

4. Наукові основи оцінювання стану сільськогосподарських територій та угідь щодо можливості ведення органічного виробництва / Н.А. Макаренко, Р.В. Подзерей / Наук. доп. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. — 2015. — № 4 (53) // Електронний наук. фаховий журн. http://nd.nubip.edu.ua/2015_4/index.html
5. Органічна сільськогосподарська продукція: основні вимоги до якості та умов виробництва (наук.-метод. рекомендації) / За ред. д-ра с. г. н., проф. Н.А. Макаренко — К.: НУБіП України. — 2014. — 93 с.)
6. Созинов А.А. Повышение качества зерна озимой пшеницы / А.А. Созинов, В.Г. Козлов — М.: Колос, 1999. — С. 88–93.
7. Шевченко А.І. Вплив елементів технології органічного землеробства на врожай та якість зерна пшениці озимої м'якої / А.І. Шевченко, В.Ф. Анацький // Агроєколог. журн. — 2007. — № 1. — С. 78–83.

УДК 631.84 : 631.453

ВПЛИВ АМІАЧНОЇ СЕЛІТРИ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ

О.Л. Ткачук

кандидат сільськогосподарських наук

в.о. доцента кафедри екології та охорони навколишнього середовища

Вінницький національний аграрний університет

Досліджено концентрацію важких металів (свинцю, кадмію, міді і цинку) в ґрунті після внесення різних норм мінерального азоту з мінеральним добривом аміачна селітра. Доведено наявність свинцю в аміачній селітрі. Показано динаміку зміни концентрації свинцю в ґрунті залежно від зростання норми мінерального азоту.

Ключові слова: важкі метали, свинець, концентрація, норма мінерального азоту, аміачна селітра.

Інтенсифікація технологій вирощування польових та кормових сільськогосподарських культур передбачає використання високих та надвисоких норм мінеральних добрив. Основними видами мінеральних добрив, що використовуються в рослинництві, є переважно азотне добриво аміачна селітра, а також комплексне — нітроамофоска. При вирощуванні зернових та кормових культур найбільше використовують аміачну селітру, а при вирощуванні технічних культур застосовують поєднання аміачної селітри з нітроамофоскою. Проте, як правило, норма внесеної аміачної селітри вища, ніж нітроамофоски [1; 2].

Значна популярність аміачної селітри серед сільськогосподарських виробників визначається високим вмістом мінерального азоту в добриві (34%), оптимальним поєднанням нітратної та аміачної форми азоту, швидкою дією, зручністю транспортування і внесення, низьким випаровуванням при поверхневому внесенні і недостатній кількості вологи в ґрунті, а відтак — необов'язковістю загортання в ґрунт, малою фізіологічною кислотністю добрива, що несуттєво підкислює ґрунт. Проте основна перевага аміачної селітри — істотна

позитивна реакція на добриво культурних рослин зростанням вегетативної маси. Величина збільшення урожайності сільськогосподарських культур від аміачної селітри, залежно від норми її внесення, може становити 30–50% [3].

Тому для подальшого підвищення урожайності й зростання економічної вигоди виробники підвищують норми аміачної селітри при вирощуванні зернових і кормових культур до 200 кг/га і більше мінерального азоту, що у фізичній масі добрива становить 600 кг/га [4, 5]. При вирощуванні технічних культур норма внесення аміачної селітри може сягати 300 кг/га мінерального азоту, що відповідає 880 кг/га фізичної маси добрива [6].

Такі високі та надвисокі норми добрива можуть негативно впливати на ґрунт, адже аміачна селітра в 100 кг фізичної маси добрива містить 66 кг баласту, який утримує мінеральний азот у фіксованій формі, забезпечує гранульованість і стійкість добрива. Саме в цих 66 кг можуть міститися токсичні речовини (важкі метали, хімічні речовини), що негативно впливають на ґрунт та його мікрофлору, а як наслідок — і на культурні рослини, що вирощуються на ньому [7].

Тому метою наших досліджень було встановлення концентрації важких металів, які можуть накопичитись у ґрунті при внесенні різних норм найбільш поширеного мінерального добрива — аміачної селітри під кормову багаторічну злакову траву стоколос безостий.

Дослідження проводилися впродовж 2013–2015 рр. у Науково-дослідному господарстві «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету в селі Агрономічне Вінницького району.

Стоколос безостий висіювали безпокривним способом у ранньовесняні строки в 2013 і 2014 роках. Аміачну селітру під стоколос безостий вносили, починаючи з другого року вегетації трави, коли вона досягла повного розвитку, — в березні 2014 і 2015 років. Мінеральне добриво вносили розкидним способом у вологий ґрунт, що сприяло його швидкому розчиненню і поглинанню рослинами. Аміачну селітру вносили на ділянки диференційовано, починаючи з норми 30 кг/га мінерального азоту і закінчуючи нормою 210 кг/га з кроком 30 кг/га мінерального азоту ($N_{30-60-90-120-150-180-210}$). Облікова площа ділянки — 50 м², повторність чотириразова.

Проби ґрунту відбирали до посіву трави в кінці вегетації року, коли вносили мінеральне добриво аміачну селітру. Лабораторні аналізи визначення основних важких металів у ґрунті — свинцю, кадмію, міді і цинку проводили в сертифікованій Науково-вимірювальній агрохімічній лабораторії кафедри екології та охорони навколишнього природного середовища Вінницького національного аграрного університету.

Ґрунт на дослідній ділянці — сірий лісовий середньосуглинковий. Агрохімічний склад ґрунту дослідної ділянки характеризується такими показниками: вміст гумусу — 2,0%, азоту легкогідролізованого (за Корнфілдом) — 13,3 мг/100 г ґрунту — низький, рухомого фосфору (за Чіріковим) — 39,0 мг/100 г ґрунту — дуже високий, обмінного калію (за Чіріковим) — 6,4 мг/100 г ґрунту — середній, кальцію — 1,26 мг-екв./100 г ґрунту — достатній, кислотність гідролітична 0,53 мг-екв./100 г ґрунту, рН_{сол.} 7,0 — ґрунт нейтральний. Забезпечення ділянки мікроелементами і важкими металами: мідь — 5,7 мг/кг ґрунту, цинк — 6,0, свинець — 0,01, кадмій — 0,02 мг/кг ґрунту.

Упродовж 2013 календарного року випало 652 мм опадів, що на 18 мм більше від багаторічних даних (634 мм). У 2014 р. сума опадів становила 550 мм, що склало 86,8% від середнього багаторічного показника. У 2015 р. випало 368 мм опадів, або лише 58% від середніх багаторічних даних.

Аміачна селітра, амоній азотнокислий, нітрат амонію NH_4NO_3 містить 34–35% азоту (18% NH_4 і 18% NO_3), нерозчинні у воді домішки 0,1%, може містити Cl, S, Al, Zn, Ni, Pb, вологість 0,4%. Має нейтральну або слабко кислу хімічну реакцію. Добре розчиняється у воді й швидко засвоюється рослинами. Добриво випускається у вигляді гранул або кристалів білого, жовтого, а часом і червонуватого кольору. Характеризується високою гігроскопічністю. При зберіганні в перезволожених умовах перекристалізовується й утворює тверді брили, на подрібнення яких перед внесенням потрібні додаткові затрати праці. Щоб запобігти вимиванню нітратного азоту, аміачну селітру слід застосовувати для передпосівного удобрення і підживлення культур під час вегетації.

Різні норми азоту мінерального добрива аміачна селітра, внесені під стоколос безостий, мали вплив на накопичення в ґрунті важких металів. Зокрема підвищення азотного удобрення з 0 до 210 кг/га зумовило зростання вмісту свинцю в 350 разів — з 0,01 до 3,5 мг/кг ґрунту (рис. 1).

Внесення під стоколос безостий N_{30} майже не позначається на його вмісті в ґрунті, хоч і зростає в 2 рази порівняно з варіантом без внесення азотного мінерального добрива. Підвищення норми азоту аміачної селітри з 30 до 60 кг/га сприяє зростанню вмісту свинцю в ґрунті в 10 разів, а з 60 до 90–120 кг/га — ще в 2,5–2,8 рази. Збільшення норми азоту мінерального добрива зі 120 до 150 кг/га і наступні підвищення на 30 кг/га від попередньої зумовлюють зростання вмісту свинцю в ґрунті в 1,5–2,0 рази від попереднього вмісту при вирощуванні стоколосу безостого. Але навіть норма азоту 210 кг/га у вигляді аміачної селітри, внесена під стоколос безостий, забезпечує вміст свинцю в ґрунті майже в 2 рази нижчий відносно величини ГДК (табл. 1).

Проведений кореляційний аналіз залежності концентрації важкого металу свинцю в ґрунті від норми внесення мінерального азоту з мінеральним добривом аміачна селітра показав, що коефіцієнт кореляції становив $r = +0,83$, що вказує на сильний прямий зв'язок між досліджуваними факторами. Оскільки критерій достовірності коефіцієнта кореляції $t_r = 3,77$, що більше $t_{0,95}$ (2,45) та $t_{0,99}$ (3,71), то зв'язок між досліджуваними факторами достовірний на найвищих рівнях надійної ймовірності.

Проведений регресійний аналіз залежності концентрації важкого металу свинцю в ґрунті від норми внесення мінерального азоту з мінеральним добривом аміачна селітра показав, що розрахований коефіцієнт регресії становив

Концентрація свинцю у ґрунті, мг/кг

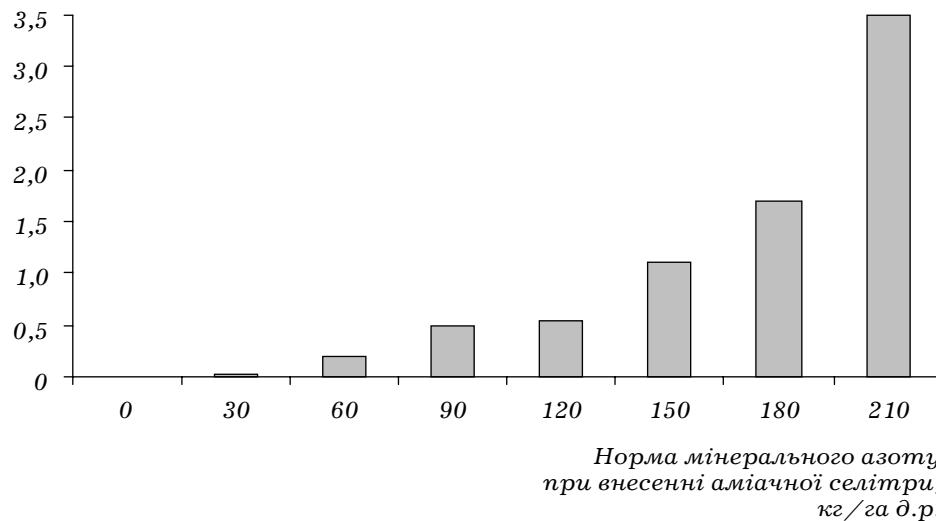


Рис. 1. Динаміка зміни концентрації свинцю в ґрунті залежно від норми внесення мінерального азоту з мінеральним добривом аміачна селітра (2013–2015 рр.)

Джерело: розроблено автором.

Таблиця 1

Вміст важких металів у ґрунті після вирощування стоколосу безостого залежно від норми азотного удобрення аміачною селітрою (2013–2015 рр.), мг/кг

Норма азоту	Свинець		Кадмій		Мідь		Цинк	
	ГДК	Фактичний вміст	ГДК	Фактичний вміст	ГДК	Фактичний вміст	ГДК	Фактичний вміст
Без добрив	6,00	0,01	0,70	0,02	3,0	5,7	23,0	6,0
N ₃₀		0,02		0,01		5,7		3,7
N ₆₀		0,20		0,02		5,6		3,3
N ₉₀		0,50		0,02		5,6		3,2
N ₁₂₀		0,55		0,01		5,6		3,1
N ₁₅₀		1,10		0,01		5,6		3,0
N ₁₈₀		1,70		0,01		5,9		4,1
N ₂₁₀		3,50		0,02		6,0		3,0

Джерело: розроблено автором.

$R_{yx} = 0,01$ (мг на 1 кг діючої речовини азоту мінерального добрива аміачна селітра).

Концентрацію свинцю в ґрунті (y) залежно від норми внесення мінерального азоту (x) з мінеральним добривом аміачна селітра розраховують за рівнянням регресії: $y = 0,95 + 0,01 \times (x - 105)$.

Чіткої тенденції щодо зміни вмісту кадмію, міді й цинку в ґрунті після внесення аміачної селітри не спостерігалось. Вміст кадмію

в ґрунті становив 0,4–0,2 мг/кг при величині ГДК 0,7 мг/кг ґрунту, міді — 5,6–6,0, що в 2 рази більше від ГДК, а цинку — 3,0–4,1 мг/кг ґрунту при величині ГДК 23,0 мг/кг ґрунту.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень установлено:

- основне азотне мінеральне добриво, що використовується для удобрення основних

польових культур, аміачна селітра, у своєму складі містить важкий метал свинець;

- внесення аміачної селітри не позначається на зміні концентрації в ґрунті кадмію, міді й цинку;

- збільшення норми азоту мінерального добрива аміачної селітри, внесеного під кормову багаторічну траву стоколос безостий, спричинює забруднення ґрунту свинцем у 1,5–2,0 рази на кожні 30 кг/га мінерального азоту аміачної селітри, а з 30 до 60 кг/га — у 10 разів порівняно з концентрацією свинцю в ґрунті до внесення добрива;

- внесення 210 кг/га діючої речовини мінерального азоту з аміачною селітрою спричинює накопичення свинцю в ґрунті 3,50 мг/кг ґрунту при величині гранично допустимої концентрації його в ґрунті 6,00 мг/кг за вмісту свинцю в ґрунті до внесення аміачної селітри 0,01 мг/кг ґрунту;

- за досліджуваних вихідних умов концентрація свинцю в ґрунті при однорічному внесенні 210 кг/га мінерального азоту аміачної селітри не є токсичною. Але при щорічному внесенні високих норм аміачної селітри або вищій початковій концентрації свинцю в ґрунті можливе підвищення його концентрації до критичних показників. Тому в господарствах, які використовують високі норми аміачної селітри протягом тривалого часу, необхідно здійснювати постійний моніторинг його вмісту в ґрунті.

Подальші дослідження полягають у виявленні тих факторів, зумовлених внесенням аміачної селітри, які призводять до концентрації свинцю в ґрунті на рівні гранично допустимої концентрації (початкова концентрація свинцю в ґрунті, норма внесення аміачної селітри, тривалість внесення аміачної селітри впродовж кількох років, вирощувана культура), розроблення математичної кореляційної залежності між цими факторами та способів зниження концентрації свинцю в ґрунті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, О.М. Венедіктов. — Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2011. — С. 19–20.
2. Лихочвор В. Система удобрення кукурудзи / В. Лихочвор // Агробізнес сьогодні, 2014. — № 8. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua>.
3. Селітра аміачна. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://agrosience.com.ua>
4. Внесення азотних добрив на озимій пшениці. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://agrosience.com.ua>.
5. Грабовський М.Б. Удобрення кукурудзи: на часі економія / М.Б. Грабовський // The Ukrainian Farmer. — 2016. — № 1. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.agro-times.net>.
6. Марчук І.У. Живлення та оптимальне удобрення кукурудзи / І.У. Марчук // Пропозиція. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://propozitsiya.com>.

Новини Новини

Новини • Новини • Новини

ВЧЕНІ НАЗВАЛИ ДЕСЯТЬ НАЙБРУДНІШИХ ПРОДУКТІВ

Вчені Центру з контролю і профілактики захворювань запропонували представницям прекрасної статі вивчити список з десяти найбрудніших продуктів харчування. На думку фахівців, ретельна обробка цих складових щоденного раціону здатна скоротити шанси підчепити хвороби харчового походження, передає toneto.net. Керівник проекту Кетрін Адамс заявила, що, слідуючи цьому списку, можна вжити заходів обережності, тим самим зменшити шанси зараження і зберегти своє здоров'я. Першим номером у списку ризикованих продуктів є зелень. На забруднення продукту впливає зрошувана вода і випас тварин. Потім за списком йдуть яйця. Проблема, на думку доктора наук Дональда Шафера, в тому, що вони можуть інфікуватися вже всередині курки, якщо вона заражена, або в курнику. Свіжий тунець стоїть на третьому місці, це пов'язано з високим вмістом в рибі ртуті. Згідно зі списком улюблені багатьма устриці можуть поширювати небезпечні бактерії холери. Готові салати, до складу яких входять картопля, картож можуть стати носієм інфекцій. Потім за списком йде непастеризованого молочна і сирна продукція. Добре мити і обробляти холодом не менше двох годин вчені рекомендують помідори і ягоди, щоб позбутися від шкідливих бактерій, які можуть завдати серйозної шкоди здоров'ю організму. Замикає рейтинг м'ясо, яке необхідно перед вживанням в їжу обробляти при високій температурі.