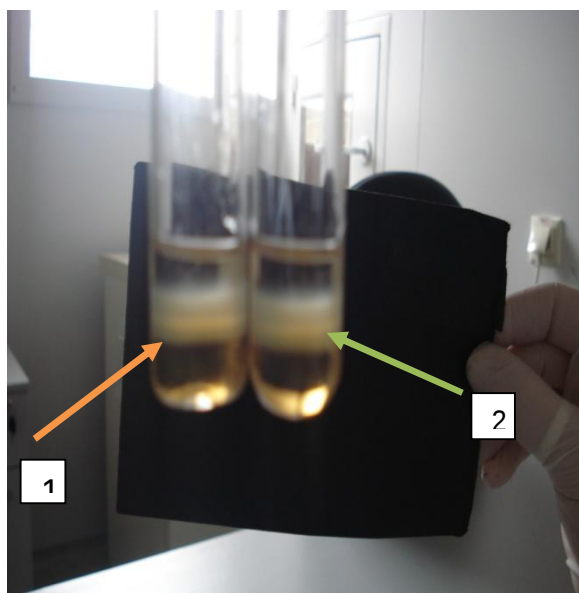


Рис. 1 Реакція РДП

1 – *B. anthracis* K-79Z 1 : 128;

2 – *B. anthracis* UA-07 1 : 32



Рис. 2 РДП негативний

результат контролю *B. cereus* var. *anthracoides*

Висновок. Штам *B.anthraxis* K-79Z володіє кращими продуктивними властивостями порівнянно з *B.anthraxis* UA – 07 та *B.anthraxis* СБ, про що свідчить високий титр його екзотоксину в РДП.

Рекомендуємо використовувати описаний метод для підбору штамів для створення більш ефективних вакцин проти сибірки.

Список літератури

1. Гамалея Н. Ф. Работы по изучению сибирской язвы / Гамалея Н. Ф. // Собрание сочин. – М.: Медгиз, 1956. – Том 1. – С. 97–136.
2. Сучасні проблеми сибірки / Л. С. Бондарєв, І. А. Зайцев, В. О. Туйнов [та ін.] // Інфекційні хвороби. – 2001. – № 4. – С. 77 – 79.
3. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України (2012) Епізоотична ситуація в світі: інформація Міжнародного епізоотичного бюро. <http://vet.gov.ua/db/meb>.
4. Завирюха А.И. Метод ускоренной диагностики сибирской язвы/А.И.Завирюха, О.П.Степанюк// Достижения и перспективы борьбы с сибирской язвой.– М.: Медгиз, 1978. – С.127-130.
5. Ушкалов В.О.Результати комісійних досліджень вакцин проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis* Sterne 34 F2 / В.О. Ушкалов, О.В. Мачуський, М.Є. Романько [та ін.] // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: [Зб. наук.праць] – Біла Церква, 2011. – Вип. 7 (83). – С. 102 – 104.

ТОКСИНОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ВАКЦИННЫХ ШТАММОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ У. Н. Яненко, Н. В. Гудзь, Н. Г. Сорокина, В. М. Яненко, С. М. Терещенко, Е. В. Дорофеева

Проведено сравнение способности к токсинообразованию трех штаммов возбудителя сибирской язвы: *B. anthracis* K-79Z, *B. anthracis* ВБ и *B. anthracis* UA-07. Для определения титра экзотоксина применили реакцию диск-преципитации. Штамм *B.anthraxis* K-79Z обладает лучшими продуктивными свойствами по сравнению с *B. anthracis* UA-07 и *B.anthraxis* СБ, о чем

свидетельствует высокий титр его экзотоксина в реакции диск-преципитации.

Ключевые слова: штамм, сибирская язва, экзотоксин, реакция диск-преципитации.

TOXIGENIC CHARACTERISTICS OF *BACILLUS ANTHRACIS* VACCINE STRAINS

**U. M. Yanenko, N. G. Sorokina*, N. V. Gudz, V. M. Yanenko, S. M.
Tereschenko, O. V. Dorofeieva**

The ability of three strains of *B. anthracis* K-79,SB and UA-07to toxin production was compared in this study. To determine toxin production we used disk-precipitation reaction. It is established that *B. anthracis* K-79strain has better productive characteristics compared to *B.anthraxis* UA-07 and *B.anthraxis* SB, what has been shown by the high titer of exotoxin in the disk-precipitation reaction.

Keywords: *strain, anthrax, exotoxin, disk-precipitation reaction.*

МОНІТОРИНГ ЕПІЗООТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЩОДО ІНФЕКЦІЙНОГО БРОНХІТУ КУРЕЙ

А.Ю. НЕМАШКАЛО, аспірант*

Інститут ветеринарної медицини НААН

Проаналізовано поширеність захворювання на інфекційний бронхіт курей в світі. Показано появу нових серотипів на території України серед щепленого поголів'я. Обґрунтовано доцільність проведення постійного моніторингу циркулюючих серед щепленого поголів'я вірусів інфекційного бронхіту курей, порівняння їх з вакцинними штамами та розробки нових експрес-методів їх діагностики.

Ключові слова: *інфекційний бронхіт курей (ІБК), вірус інфекційного бронхіту (ВІБ), моніторинг, експрес-діагностика, молекулярно-генетична характеристика ВІБ.*

Згідно з діючою в Україні «Інструкції про заходи з профілактики та ліквідації інфекційного бронхіту курей» у загрозованих до прояву ІБК господарствах птицю батьківського стада щеплюють інактивованою вакциною, а сприйнятливий молодняк – живими вірус-вакцинами за настановою щодо їх застосування. При виборі вакцин необхідно враховувати серотип вірусу, що циркулює в регіоні, схему щеплення погоджувати з головним державним інспектором ветеринарної медицини району, міста, області [1].

Щеплення поголів'я птиці вакцинами, особливо живими, може бути причиною появи і розповсюдження вірусу ІБК у промислових господарствах різних регіонів України серед щепленого поголів'я. Це пов'язано з високою

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук В.О. Постоевко

генетичною мінливістю збудника, появою та співіснуванням багатьох його серотипів, емерджентією нових варіантів, відсутністю або низьким перехресним захистом від щеплення існуючими вакцинами. Це визначає необхідність проведення постійного моніторингу циркулюючих серед щепленого поголів'я вірусів ІБК, виділення його польових ізолятів, їх ідентифікація, вивчення імунобіологічних та молекулярно-генетичних властивостей порівняно з існуючими вакцинними штамами для покращення та оптимізації стратегій і програм проведення щеплень і підвищення ефективності контролю та профілактики цього вкрай розповсюдженого інфекційного захворювання [4].

У зв'язку з цим **метою дослідження** є аналіз епізоотичної ситуації у світі та Україні, молекулярно-генетичних властивостей збудника ІБК, обґрунтування актуальності моніторингу та профілактики захворювання.

Матеріали і методи: огляд даних літератури, епізоотичний аналіз.

Результати досліджень. Інфекційний бронхіт курей (ІБК) – гостре висококонтагіозне вірусне захворювання, яке проявляється у курчат респіраторним або уремичним синдромом, у курей – враженням гермінативних органів, що призводить до тривалого зниження несучості та суттєвого погіршення якості яєць. До вірусу ІБК сприйнятливі всі вікові групи курей, але найбільш чутливі курчата 7–45 добового віку та доросла птиця в репродуктивний період. Захворювання може спричинити загибель курчат до 30-60-денного віку та значні втрати у виробництві і якості продукції в уражених стадах курей м'ясного та яєчного напрямів продуктивності. Основним джерелом поширення інфекційного бронхіту є хворі та перехворілі курчата і кури, які виділяють вірус у зовнішнє середовище і є вірусоносіями протягом 105 днів після одужання [2,3].

ІБК широко розповсюджений у світі і постійно підтримується завдяки інтенсивному розвитку птахівничої галузі, а його величезна мінливість за рахунок змін геному в результаті накопичення поодиноких мутацій та рекомбінацій призводить до великих труднощів у контролі та профілактиці,

тому це захворювання є найсерйознішою проблемою у промисловому птахівництві. Вірус інфекційного бронхіту (ВІБ) був і залишається однією з основних причин величезних економічних збитків промислового птахівництва всього світу [7].

Інфекційний бронхіт курей вперше виявили в США у штаті Північна Дакота в 1930 році, описали А. Schalk і М. Hawn в 1931р., а в 1933р. L. Buchelli і С. Brandly з'ясували вірусну етіологію збудника. На території США більшість штамів ІБК належать до серотипу Массачусетс (Mass), Арканзас (Ark.) і Коннектикут (Conn.). У 1991 р. було виділено кілька нових варіантних серотипів вірусу інфекційного бронхіту (ВІБ) від комерційних кросів птиці та бройлерів, крім того також було відзначено появу нових ентеротропних штамів [28].

Уже в 1948 р. його ідентифікували в Великобританії. Протягом багатьох років вважалось, що в Європі розповсюджений лише серотип Массачусетс, занесений з США разом з зараженою птицею, проте в 80-х роках ХХ століття в Голландії виявили спалахи захворювання в стадах, щеплених проти ВІБ. За результатами перехресної реакції нейтралізації було з'ясовано, що ці віруси відрізняються від поширеного американського типу, і описано чотири нові серотипи – D207, D212, D3128 і D3896. А вже на початку 90-х років у Великобританії виявили новий тип вірусу, відомого як 4/91, який за нуклеотидною послідовністю гена S1 дуже відрізнявся від послідовностей у Массачусетс (Mass) і Голландських варіантів [17].

На початку 2000 року в Європі з'явилися ще два варіанти ВІБ. Перший - Italy02, описаний в Італії, генетично відмінний від Mass та інших типів, проти якого вакцини виявились неефективними, був дуже поширений в Європі, досяг піку в 2003 році. Після цього його розповсюдження зменшилось, хоча він залишився основним типом в Іспанії. Другий – QX (D388 в Голландії), виявлений в Європі в 2002 р., у якого послідовність S1 на 100% відповідала першому китайському QX у 1996 р., поширювався по всій території Європи, а в Іспанії та Великобританії зареєстрований лише в 2008

році. З 2002 до 2007 року встановили, що на території Великобританії та Іспанії в основному циркулює штам Italy02, у Франції виявлено штамми Italy02, QX та FR-94, в Німеччині та країнах Бенілюкс – у понад 50 % досліджених зразків виявлено штам QX-аналогічний [16].

За даними літератури, ізоляти вірусу інфекційного бронхіту вперше отримані на території Російської федерації П.С. Сопіковим у 1953р., який виділив цей вірус від імпортованих курчат. Упродовж 1970-1980 років вченими було виділено антигенно споріднені з серотипом Массачусетс штамми ІБК, і декілька – з серотипом Коннектикут. За даними досліджень науковців ВНДІЗТ, починаючи з 1991р. на птицефабриках Російської Федерації циркулюють штамми, які належать до різних серотипів, включаючи англійську (793/B), китайську (QX-аналогічний), голландську (D207, D212, D3128 і D3896) та американську (Ark.) групи. Крім того з'ясовано, що деякі ізоляти вірусу ІБК належать до ендемічних для Росії варіантних ізолятів. Загалом виявлені ізоляти ВІБ належать до серотипів Массачусетс (21% від загальної кількості ізолятів), B1648 (7%), D 274 (14%), 793 B (7%), QX (27%), а також варіантні ізоляти, що відрізняються від усіх відомих серотипів більше ніж на 20% [5,6].

QX серотип вперше було ізольовано в Китаї в 1996 р. від птиці з ознаками провентрикуліту. Захворювання швидко поширювалось у провінціях Китаю, далі було занесено в Європу через територію Росії, де він став одним з найпоширеніших серотипів. Крім ураження респіраторного тракту для QX-подібного серотипу характерне асоційоване враження яєчників, провентрикуліт і синдром несправжньої несучки. Також на території Китаю та Тайваню поширені ендемічні варіантні штамми ВІБ LX4, J2, Q1, CK/CH/LDL/97I і CK/CH/SCYA/10I [19,24].

За даними корейських вчених, аналіз штамів показав, що виділені на території Північної Кореї ізоляти вірусу ІБК на 71,2-99,7 % гомологічні між собою і на 45,9-80,7 % належать до нової групи не корейського походження. Зокрема, нові корейські штамми K10217-03, K3-3 і K1255-03 є окремою

групою. Також з'являлись свідчення про постійну зміну і рекомбінацію корейського типу вірусу ІБК [25].

На Середньому Сході, зокрема в Йорданії, Саудівській Аравії та в Іраку циркулюють місцеві штами IS/1201, IS/1366, IS/1464, IS/885, variant 1, variant 2 і Sul/01/09. У 2011 році було виділено сім нових ізолятів від несучок (Йорданія, Ірак) та бройлерного поголів'я (Саудівська Аравія), відмінні від серотипів притаманних цьому регіону. За результатами ЗТ-ПЛР ці ізоляти були на 98,1-99,4% гомологічні до Китайських штамів СК/СН/LDL/97І і СК/СН/SCYA/10І [22,23].

На Індійському субконтиненті найпоширенішими є штами серотипу Массачусетс, які спричиняють респіраторні прояви захворювання. В останні роки виділили сім варіантних ізолятів ВІБ, гомологічних на 94,8-98,8 % до вакцинного штаму Н120 [26].

Єгипетські вчені серед зразків проб, відібраних з різних птахофабрик країни встановили, що виділені ізоляти належать до серотипів Массачусетс, D3128, D274, D-08880, 4/91, а також відзначили появу нового єгипетського варіанта Egypt/Beni-Suef/01 [14,27].

У Західній Африці за період 2002-2007 рр. вченими було проведено дослідження зразків матеріалу від курей з комерційних ферм та дрібних господарств Нігерії та Нігеру і виявлено новий генотип вірусу ІБК, названий IBADAN. За нуклеотидним складом його геном відрізняється на 9,7-16,4 % від усіх доступних повністю секвенованих штамів. У перехресній реакції нейтралізації не реагує з антисироватками проти ІТО2, М41, D274, Коннектикут і 793/В, незначною мірою перехресно взаємодіє лише з QX-подібним штамом (генетична спорідненість 33%). Підтверджено, що IBADAN є новим серотипом [11].

На території Австралійського континенту циркулюють респіраторні та нефропатогенні штами вірусу ІБК. Штами N1/88 і Т були ізольовані Cumming (1962) та Ignjatovich і McWater (1991), які вони вважали двома різними антигенними варіантами. Штам N1/88 був ізольований від

вакцинованого стада бройлерів, а штам Т – від птиці з клінічними симптомами уремії 3-тижневого віку та дорослих курей-несучок [12,13].

Хоча Україна вважається благополучною щодо інфекційного бронхіту курей, у птахогосподарствах задля його профілактики здійснюються планові щеплення птиці з застосуванням імпортованих та вітчизняних вакцин. Моніторинг ефективності вакцинопрофілактики захворювання свідчить про недостатній рівень імунітету і циркуляцію епізоотичних штамів серед курей, декоративної та синантропної птиці. Окрім цього у ряді господарств з'являються спалахи захворювання серед щепленого проти ІБК поголів'я. За результатами досліджень розповсюдження серотипів ВІБ у господарствах різних областей вказує на домінування на території України штамів ВІБ, які належать до серотипів 4/91(793/B), Масачусетс, D-274, та на появу в останні роки нових серотипів, які належать до QX та Italy-02. Особливо небезпечною є поява в країні ВІБ серотипу QX. Про це свідчить наявність антитіл до ВІБ серотипу QX у стадах птиці м'ясного та яєчного напрямів продуктивності на фоні щеплення вакцинами проти ІБК штамів H120 та Ma5 серотипу Масачусетс, які вперше були виявлено в Донецькій області в 2010 р., а в 2011 р. – в сироватках крові птиці господарств Рівненської та Волинської областей, і в 2012-2013рр. у господарствах Київської області, що вказує на подальше розповсюдження вірусу ІБК цього серотипу в Україні [4].

Однією з найважливіших особливостей вірусу інфекційного бронхіту курей є його величезна мінливість за рахунок змін геному в результаті накопичення поодиноких мутацій (делецій та інсерцій), а також рекомбінацій. При аналізі послідовностей геному різних штамів вірусу ІБК були отримані докази рекомбінації, що свідчить про те, що цей процес проходить при одночасному інфікуванні клітини різними штамми вірусу, в тому числі вакцинними. Послідовність геному реплікованого вірусу може мати фрагменти генів обох вірусів попередників. На сьогодні існують оптимальні умови для рекомбінації серед штамів вірусу ІБК, такі як: висока щільність популяції курей, швидке поширення вірусу серед поголів'я,

одночасна циркуляція різних його серотипів в одному стаді. Поява мутацій пов'язана з роботою РНК-залежної РНК-полімерази, яка не володіє здатністю виправляти генетичні помилки при реплікації вірусного геному [18,20].

Імунітет проти ВІБ серотипспецифічний, слабо або практично не захищає від представників гетерологічного серотипу. Більшість ВІБ різних серотипів відрізняються за амінокислотним складом імунодомінантного білка S1 на 20–25%. Відмінності деяких серотипів можуть становити 50 %. Цікаво, що відмінності в 2–3% за амінокислотними послідовностями S1 можуть бути у вірусів, які належать до різних серотипів, що свідчить про те, що невелика кількість імунодомінантних епітопів відповідають за синтез віруснейтралізуючих антитіл. Навіть ці 2–3% відмінностей в S1 можуть призвести до зниження перехресного захисту [8,10,21].

Тиск з боку імунної системи господаря на гетерогенну популяцію вірусу призводить до переважного відбору і закріплення тих чи інших варіантів вірусу на обмежених територіях. У результаті вірусний геном швидко еволюціонує, породжуючи широкий спектр варіантних штамів. Періодично повідомляється про виявлення в різних регіонах світу ВІБ нових серотипів, варіантів і генотипів, загальна кількість яких перевищує вісімдесят [9,15].

Контроль та профілактика захворювання на ІБК стикається зі значними труднощами, пов'язаними з високою генетичною мінливістю збудника, появою та співіснуванням багатьох його серотипів, емерджентією нових варіантів, відсутністю або низьким перехресним захистом від щеплення існуючими вакцинами. Розповсюдження вірусу ІБК в промислових птахогосподарствах України та світу серед щепленого поголів'я призводить до величезних економічних збитків, пов'язаних з недоотриманням та зниженням якості продукції. Це визначає необхідність проведення постійного моніторингу циркулюючих серед щепленого поголів'я вірусів ІБК, виділення його польових ізолятів, їх ідентифікації, вивчення імунобіологічних та молекулярно-генетичних властивостей порівняно з

існуючими вакцинними штамми, розробки нових експрес-методів та діагностичних систем для підвищення ефективності контролю і профілактики цього дуже поширеного інфекційного захворювання.

Висновки

1. Інфекційний бронхіт курей широко розповсюджений в світі і призводить до значних збитків у галузі птахівництва. Завдяки своїм імуні-біологічним властивостям відбувається поява нових варіантних штамів і серотипів вірусу й їх швидке поширення серед поголів'я птиці, що створює труднощі в контролі та профілактиці захворювання.

2. Хоча Україна вважається благополучною щодо інфекційного бронхіту курей, у ряді господарств з'являються спалахи захворювання серед щепленого проти ІБК поголів'я. Особливу небезпеку представляє поява в країні вірусу ІБК серотипу QX, який досить широко поширений в Європі та Азії.

3. Наведені дані визначають необхідність проведення постійного моніторингу циркулюючих серед щепленого поголів'я вірусів ІБК, виділення його польових ізолятів, їх ідентифікації, вивчення імуніобіологічних та молекулярно-генетичних властивостей порівняно з існуючими вакцинними штамми та розробки нових експрес-методів їх діагностики, що передбачено методикою наших подальших досліджень.

Список літератури

1. Інструкція про заходи з профілактики та ліквідації інфекційного бронхіту курей. Головний державний інспектор ветеринарної медицини України. Наказ N 78 від 17.10.2001
2. Вирусные болезни животных / [В.Н. Сюрин, А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьев, Н.В. Фомина.] – М.: ВНИТИБП, 1998. – С. 183-198
3. Инфекционные болезни животных: учебник, под ред. А.А. Сидорчука. – М.: Колос, 2007. – С. 448-453

4. *Краснобаєв Є.О.* Виділення та ідентифікація польових ізолятів вірусу інфекційного бронхіту курей QX-подібного типу. Вивчення їх патогенності для курчат. / Є.О. Краснобаєв, О.М. Дерябін, Г.А. Попова [и др.] // Ветеринарна біотехнологія, бюлетень. – Ніжин, 2013. – № 22. – С. 270–283
5. *Овчинникова Е.В.* Генетическая характеристика полевых изолятов вируса инфекционного бронхита кур, выявленных в России в 2004–2005 гг. / Е.В. Овчинникова. // Тр. Федерального центра охраны здоровья животных. – Владимир. – 2006. – Т.4. – С.362–369
6. *Фролов С.В.* Изучение иммунобиологических свойств вариантных полевых штаммов вируса инфекционного бронхита кур, выделенных на территории Российской Федерации. / С.В. Фролов, Ю.А. Бочков, Г.В. Батченко. // Сб. науч. тр. ВГНКИ. – 2005. – Т. 65. – С. 108-119
7. *Cavanagh D.* Coronavirus avian infectious bronchitis virus. / D. Cavanagh. // Veterinary Research. – 2007. – Vol.38. – P.281-297
8. *Cavanagh D.* Coronavirus avian infectious bronchitis virus./ D. Cavanagh. // Vet. Res. – 2007. – Vol.39. – P.168–173
9. *Cavanagh D.* Infectious bronchitis. / D. Cavanagh, S. Naqi. // Diseases of Poultry. – 11th ed. – Ames, Iowa. – 2003. – P. 101–119
10. *Cavanagh D.* Relationship between sequence variation in the S1 spike protein of infectious bronchitis virus and the extent of cross-protection in vivo. / D. Cavanagh, M. M. Ellis, J. K. A. Cook. // Avian Pathology. – 1997. – Vol.26, n.1. – P.63–74
11. *Ducatez M.F.* Characterization of new genotype and serotype of infectious bronchitis virus in Western Africa. / M.F. Ducatez, A.M. Martin, A.A. Owoade [et al.] // J.Gen.Virol. – 2009. – Vol.90. – P. 2679–2685
12. *Ignjatovich J.* Avian Infectious bronchitis virus. / J. Ignjatovich, S. Sapats // Rev. Sci. Tech. – 2000. - Vol.19. #2. – P. 493-508

13. *Ignjatovich J.* Isolation of a variant infectious bronchitis virus in Australia that further illustrated diversity among emerging strains. / J. Ignjatovich, G. Gould, S. Sapats. // Arch. Virol. – 2006. – Vol. 151. #8. – P. 1567–1585
14. Isolation and identification of Egypt/Beni-Suef/01 a novel genotype of infectious bronchitis virus. / A.S. Abdel-Moneim, H.M. Madbouly, J.R. Gelb [et al.] // Vet Med. – J. Giza. – P. 1065-1078
15. *Jackwood M.W.* Attenuation, safety, and efficacy of an infectious bronchitis virus GA98 serotype vaccine // M.W. Jackwood, D.A. Hilt, T.P. Brown. // Avian Diseases. – 2003. – Vol.47. – P. 627–632
16. *Jackwood W.* Review of Infectious Bronchitis Virus Around the World. / Mark W. Jackwood. // AVIAN DISEASES. – 2012. – Vol.56. – P.634-641
17. *Jones R.C.* Europe: history, current situation and control measures for infectious bronchitis. / R.C. Jones. // ISSN 1516-635X Apr-Jun. – 2010. – Vol.2. – P.125–128
18. *Lai M.* Coronaviridae: the viruses and their replication. / M.M.C. Lai. // Fields virology. – 2001. – Vol.4. – P.97–109
19. *Liu S.* A new genotype of nephropathogenic infectious bronchitis virus circulating in vaccinated and non-vaccinated flocks in China. / S. Liu, X.Kong. // Avian Pathol. – 2004. – Vol.33. – P. 321-327
20. *McKinley.* Avian coronavirus infectious bronchitis attenuated live vaccines undergo selection of subpopulations and mutations following vaccination./ McKinley. // Vaccin. – 2008. – P.69–74
21. *Montassier H.J.* Molecular Epidemiology and Evolution of Avian Infectious Bronchitis Virus. / H.J. Montassier. // ISSN 1516-635X Apr - Jun 2010. – Vol.12, n.2. – P. 87–96
22. Presence of Infectious Bronchitis Virus Strain CK/CH/LDL/97I in the Middle East. / Ababneh Mustafa, Abd Elhafeed Dalab, Saad Alsaad [et al.] // ISRN Veterinary Science Volume 2012. Article ID 201721

23. Roussan D. A. Infectious bronchitis virus in Jordanian chickens: seroprevalence and detection. / D. A. Roussan, G. Y. Khawaldeh, and I. A. // Shaheen Canadian Veterinary Journal. – 2009. – Vol.50, №.1. – P.77–80
24. Sahar El Sayed El Sayed Ali Abd El Rahman. Comparative analysis of current infectious bronchitis virus isolates in primary cell culture systems. / Hannover, Germany. – 2010. – P.27–32
25. Sequence analysis of the S1 glycoprotein gene of infectious bronchitis viruses: identification of a novel phylogenetic group in Korea. / Ji-Hyun Jang, Haan-Woo Sung, Chang-Seon Song [et al.] // J. Vet. Sci. – 2007. – Vol. 8(4). – P.401-407
26. Suresh Kumar K. Genotypic characterization of infectious bronchitis viruses from India. / K Suresh Kumar, G Dhinakar Raj, A Raja and P Ramadass. // Indian Journal of Biotechnology. January. – 2007. – Vol.6. – P. 41-44
27. Urolithiathis in white commercial egg laying chickens associated with an infectious bronchitis virus. / [H.A. Sultan, L. Tantawi, A.I. Youseif, A.A.S. Ahmed.] // 6th Sci Conf Eryp Vet Poult Assoc. 2010. – P. 155-169
28. Villegas Pedro. Viral diseases of the respiratory system. / Pedro Villegas. // Poultry Science. – 1998. – Vol.77. – P.1143-1145

МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННОМУ БРОНХИТУ КУР

А.Ю.Немашкало

Проанализировано распространение заболевания инфекционным бронхитом кур в мире. Показано появление новых серотипов на территории Украины среди вакцинированного поголовья. Обосновано целесообразность проведения постоянного мониторинга циркулирующих среди вакцинированного поголовья вирусов инфекционного бронхита кур, сравнение их с вакцинными штаммами и разработки новых экспресс-методов их диагностики.

Ключевые слова: инфекционный бронхит кур (ИБК), вирус инфекционного бронхита (ВИБ), мониторинг, экспресс-диагностика, молекулярно-генетическая характеристика ВИБ.

MONITORING OF EPIZOOTIC SITUATION OF FOWL INFECTIOUS BRONCHITIS

A.Y. Nemashkalo

In this article was analysed a widespread of fowl infectious bronchitis around the world. Shown an appearance new serotypes of virus infectious bronchitis on the territory of Ukraine amongst vaccinated flocks. Well-founded realization of monitoring the viruses infectious bronchitis circulated amongst vaccinated flocks, their comparison with vaccine strains and development of new methods express-diagnostic.

Key words: *infectious bronchitis of fowl (IBF), infectious bronchitis virus (IBV), monitoring, express-diagnostic, molecular-genetic characteristic of IBV.*

РІД В'ЯЗ (ULMUS L.): ПОШИРЕННЯ В ЛІСОВОМУ ФОНДІ УКРАЇНИ, СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ

О. І. ЗАХАРЧУК, аспірантка*,
Житомирський національний агроекологічний університет

Розглянуті найпоширеніші види роду *Ulmus* L. (*Ulmus laevis*, *Ulmus scabra* та *Ulmus carpinifolia*) на території України

Ключові слова: в'язові насадження, поширення, частка в складі, середній вік, ботітет, групи віку.

Оточуючі нас ліси, у переважній більшості, є результатом діяльності людини і її традиційного господарювання. Будь-які зміни в ньому спричиняють глибокі зміни у природі. Для України ця проблема є досить актуальною. Відповідно до вимог концепції сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), порівняно з економічним значенням лісів тепер пріоритет надається їх екологічній ролі на локальному, регіональному та глобальному рівнях.

Ільмові – цінні деревні породи нашої країни. Вони декоративні, порівняно швидко ростуть, не потребують особливого догляду та широко використовуються в озелененні населених пунктів. Також успішно використовуються при полезахисному лісорозведенні для закріплення ярів, балок та відвалів. Ільмові ліси мають високу промислову цінність, водоохоронне та водорегулювальне значення

Види роду *Ulmus* L. були одними із найбільш поширених у Європі до III тисячоліття до н.е. Проте надалі ільмові ліси почали швидко деградувати. З цього приводу висувається гіпотеза негативного впливу інтенсивних рубок в неоліті [8].

Ліси з переважанням ільмових порід у колишньому Союзі охоплювали площу близько 490 тис. га із запасом деревини близько 50 млн. м³ [1]. На

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Гойчук А.Ф.

європейській території СРСР найбільш розповсюдженими були такі види: в'яз гладкий – *Ulmus laevis* Pall., берест або в'яз граблистий – *Ulmus caprinifolia*, ільм гірський або в'яз шорсткий – *Ulmus scabra* mill.

Наприкінці першої світової війни було зареєстровано спалах якогось невідомого захворювання ільмових у Голландії та Франції, яке пізніше розповсюдилось по всій Європі, охопило Північну Америку. Цю хворобу вперше було досліджено голландськими вченими і тому назвали її "голландська хвороба ільмових". Цій проблемі присвячено ряд наукових публікацій [5-7], але багато аспектів цієї хвороби ще не зовсім вивчено [3].

Відомий англійський науковець з вивчення голландської хвороби в'язів С.М. Brasier [8] виділив у Європі два спалахи цієї хвороби: перший – до 60-х років, другий – після 60-х років XX століття. Основною причиною останнього спалаху автор вважав появу двох нових рас агресивного штаму – північноамериканського та європейського.

В Україні голландська хвороба в'язових вперше була зафіксована на території Голованевського лісництва в 1929 р. [6, 7]. Надалі вона поширилась по всій Україні. Однак більший розвиток хвороби і масове відмирання дерев спостерігалось у цьому районі в 60-х роках XX століття, коли вона досягла свого апогею. У цей період відмирання дерев в'язів відбувалось у всіх районах, де росли ці види. У 80-х роках XX століття у сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах захворювання на голландську хворобу дещо знизилось. При відведенні насаджень під санітарні рубання не траплялись засохлі особини в'яза [7, 8].

Також існують окремі регіони України, де ця хвороба практично відсутня, а також окремі насадження та окремі особини повністю резистентні до цього захворювання. Такі насадження за участю в'язів розташовані у понижених місцях, є високоповнотними. Вони добре захищені від морозів і не мають морозобійних тріщин. Отже, ділянки, де сформувався специфічний мікроклімат, є найбільш стійкими проти ураження голландською хворобою. Аналіз лісового фонду і встановлення причин стійкості насаджень та окремих

особин проти ураження грибом допоможе розробити ефективні шляхи боротьби з цією хворобою.

Мета досліджень – провести комплексну оцінку стану ільмових насаджень в лісовому фонді України, зокрема на Поліссі.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень були лісові насадження, в складі яких зустрічаються види роду *Ulmus* L.: *Ulmus laevis*, *Ulmus scabra* та *Ulmus caprinifolia*.

Для проведення аналізу нами використана інформація актуалізованої повидільної бази даних Виробничого об'єднання «Укрдержліспроєкт», де наведені дані лісовпорядкування 2010р. Дослідженню підлягала повидільна характеристика державного лісового фонду лісогосподарських підприємств різного відомчого підпорядкування. Для статистичного опрацювання даних використовувався пакет програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Біотична стійкість видів роду *Ulmus* L. визначається різними чинниками: посухами, сильними морозами, змінами гідротермічного режиму, порушенням режимів ведення доглядових рубань у насадженнях за участю цих видів, пошкодженням листогризухами та стовбуровими шкідниками тощо [4]. Однак основним лімітним чинником поширення та культивування в'язів у сучасний період є ступінь ураження видів голландською хворобою.

Для проведення аналізу загального стану лісових насаджень, в складі яких переважаючими є види роду *Ulmus* L., ми узагальнили дані останнього лісовпорядкування із розподілу їх площ і запасів за групами віку у всіх областях України (табл. 1). Так, найбільші площі лісових культур за участю ільмових зафіксовано в Луганській області. Найменші площі насаджень з перевагою у їх складі в'язових зростають у Рівненській, Львівській та Волинській областях. За групами віку найбільші площі ільмових насаджень належать до пристигаючих, стиглих та перестійних насаджень відповідно 11,8, 25,8 та 50,2%, тобто до тих насаджень, які пережили два великі спалахи голландської хвороби у 60-х та 70-х роках XX століття.

**1. Розподіл площ насаджень видів роду *Ulmus L.* як переважаючої породи в насадженні за групами віку
(за даними останнього лісовпорядкування 2010 р.)**

Область	Вкритих лісовою рослинністю земель, га						
	Усього, га	У т.ч. за групами віку					
		молодняки		середньо вікові	пристигаючі	стиглі	перестійні
		I	II				
Вінницька	34,4		0,6	2,3	6,0	7,4	18,1
Волинська	3,9					3,9	
Дніпропетровська	369,0		8,0	36,5	59,8	176,0	88,7
Донецька	325,0		11,3	11,9	124,2		177,6
Житомирська	36,7	1,9	12,3	5,7	10,5	2,5	3,8
Запоріжська	273,1		4,1	71,5	59,1	58,3	80,1
Ів.-Франківська	4,8			4,2		0,6	
Київська	180,7	0,5	1,7	15,8	8,5	51,3	102,9
Кіровоградська	391,9	4,9	22,3	92,2	84,2	148,3	40,0
Луганська	3547,2	2,7	10,0	170,5	176,8	626,2	2561,0
Львівська	2,3	0,9					1,4
Миколаївська	132,7	6,1	5,4	11,5	19,0	72,7	18,0
Одеська	385,8		0,8	74,9	73,2	118,7	118,2
Полтавська	527,6	41,7	20,6	39,2	82,4	253,8	89,9
Рівненська	3,8		0,2		2,7	0,9	
Сумська	188,1	0,5	10,4	44,0	24,0	29,5	79,7
Тернопільська	36,7			8,4	22,9	5,4	
Харківська	518,5	3,6	18,9	37,0	57,3	130,9	270,8
Херсонська	26,2					18,2	8,0
Хмельницька	28,1		1,0	8,3		1,2	17,6
Черкаська	374,8	2,5	21,0	51,4	73,0	137,7	89,2
Чернівецька	7,8				0,9	5,7	1,2
Чернігівська	36,6		0,4	1,7	7,1	3,4	24,0
АР Крим	183,7			35,8	5,3	110,2	32,4
Всього	7619,4	65,3	149,0	722,8	896,9	1962,8	3822,6

Найменшу частину становлять молодняки I та II класу – 0,9 та 2%. Це можна пояснити значною втратою цікавості щодо створення лісових культур з участю ільмових в останні десятиріччя. Причини цього полягають переважно у пошкодженні порід голландською хворобою, а також і у відсутності селекційної лісонасінневої бази та передового і ефективного лісокультурного досвіду з вирощування лісових культур за участю видів роду *Ulmus L.*

Аналізуючи табл. 2, необхідно відзначити невисокий запас стовбурної деревини порід на 1 га. Так, цей показник для середньовікових, пристигаючих і стиглих насаджень становить відповідно 58, 78 та 81 м³/га. У середньому по

Україні 1 га лісових культур з перевагою у складі ільмових накопичує запас стовбурної деревини 72 м³/га. Це пояснюється переважанням у насадженнях стиглих та перестійних, за незначної кількості молодняків.

2. Розподіл запасів насаджень видів роду *Ulmus L.* як переважаючої породи в насадженні за групами віку

Область	Загальний стовбурний запас деревини тис.м ³						
	Усього, тис.м ³	У т.ч. за групами віку					
		молодняки		середньо вікові	присти гаючі	стиглі	пере- стійні
		I	II				
Вінницька	4,92		0,02	0,16	0,55	1,12	3,07
Волинська	0,47					0,47	
Дніпропетровська	44,29		0,24	2	6,87	22,63	12,55
Донецька	38,78		0,18	0,22	1,93	8,97	27,48
Житомирська	3,4	0,04	0,37	0,62	1,33	0,38	0,66
Запоріжська	13,77		0,03	1,99	2,47	4,76	4,52
Ів.-Франківська	0,59			0,53		0,06	
Київська	27,13	0,01	0,06	0,89	0,68	8,11	17,38
Кіровоградська	27,32	0,05	0,45	3,04	5,16	14,24	4,38
Луганська	169,82	0,01	0,09	3,36	5,55	16,09	144,72
Львівська	0,24	0,01					0,23
Миколаївська	10,63	0,11	0,25	0,91	0,98	5,48	2,9
Одеська	23,35		0,03	2,94	2,94	7,45	9,99
Полтавська	45,2	0,7	0,44	1,44	5,03	24,34	13,25
Рівненська	0,38				0,2	0,18	
Сумська	25,76	0,02	0,57	3,38	3,5	3,97	14,32
Тернопільська	3,42			0,71	2,5	0,21	
Харківська	41,8	0,03	0,31	1,45	3,24	10,52	26,25
Херсонська	2,5					1,52	0,98
Хмельницька	4,76		0,11	0,58		0,11	3,96
Черкаська	40,13	0,01	0,82	2,82	7,17	15,28	14,03
Чернівецька	1,11				0,1	0,85	0,16
Чернігівська	7,3		0,03	0,1	0,7	0,26	6,21
АР Крим	9,52			0,56	1,14	6,45	1,37
Всього	546,59	0,99	4	27,7	52,04	153,45	308,41

Середній вік насаджень з перевагою в їх складі в'язових, по Україні становить 67 років. Потрібно також відзначити, що у Волинській, Івано-Франківській, Львівській, Рівненській, Чернівецькій, Херсонській областях практично немає молодняків та середньовікових ільмових насаджень. Таким чином, у найближчому майбутньому в'язові насадження у цих областях повністю зникнуть. У Закарпатській області насадження з перевагою в'язових у

складі будь-якого класу віку взагалі не зростають, та й лісові культури з їх участю нині не створюються.

Серед областей, що належать до Поліського регіону, площа лісових насаджень за участі в їх складі видів роду В'яз (*Ulmus* L.) є незначною – до 2-3 одиниць, а в багатьох вони є домішками. Лише на території Київського Полісся в'язові насадження зберіглися на площі 180,7га. Це можна пояснити сприятливими кліматичними умовами для цих рослин та наявністю популяцій, стійких проти ураження голландською хворобою.

Для Полісся нами був також проведений аналіз насаджень за бонітетами та умовами місцезростання (табл. 3).

3. Площі лісових насаджень з переважанням видів роду *Ulmus* L. у Поліссі України та їх розподіл за бонітетами

Область	Разом	Бонітет						
		Iб	Iа	I	II	III	IV	V
Волинська	3,9					3,9		
Житомирська	36,7	0,5	0,8	15,4	11,6	8,4		
Київська	180,7		11,5	84,7	64,1	13,8	6,1	0,5
Рівненська	3,8			1,1	2,7			
Сумська	188,1	13,4	41,5	46,9	56,5	15,4	6,2	8,2
Чернігівська	36,6	5,2	16,1		7,0	6,8	1,5	
Всього	449,8	19,1	69,9	148,1	141,9	48,3	13,8	8,7

За даними таблиці 3, серед насаджень, нині облікованих на Поліссі, значна частина зростає за досить високими класами бонітету (I і вище) і становить 52,7% від їх загальної площі. Отже, серед цих насаджень є стійкі проти враження голландською хворобою та високопродуктивні лісові культури з перевагою в складі ільмових.

4. Характеристика в'язових насаджень Полісся за типами лісорослинних умов

ТЛУ	Область						
	Волинська	Житомирська	Київська	Рівненська	Сумська	Чернігівська	Всього
В2			1,5		0,3	6,5	8,3
В3						1,7	1,7
С1			2,6		5,2		7,8
С2		1,9	31,4		19,1	4,9	57,3
С3		1,6	10,6		17,3	3,9	33,4
Д1			0,7		6,1		6,8
Д2	3,9	28,9	129,9	2,7	120,7	18,6	304,7
Д3		4,3	3,5	0,2	19,4	1	28,4
Д4			0,5	0,9			1,4
Всього	3,9	36,7	180,7	3,8	188,1	36,6	449,8

Насадження Полісся, в складі яких переважаючою породою є в'язи, зростають в переважній більшості в типових для них сприятливих для росту та розвитку умовах грудів (табл. 4) і становлять 74,4%. Разом з тим значна частина насаджень зустрічаються і в умовах сугрудів – 21,9%, найменша частка їх в суборових умовах дорівнює 3,5%. Однак на таких бідніших суглинистих та супіщаних ґрунтах можуть зростати насадження, серед яких не спостерігається пошкодження голландською хворобою [2]. Отже важливо виявити такі біологічно стійкі популяції в'язів, які в подальшому можна було б використовувати як генетичний та селекційний матеріал.

Висновки

Найбільші площі ільмових насаджень належать до пристигаючих, стиглих та перестійних насаджень, тобто до тих, які пережили два великі спалахи голландської хвороби у 60-х та 70-х роках ХХ століття. Частину цих насаджень і надалі продовжує пошкоджувати голландська хвороба, однак, незважаючи на багатовікову епідемію цієї хвороби, значна частина деревостанів дуже добре збереглася. Важливо виявити популяції, які на теперішній час слабо пошкоджені або взагалі не пошкоджені голландською хворобою.

Молодих культур за участю в'язів створено небагато, а особливо мало їх закладено впродовж останніх двох десятиліть. Причини втрати інтересу до

культивування в'язів полягають переважно у пошкодженні порід голландською хворобою, а також і у відсутності ефективного лісокультурного досвіду з вирощуванням лісових культур за участю видів роду *Ulmus* L.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильев Н. Г. Ильм / Н. Г. Васильев. – М.: Агропромиздат, 1986. – 88 с.
2. Лісові культури / Гордієнко М. І. [та ін.]. – Львів: Камула, 2005 – 608с.
3. Крюкова Е. А. Биологические основы защиты дуба и вяза от инфекционного усыхания / Е. А. Крюкова, Т. С. Плотникова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 127 с.
4. Маслов А. Д. Вредители ильмовых пород и меры борьбы с ними / А. Д. Маслов. – М.: Лесная Промышленность, 1970. – 67 с.
5. Потлайчук В. И. Грибы рода *Ceratocystis* в СРСР / В. И. Потлайчук // Новости систематики низших растений. – Львов : Наука, 1985. – Т. 22. – С. 149-156.
6. Шевченко С. В. Особенности развития голландской болезни ильма на западе Украинской ССР / С. В. Шевченко // Матер. XXXVI научн.-техн. конф. : лесохозяйственная секция. – Львов: ЛЛТИ, 1986. – С. 17-22.
7. Шевченко С. В. Снижение вредности голландской болезни ильмовых на западе Украинской ССР // Организация лесохозяйственного производства охрана и защита леса : экспресс-информация. – 1987. – № 3. – С. 13-15.
8. Brasier C.M. MBC tolerance in aggressive and non-aggressive isolates of *Ceratocystis ulmi* / C. M. Brasier, J.N. Gibbs // Annals of Applied Biology. – 1975. – Vol. 80. – P. 231-235.
9. Mittempergher Lorenzo. Declino dell olmo da latifoglia nobile a cespuglio / Lorenzo Mittempergher // Ann. Accad. Sci forest, 1989. – 38 с.

РОД ВЯЗ (ULMUS L.): РАСПОСТРАНЕНИЕ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ УКРАИНЫ, СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО СОХРАНЕНИЯ

О. И. Захарчук

Рассмотрено и проанализировано состояние рода Вяз (*Ulmus* L.), в особенности его самых распространенных видов *Ulmus laevis*, *Ulmus scabra* and *Ulmus caprinifolia* на территории Украины.

Ключевые слова: вязовые насаждения, доля в составе, средний возраст, бонитет, группы возраста.

THE GENUS ELM (ULMUS L.): GEOGRAPHY (PREVALENCE), PRESENT-DAY GENUS'S CONDITION WITHIN THE UKRAINIAN FOREST RESOURCES AND ITS PRESERVATION-RELATED PROBLEMS

Zakharchuk O.

Hereby it is considered and analyzed the condition of the genus Elm (*Ulmus* L.), in particular its species *Ulmus laevis*, *Ulmus scabra* and *Ulmus caprinifolia* being mostly spread within the territory of Ukraine.

Key words: Elm plantations, Ratio, Mean age, Yield class, Age groups.