

УДК 631.95

**ПОГЛИНАННЯ СВИНЦЮ ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ ЗА РІЗНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Н.А. МАКАРЕНКО, доктор сільськогосподарських культур,

О.В. ТОГАЧИНСЬКА, аспірантка

Інститут агроекології УААН

**І.М. СВИДИНЮК, Л.М. КОНОНЮК, кандидати сільськогосподарських
наук**

ННЦ "Інститут землеробства УААН"

Наведено результати досліджень щодо впливу технологій вирощування пшениці озимої на вміст рухомих форм свинцю в ґрунті та вегетативних і генеративних органах рослин. Визначено коефіцієнти біологічного поглинання, встановлено взаємозв'язок між вмістом свинцю в вегетативних і генеративних органах пшениці та кількістю його в ґрунті.

Ключові слова: пшениця озима, свинець, коефіцієнт біологічного поглинання.

До чинників, які впливають на забруднення навколишнього природного середовища, окрім промислових викидів, пестицидів та ін. відносять і агрохімікати (добрива, меліоранти тощо). З одного боку, до складу добрив входять важкі метали, які потенційно здатні забруднювати ґрунт, рослини та ґрунтові води, з іншого – добрива, змінюючи, агрохімічні властивості ґрунту, можуть впливати на рухомість важких металів та на їх надходження в рослини [1].

Вірогідність забруднення рослинної продукції важкими металами багато в чому визначається спрямованістю трансформації сполук хімічних елементів, що потрапляють у ґрунт, і, як наслідок, зміною ступеня доступності їх для кореневої системи рослини.

* Науковий керівник – професор Н.А. Макаренко

«Навкові доповіді НУБіП»



З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

Завідуючий
відділом кадрів

Доб

Еле

Рухомість, а отже і доступність важких металів для рослин залежить, головним чином, від вмісту органічної речовини в ґрунті та реакції ґрунтового розчину. Чим більше в ґрунті гумусу, тим нижча рухомість важких металів і чим вища кислотність ґрунту, тим більша доступність важких металів для рослин [3].

Характер накопичення важких металів сільськогосподарськими культурами під впливом добрив в агроценозі залежить від багатьох факторів: властивостей ґрунту, вмісту в ґрунті важких металів, співвідношення металів і елементів живлення; форм і норм застосованих добрив, погодних умов вегетаційного періоду, а також від біологічних особливостей рослин [2].

Проблема виробництва безпечних продуктів харчування є однією з головних у сучасному сільськогосподарському виробництві. Тому екологічна безпечність сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур стає головним критерієм оцінки їхньої ефективності [4].

Мета досліджень буде вивчення впливу технологій вирощування озимої пшениці сорту Лада Одеська за інтенсивного і мінімального захистів її в зоні Північного Лісостепу України на вміст рухомих форм свинцю в темно-сірому опідзоленому ґрунті та в вегетативних і генеративних органах рослин і встановити взаємозв'язок між його вмістом у вегетативних і генеративних органах пшениці і в ґрунті.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в Інституті агроекології УААН та ННЦ "Інститут землеробства" з озимою пшеницею сорту Лада Одеська на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті. Схема стаціонарного дослідження включала 12 варіантів (технологій) вирощування озимої пшениці на фоні мінімальної та інтенсивної систем захисту, що відрізнялися рівнем застосування добрив (0,5 дози NPK – ресурсозберігаючі технології; одна доза NPK – інтенсивні базові технології та її варіації; 1,5 дози NPK – інтенсивні енергонасичені технології), строками роздільного внесення азоту і ступенем біологізації (альтернативні технології). Система

«Наукові доповіді НУБіП»



З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
Завідуючий
відділом кадрів *Det*

удобрення передбачала такі варіанти: 1 – $N_{45}P_{45}K_{45}$; 2 – $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$; 3 – $N_{60}N_{30}$; 4 – $P_{90}K_{90}$; 5 – $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$; 6 – $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$ (мінеральні добрива вносилися на фоні штучно доведеного вмісту РК до 400 мг/на 1 кг ґрунту); 7 – $N_{60}N_{30}$ (мінеральні добрива вносилися на фоні штучно доведеного вмісту РК до 400 мг/на 1 кг ґрунту); 8 – $N_{45}P_{45}K_{45}$ + препарати біостимулюючої дії; 9 – побічна продукція+18,5 кг азотних добрив на 1 га площі сівозміни; 10 – побічна продукція, 11 – $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$ (мінеральна система удобрення), 12 – контроль (без добрив).

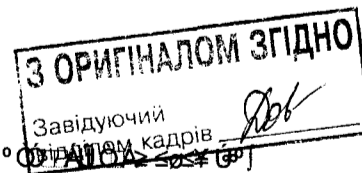
Для визначення потреби органічних добрив у сівозміні система удобрення включала у варіантах 1 – 10 вивчення можливості їх компенсації внесенням побічної продукції під всі культури.

У досліді вивчали також технології інтенсивного захисту рослин внесенням пестицидів: амістар - екстра – 0,5 л/га, карате-зеон – 0,2 л/га, альто-супер – 0,5 л/га, лінтур – 0,15 г/га, за мінімального захисту застосовували лише протруювач – максім-стар – 1,5 л/т.

Облікова площа ділянки – 25 м², повторність – 4-разова, розміщення ділянок – рендомізоване, попередник – горох, агротехніка загально прийнята для цієї ґрунтово – кліматичної зони.

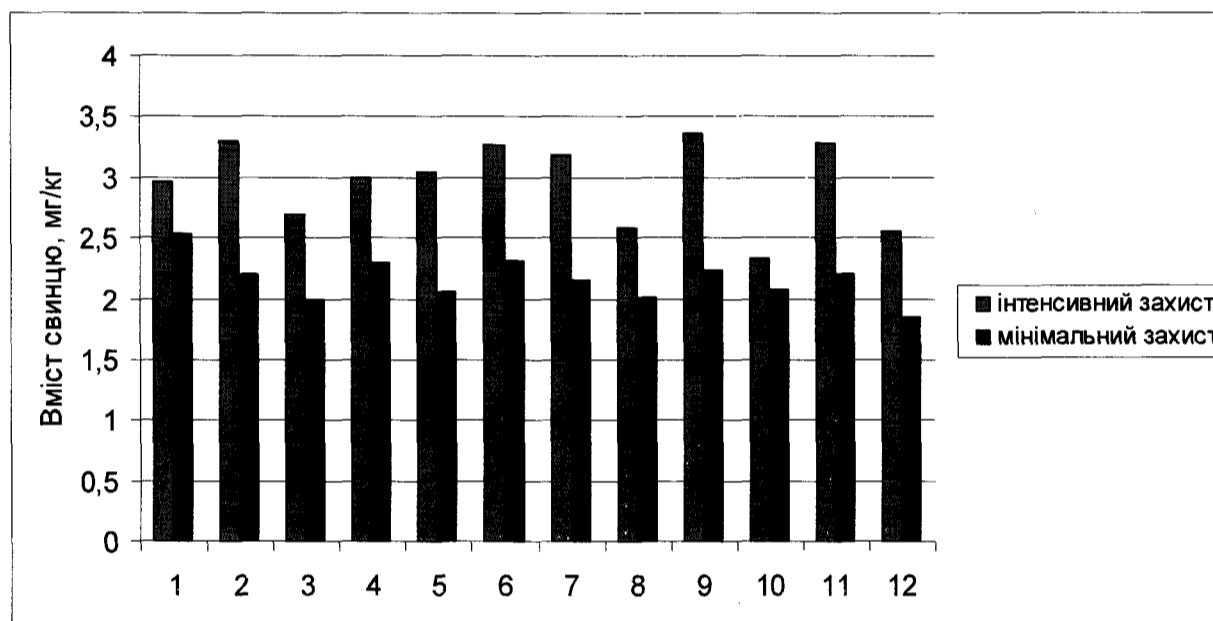
Ґрунт – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на лесовидному суглинку з такою характеристикою основних агрохімічних показників: рН_{сол} – 5,2, гідролітична кислотність -39 мг-екв / кг ґрунту, вміст загального гумусу – 2,0% (за Тюріним), рухомого фосфору – 160 мг/кг ґрунту (за Чириковим), обмінного калію – 140 мг/кг ґрунту (за Масловою).

Вміст свинцю визначали в зразках ґрунту, соломі і зерні, які відбирали з орного шару (0-20 см) одночасно зразками рослинними. Рухомі форми свинцю з ґрунту вилучали за допомогою екстракції 1 н HNO₃, а його кількість в ґрунті, соломі і зерні визначали за допомогою атомно-адсорбційного методу.



Статистичну обробку результатів проводили за допомогою дисперсійного і регресійного аналізів.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати визначення вмісту свинцю у темно-сірому опідзоленому ґрунті після збирання озимої пшениці свідчать про істотний вплив застосовуваних чинників на процеси акумуляції потенційно рухомого свинцю в темно-сірому опідзоленому ґрунті (рис. 1).



$НІР_{0,5} (F_{факт.} > F_{табл.}) = 0,19$ (інтенсивний захист)

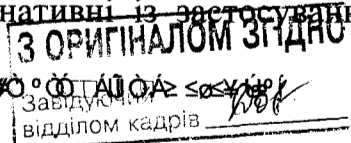
$НІР_{0,5} (F_{факт.} > F_{табл.}) = 0,15$ (мінімальний захист)

Рис. 1. Вплив технологій вирощування пшениці на вміст свинцю в шарі 0-20 см темно-сірого опідзоленого ґрунту

В цілому, слід відмітити, що на всіх фонах удобрення при інтенсивному і мінімальному захисті вміст свинцю в ґрунті під пшеницею озимою не перевищував гранично допустимих концентрацій. Проте, найбільше його накопичувалося в ґрунті за інтенсивної системи захисту рослин.

Ресурсозберігаючі та інтенсивні технології ($P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$, $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$) на фоні посиленого захисту сприяли більшому накопиченню рухомих форм свинцю ніж альтернативні із застосуванням

«Наукові доповіді НУБіП»



побічної продукції. Так, вміст свинцю в шарі 0-20 см темно-сірого опідзоленого ґрунту на фоні інтенсивного захисту коливався від 2,55 мг/кг до 3,37 мг/кг, а на фоні мінімального захисту на всіх варіантах від 1,85 мг/кг до 2,53 мг/кг.

Відомо, що добрива впливають на процеси надходження важких металів з ґрунту до органів рослин. Так, при застосуванні $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$, $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$, $N_{60}N_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, $P_{90}K_{90}$ у соломі пшениці підвищувався вміст свинцю до 0,51-0,48 мг/кг проти 0,34 мг/кг на контролі. Застосування побічної продукції знижувало активність переходу свинцю з ґрунту до рослин, вміст якого в соломі зменшився до 0,4 мг/кг, а за мінімального захисту рослин він коливався в межах 0,34-0,55 мг/кг (рис. 2).

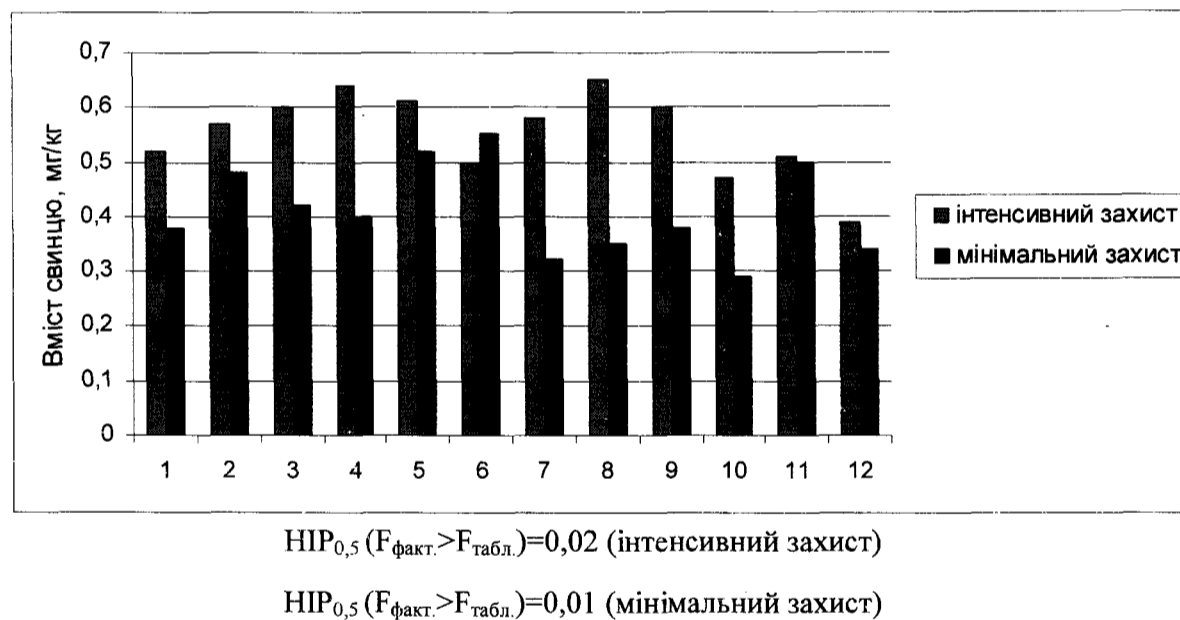


Рис. 2. Вплив технологій вирощування пшениці на вміст свинцю в соломі

Аналіз вмісту свинцю у зерні пшениці озимої показав, що при застосуванні мінеральних і органічних добрив на фоні інтенсивного захисту рослин його кількість порівняно з контролем зростала, але це не погіршувало якості зерна. Вміст свинцю в зерні озимої пшениці коливався в межах 0,3-0,45 мг/кг проти 0,25 мг/кг на контролі (рис. 3). При внесенні в ґрунт продукції вміст свинцю становив 0,31-0,39 мг/кг (див. рис. 3), а на варіантах мінеральних добрив ($P_{90}K_{90}$, $N_{60}N_{30}$) відповідно 0,4 і 0,42 мг/кг. На всіх

«Наукові доповіді НУБіП»

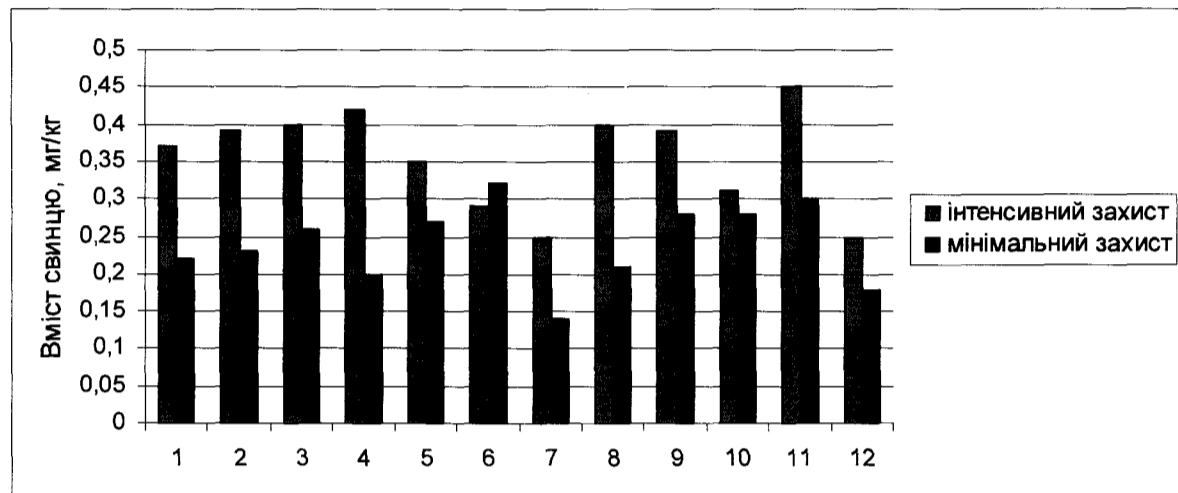


Завідуючий
відділом кадрів

[Signature]

5

варіантах при мінімальному захисті вміст свинцю в зерні був <0,13 мг/кг (рис. 3).



$$НІР_{0,5} (F_{\text{факт.}} > F_{\text{табл.}}) = 0,04 \text{ (інтенсивний захист)}$$

$$НІР_{0,5} (F_{\text{факт.}} > F_{\text{табл.}}) = 0,02 \text{ (мінімальний захист)}$$

Рис. 3. Вплив технологій вирощування пшениці на вміст свинцю в зерні

Слід зазначити, що на всіх варіантах дослідів не відмічено перевищення ГДК свинцю у зерні.

Для встановлення інтенсивності переходу свинцю з ґрунту в рослини пшениці озимої визначали коефіцієнт біологічного поглинання (табл.), який був найбільшим при ресурсозберігаючих і інтенсивних базових технологіях ($N_{45}P_{45}K_{45}$, $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$, $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$), а також на варіантах $N_{60}N_{30}$, $P_{90}K_{90}$ на фоні інтенсивного захисту він коливався в межах 0,17-0,25. Це свідчить, що саме такі системи удобрення сприяли інтенсивному поглинанню свинцю. Альтернативні технології (варіанти 9 і 10) сприяли зниженню надходження свинцю в вегетативні органи, коли коефіцієнти біологічного поглинання становили 0,16-0,18. Відповідно до цього, на всіх варіантах удобрення вони змінювалися в межах 0,06-0,13, і залежали від застосування агрохімікатів.

При мінімальному захисті на всіх фонах удобрення коефіцієнт біологічного поглинання свинцю соломою становив 0,06-0,18. Проте, при мінімальному захисті також накопичувався свинець на фонах $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$, «Наукові доповіді НУБіПє ОДА»



Завідуючий відділом кадрів *[Signature]*

$N_{60}N_{30}$, $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$, де коефіцієнти біологічного поглинання соломою коливалися від 0,18 до 0,21.

Коефіцієнт біологічного поглинання свинцю вегетативними (солома) і генеративними органами (зерно) пшениці озимої

Варіант	Вміст свинцю в шарі 0-20 см темно-сірого опідзоленого ґрунту, мг/кг	Вегетативні і генеративні органи пшениці	
		солома	зерно
1. $N_{45}P_{45}K_{45}$	2,96/2,53	0,17/0,1	0,17/0,08
2. $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$	3,3/2,38	0,2/0,21	0,16/0,10
3. $N_{60}N_{30}$	2,69/2,00	0,22/0,21	0,14/0,13
4. $P_{90}K_{90}$	3,0/2,3	0,21/0,18	0,14/0,09
5. $P_{135}K_{135}+N_{80}+N_{55}$	3,05/2,05	0,17/0,24	0,10/0,13
6. $P_{90}K_{90}+N_{60}+N_{30}$ (РК до 400 мг/на кг ґрунту)	3,27/2,31	0,15/0,20	0,08/0,14
7. $N_{60}N_{30}$ (РК до 400 мг/на кг ґрунту)	3,19/2,15	0,18/0,14	0,07/0,06
8. $N_{45}P_{45}K_{45}$ +препарати бістимулюючої дії	2,58/2,01	0,25/0,17	0,15/0,10
9. Побічна продукція +18,5 кг азотних добрив на 1 га сівозмінної площі	3,37/2,23	0,18/0,17	0,12/0,12
10. Побічна продукція	2,33/2,07	0,16/0,14	0,11/0,13
11. $P_{90}K_{90}N_{60}+N_{30}$	2,48/2,20	0,15/0,21	0,13/0,12
12. Контроль	2,55/1,85	0,15/0,18	0,09/0,09

* Інтенсивний захист ** Мінімальний захист

Визначення коефіцієнта біологічного поглинання дало можливість встановити взаємозв'язок між вмістом свинцю у вегетативних (солома) і генеративних органах (зерно) пшениці та його вмістом у ґрунті.

«Наукові доповіді НУБіП»



ВИСНОВКИ

В умовах Північного Лісостепу на темно-сірих опідзолених ґрунтах інтенсивні базові і енергонасичені технології вирощування пшениці на фоні інтенсивного і мінімального захистів рослин сприяли збільшенню вмісту свинцю у вегетативних і генеративних органах (солома, зерно). Альтернативні технології знижували активність переходу свинцю до органів пшениці озимої.

Коефіцієнт біологічного поглинання свинцю озимою пшеницею підтверджує взаємозв'язок між вмістом токсиканту у вегетативних і генеративних органах та його кількістю в ґрунті, і тим самим може бути діагностичним показником під час проведення екологічної експертизи технологій вирощування пшениці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Ю.А. Вміст важких металів у сірому-опідзоленому ґрунті під озимою пшеницею залежно від систем удобрення та способів основного обробітку в сівозмінні /Ю.А. Білявський, Н.Я. Кривіч, Г.А. Берегова // Вісник ДААУ. – 2001. – №2. – С. 44-51
2. Карпова Е.А. Накопление тяжелых металлов растениями озимой ржи и овса при применении азотных, калийных и длительном последствии фосфорных удобрений на дерново-подзолистой почве / Е.А. Карпова, Ю.А. Потутаева// Агрохимия. –2005. – № 4. – С. 59-66
3. Кривіч Н.Я., Білявський Ю.А., Мандзик Я.П., Гаєвський М.М. Вміст важких металів у ґрунті під озимою пшеницею та її продуктивність залежно від систем удобрення та способів основного обробітку / Я.Н. Кривіч, Ю.А. Білявський, Я.П. Мандзик, М.М. Гаєвський// Вісник ДАУ. – 2004. – № 1. – С. 63-68.



ОРИГІНАЛОМ ЗПІДНО

Завідуючий
діллом кадрів

[Signature]

4. Лихочвор В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу Західної України / В. Лихочвор// Вісник Львівської державного аграрного університету. – 2001. – № 5. – С. 170-177

**Макаренко Н.А., Тогачинская О.В., Свидынюк И.Н., Кононюк Л.М.
Поглощение свинца пшеницей озимой при разных технологиях выращивания в условиях Северной Лесостепи Украины**

Изложены данные влияния технологий выращивания пшеницы озимой на содержание подвижных форм свинца в почве, в вегетативных и генеративных органах растений. Определено коэффициент биологического поглощения, установлена взаимосвязь между содержанием свинца в вегетативных и генеративных органах пшеницы и количеством его в почве.

Ключевые слова: озимая пшеница, свинец, коэффициент биологического поглощения

Makarenko N., Tohachynska O., Svydunuk I., Kononyuk L. Absorption of lead by wheat winter at different technologies of cultivation in conditions of Northern Lisostep of Ukraine.

These influencing of technologies growing of wheat winter on maintenance of mobile forms lead in soil is expounded, in the vegetative and genesis organs of plants. The coefficient of biological absorption is certain; intercommunication is set between maintenance of lead in the vegetative and genesis organs of wheat and amount of him in soil.

Key words: wheat winter, lead, coefficient of biological absorption

