

*Б.В. Матвійчук,
Л.Л. Довбиш,*

*кандидати сільсько-
господарських наук*

*Н.Г. Матвійчук,
аспірант**

*Житомирський національний
агроєкологічний університет*

**Науковий керівник –
доктор сільсько-
господарських наук,
професор О.Ф. Смаглий*

Постановка проблеми. В Україні характерна наявність значної кількості жита у структурі зернових культур (9,3%). Досить широко жито вирощують також у Польщі та Білорусі де воно використовується переважно для виробництва хліба. Величина площ, які використовуються під вирощування жита озимого, у різні роки коливається в значних межах. У 2003 р. вони займали 395 тис. га, а в 2004 цей показник значно підвищився і склав 715,5 тис. га. Поширене воно в основному на Поліссі та у Лісостепу України. У зоні Полісся зосереджено до 60% площі жита озимого. Середня врожайність зерна за останнє десятиріччя по країні становить близько 20,0-22,5 ц/га [1, 2].

На бідних ґрунтах Полісся, які вимагають підвищення їх родючості, баланс гумусу і поживних речовин повинен бути позитивним. Вирощування сільськогосподарських культур супроводжується мінералізацією гумусу, розмір якої залежить від біологічних властивостей рослин і агротехніки вирощування, зокрема інтенсивності механічного обробітку ґрунту [3].

Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур дають змогу одержувати високу врожай, але призводять до збільшення виносу поживних речовин із ґрунту, для відновлення яких необхідно вносити велику кількість добрив [4].

На основі узагальнення результатів численних досліджень з багатьма культурами підтверджено переваги сумісного внесення гною та мінеральних добрив порівняно з роздільним на основних типах ґрунтів. Ефективне також сумісне застосування гною і мінеральних добрив порівняно з роздільним на легких за гранулометричним

ДИНАМІКА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ЖИТА ОЗИМОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Представлено результати дослідження динаміки агрохімічних показників ясно-сірого лісового ґрунту. Встановлено, що для покращення агрохімічних показників ясно-сірого лісового ґрунту та урожайності жита озимого доцільно вносити мінеральні добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Ключові слова: озиме жито, сівозміна, урожайність, удобрення, кислотність ґрунту, гумус, азот, фосфор, калій.

складом малогумусних ґрунтах та на високоокультурених вапнованих ґрунтах [5].

Перспективи вирощування зернових культур базуються на удосконаленні інтенсивних технологій у напрямку біологізації та ресурсозбереження.

Особливістю сучасного етапу землеробства є те, що агроєкологічний стан ґрунтів погіршується не у результаті перевантаження агроєкосистем надмірно високими дозами агрохімікатів, а в наслідок порушення основного екологічного принципу агрохімії, за яким винос елементів живлення врожаєм з ґрунту необхідно повертати внесенням екологічно доцільних норм добрив. Разом з тим потребують повернення й ті доступні рослинам елементи, які прямим чи непрямым чином «зникли» внаслідок застосування добрив [6].

Необхідно відзначити, що тільки за оптимального вмісту всіх елементів (азоту, фосфору, калію) створюються найбільш сприятливі умови для отримання максимальних урожаїв сільськогосподарських культур.

У період інтенсивної хімізації, особливо в умовах незбалансованого застосування мінеральних добрив, широко поширились процеси вторинного підкислення сірих лісових ґрунтів [7].

Формування агрохімічних властивостей і поживного режиму ґрунту [7] переважно зумовлюються його буферними властивостями, зокрема, здатністю ґрунту протидіяти фосфатному та калійному навантаженню.

Аналіз останніх досліджень. В останні роки за діючих систем землеробства спостерігається дегуміфікація і деградація ґрунтів, погіршуються агрофізичні та агрохімічні властивості, підвищується забур'яненість полів. Звідси виникає потреба постійного удосконалення існуючих і розробки нових, найбільш прогресивних заходів та систем обробітку ґрунту з урахуванням

зональних особливостей і рівня інтенсифікації виробництва.

Питання збереження та підвищення родючості ясно-сірого лісового ґрунту нерозривно пов'язані з внесенням вапна, мінеральних та органічних добрив. Значний внесок у вирішення цих проблем зробили вчені: Г.О. Андрущенко, А.І. Гуменюк, Є.І. Козак, З.М. Томашівський, Б.Я. Швайківський, А.В. Погорецький, В.М. Петрунів. Проте вплив систематичного та тривалого внесення різних доз і співвідношень мінеральних добрив, гною і вапна у сівозміні на інтенсивність агрохімічних трансформацій, спрямованість ґрунтових процесів і перетворень досліджено недостатньо. За таких умов особливо актуальним є вивчення закономірностей тривалого впливу різних систем удобрення і вапнування на формування поживного режиму та показники родючості ясно-сірого лісового ґрунту. Успішне вирішення цього завдання вимагає постійного одержання якісної інформації, що ґрунтується на глибоких наукових розробках, отриманих у базових тривалих дослідках.

Сірі лісові ґрунти потребують постійного захисту від деградації та покращення режимів живлення рослин. Сільськогосподарське використання ґрунту, без застосування

меліоративних заходів, призводить до зниження його продуктивності і родючості. Причиною цього є не стільки зменшення абсолютних запасів елементів живлення, скільки дуже значні втрати легкодоступних для рослин їх форм, погіршення фізичних та біологічних властивостей ґрунту.

Методика досліджень. Дослідження щодо вивчення впливу удобрення у сівозміні на урожайність зерна жита озимого та зміну агрохімічних показників ґрунту залежно від системи удобрення виконувались в умовах восьмипільної сівозміни стаціонарного досліду ЖНАЕУ.

Дослідження виконувались на ясно-сірому супіщаному легкосуглинковому ґрунті, який підстиляється з глибини 1,0 – 1,5 м водно-льодовиковими відкладами і характеризується низьким вмістом гумусу (1,3%) та лужногідролізованого азоту (7,4 мг/кг), середнім вмістом рухомого фосфору (10,2 мг/кг) та низькозабезпечений обмінним калієм (6,3 мг/кг). Гідролітична кислотність низька 2,16 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН – 4,5.

Мінеральні добрива під озиме жито внесли згідно схеми (табл. 1). Площа посівної ділянки становила 196 м², облікової 100 м². Повторність триразова, розміщення ділянок систематичне.

1. Схема досліду

№ варіанту	Варіанти удобрення у сівозміні (внесення на 1 га сівозмінної площі)	Норми внесення добрив під жито озиме
1	Без добрив (контроль)	Без добрив (контроль)
2	Побічна продукція (солома + N ₁₀ на тону соломи)	Післядія побічної продукції
3	Інтенсивна органо-мінеральна система (гній 5,25 т/га + N ₅₀ P ₄₈ K ₅₅)	N ₆₀ P ₅₀ K ₆₀
4	Органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив (гній 5,25 т/га + солома + N ₁₀ на тону соломи + сидерат + N ₃₁ P ₃₂ K ₃₆)	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅

Фізико-хімічні властивості ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками: загальний гумус за Тюрнімом (ГОСТ 26213-91), реакцію ґрунтового розчину потенціометрично (ГОСТ 26483-85), рухомий фосфор – за Кірсановим, обмінний калій – за Масловою, азот, що легко гідролізується, за Корнфідом [9].

Зразки озимого жита відбиралися з 1 м² площі у тих же місцях, що і ґрунт, у триразовій повторності.

Математичні розрахунки і аналіз результатів проводили за допомогою програми

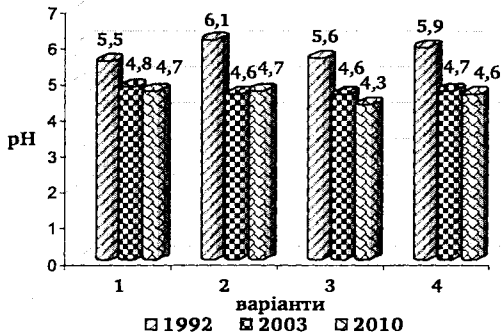
Excel. Дисперсійний аналіз даних урожайності проводили за Б.С. Доспеховим [10].

Результати досліджень. Ріст і розвиток рослин знаходяться у тісній залежності від фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту. Рослини використовують для живлення доступні поживні речовини з ґрунту, а також з внесених добрив. Загальний запас поживних речовин у ґрунті та їх вміст у доступних для рослин формах, інтенсивність процесів переходу поживних речовин з недоступного стану у доступний переважно визначають умови живле-

ння рослин та їх потребу в добриві. За високого вмісту доступних поживних речовин у ґрунті потреба у добривах знижується, а за низького, навпаки, різко зростає. Залежно від складу і властивостей ґрунту загальний запас і кількість доступних поживних речовин у різних ґрунтах неоднакові, тому їх чутливість на добрива і ефективність на різних ґрунтах можуть бути також різними.

В умовах інтенсивного землеробства кислотність ґрунту є величиною динамічною. Вона залежить не тільки від умов утворення ґрунтів, але і від їх використання, рівня застосування засобів хімізації.

Підкислення ґрунтів відбувається в основному за рахунок підвищеного відчуження кальцію і магнію на утворення врожаю вимивання та ерозії, а також на нейтралізацію фізіологічно кислих міңдобрив



- 1 – без добрив (контроль);
 2 – побічна продукція + N₁₀ на тону соломи;
 3 – інтенсивна органо-мінеральна система;
 4 – органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив.

Рис. 1. Динаміка кислотності (рН_{КС}) ясно-сірого лісового ґрунту

Внесення гною забезпечувало збереження і накопичення запасів гумусу ґрунту, а вапнування зумовлювало тенденцію до покращання його якісного складу у напрямку утворення гуматів кальцію. Тому за органо-мінеральної системи удобрення у досліді було досягнуто найвищого вмісту гумусових речовин та покращання якості гумусу. При цьому, залежно від рівнів удобрення, вміст гумусу становив 1,51-1,40% у вихідному рівні та 1,55-1,76% у 2010 р.

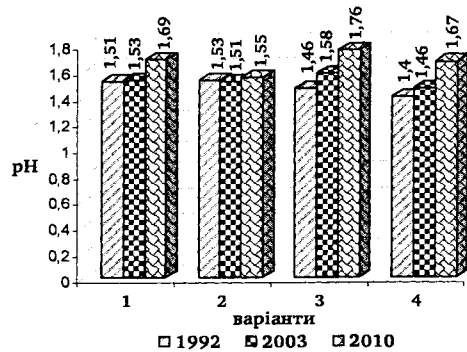
Найбільш активно процеси гумусоутворення проходили за інтенсивної органо-мінеральної системи удобрення. Використання природної родючості (без добрив) ясно-сірого поверхнево оглеєного ґрунту

Дослідження показали (рис. 1), що зміни відбулись після 11 та 18 років використання ґрунту. У сільськогосподарському виробництві цей процес не припинявся протягом усіх років проведення досліджень. Рівень рН знизився в усіх варіантах дослідів у порівнянні з початковими даними.

У період інтенсивної хімізації, особливо в умовах незбалансованого застосування мінеральних добрив, широко поширились процеси вторинного підкислення ґрунтів.

Залежно від систем удобрення гумусотвірні процеси мали двоякий характер і проходили з різною інтенсивністю та спрямованістю.

Нами встановлено характер і темпи змін у вмісті гумусу ясно-сірого ґрунту за довготривалого систематичного застосування мінеральних добрив, гною і вапна (рис. 2).



- 1 – без добрив (контроль);
 2 – побічна продукція + N₁₀ на тону соломи;
 3 – інтенсивна органо-мінеральна система;
 4 – органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив.

Рис. 2. Динаміка вмісту гумусу у ясно-сірому лісовому ґрунті

без застосування добрив і вапна призводило до зниження вмісту запасів гумусу.

Загальновідомо, що ясно-сірі лісові ґрунти за вмістом азоту відносяться до бідних ґрунтів і, незважаючи на відносно високу рухомість азотовмісних сполук у цих ґрунтах, рослини погано забезпечені цим елементом і зазвичай потребують додатково мінерального азоту у вигляді добрив.

Ефективність азотних добрив знаходиться у прямій залежності від забезпеченості ґрунту іншими поживними речовинами, зокрема рухомим фосфором, і в зворотній – від ступеня гумусованості ґрунтів.

При внесенні мінеральних добрив (рис. 3) спочатку відбулося підвищення, а

потім зниження вмісту лужногідролізованого азоту. Найменше зниження спостерігалось у варіантах, де вносились мінеральні добрива у нормі $N_{60}P_{50}K_{60}$ та $N_{45}P_{45}K_{45}$, що становило 56,3 та 55 мг/кг відповідно. Найбільше зниження – у варіанті, де застосувалась післядія побічної продукції.

Ясно-сірі лісові ґрунти характеризуються низькими запасами валового фосфору, що зумовлено невеликим вмістом цього елемента у ґрунотворних породах.

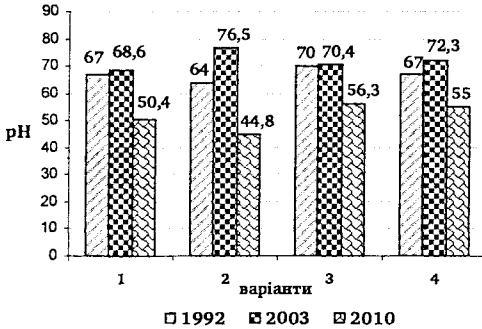


Рис. 3. Зміна вмісту лужногідролізованого азоту у 0-20 см шарі ясно-сірого лісового ґрунту при вирощуванні жита озимого, мг/кг

1 – без добрив (контроль);
2 – побічна продукція + N_{10} на тону соломи;
3 – інтенсивна органо-мінеральна система;
4 – органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив.

Рис. 3. Зміна вмісту лужногідролізованого азоту у 0-20 см шарі ясно-сірого лісового ґрунту при вирощуванні жита озимого, мг/кг

Процес окультурення ґрунту, підвищення його родючості включає як створення необхідних запасів у ґрунті валового фосфору, так і його рухомих форм. Досягається це за тривалого систематичного внесення достатньої кількості фосфорних добрив.

Вміст рухомого фосфору (рис. 4) у 2010 р. порівняно із 1992 р. (перед закладкою дослідів) суттєво зменшився. Якщо характеризувати зміну по варіантах то слід сказати, що прослідковується та ж тенденція, що і при зміні лужногідролізованого азоту. Вміст рухомого фосфору найменше зменшився у варіантах з внесенням мінеральних добрив з нормою $N_{60}P_{50}K_{60}$ та $N_{45}P_{45}K_{45}$ і склав 164 та 149 мг/кг відповідно. Найменший вміст проявився у другому варіанті при використанні післядії побічної продукції і становив 134 мг/кг.

Калій як і фосфор, є необхідним елементом для життєдіяльності рослин. Калій у ґрунтах майже повністю входить до мінеральної частини і знаходиться в них у трьох формах: розчинений у воді,

ґрунтовим комплексом і силікатній. Перші дві форми калію використовуються рослинами повністю, а необмінний силікатний калій – частково.

Вміст обмінного калію у орному шарі ґрунту переважно залежить від системи удобрення (рис. 5).

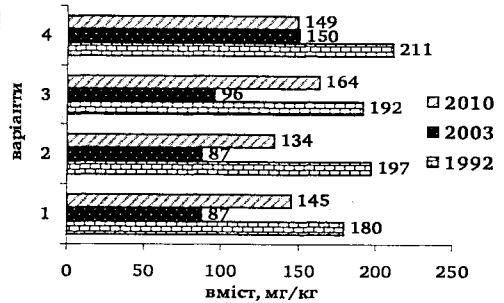


Рис. 4. Зміна вмісту рухомого фосфору у 0-20 см шарі ясно-сірого лісового ґрунту при вирощуванні озимого жита, мг/кг

1 – без добрив (контроль);
2 – побічна продукція + N_{10} на тону соломи;
3 – інтенсивна органо-мінеральна система;
4 – органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив.

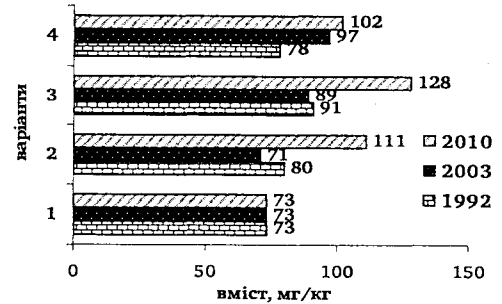


Рис. 5. Зміна вмісту обмінного калію у 0-20 см шарі ясно-сірого лісового ґрунту при вирощуванні озимого жита, мг/кг

Можна сказати, що у 2010 р. відбулося збільшення вмісту обмінного калію у порівнянні до 1992 та 2003 рр.

По варіантах у 2010 р. найбільший вміст обмінного калію у ґрунті виявився найвищим при внесенні під озиме жито мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{50}K_{60}$, і склав 128 мг/кг.

1. При внесенні добрив кислотність ґрунту дещо підвищується, найменша кислотність спостерігалась у варіанті 2 з внесенням соломи + N_{10} на тонну соломи, а найвища у варіанті 4 органо-мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив (гній 5,25 т/га + солома + N_{10} на тонну соломи + сидерат + $N_{31}P_{32}K_{36}$) і становила 4,7 та 4,5 відповідно.

2. Забезпеченість лужногідролізованим азотом, рухомими формами фосфору та калію у 0-20 см шарі ґрунту перед посівом озимого жита була кращою у варіантах 3 - інтенсивна органо-мінеральна система (гній 5,25 т/га + $N_{50}P_{48}K_{55}$) та 4 - органо-

мінеральна система з помірними нормами мінеральних добрив (гній 5,25 т/га + солома + N_{10} на тонну соломи + сидерат + $N_{31}P_{32}K_{36}$) і становила 57,4-61,6 мг/кг азоту, 178-201 фосфору мг/кг та 159-171 мг/кг ґрунту калію. Після збирання озимого жита вміст поживних речовин зменшився, але був аналогічний розподілу після збирання попередника.

3. Для покращення агрохімічних показників ясно-сірого лісового ґрунту, урожайності озимого жита, попередником якого була пелюшко-вівсяна сумішка, доцільно вносити мінеральні добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Воднар О.В. Гіркі реалії вітчизняного ринку зерна/ Воднар О. В.// Продукты и ингредиенты – Издательство Биопром. – №6 (37) июнь 2007. – С. 12-14.
2. Степаненко Т. Житній хліб/ Степаненко Т. // Пропозиція, 2004.
3. Бовсуновський А.М. Вплив побічної продукції та сидерату на гумусний стан світло-сірого ґрунту / А.М. Бовсуновський // Землеробство. – Вип. 81. – 2009. – С. 47-51.
4. Державин Д.Н. Применение удобрений в интенсивном земледелии: Современное развитие научных идей Д.Н. Прянишникова/ Д.Н. Державин // – М., 1991. – С. 74-94.
5. Лісовал А.П. Система застосування добрив: Підручник / А.П. Лісовал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко. – К. : Вища школа, 2002. – 317 с.
6. Дацько Л.В. Розрахунок балансу поживних речовин у землеробстві України / Л.В. Дацько

- // Посібник українського хлібороба. – Харків. – 2008. – С. 65-68.
7. Трускавецький Р.С. Меліорація кислих ґрунтів / Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко // Ресурсозберігаючі технології хімічної меліорації ґрунтів в умовах земельної реформи. – К., 2000. – С. 3-21.
8. Мазур Г.А. Підвищення родючості кислих ґрунтів / Г.А. Мазур, Г.К. Медвідь, В.М. Сімачинський. – К. : Урожай, 1984. – 176 с.
9. Александрова Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению: 4-е изд., перераб. и доп./ Александрова Л.Н. Найденнова О.А. // – Л. : Агропромиздат. Ленингр. Отд-ние, 1986. – 295 с.
10. Доспехов Б.С. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник [для студ. высших с.-х. учеб. заведений] / Б.С. Доспехов. – М. : Высшая школа, 1985. – 351 с.

Динаміка агрохімічних показників ґрунту залежно від систем удобрення жита озимого в умовах Полісся