

## ВАЖКІ МЕТАЛИ В ЛЮЦЕРНОВИХ АГРОЦЕНОЗАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Л.К.Антипова**, кандидат сільськогосподарських наук

**І.М.Савченко**,

Миколаївський інститут АПВ УААН

**А.А.Макарова**, кандидат сільськогосподарських наук

**М.О.Троїцький**,

Миколаївський обласний державний проектно-технологічний  
центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції

*Наведено результати дослідження вмісту важких металів в зеленій масі люцерни окремих сортів. Встановлено, що рослинницька продукція в умовах нашої зони не містить цих токсичних елементів в кількості, яка перевищує максимально-допустимий рівень (МДР).*

*Приведены результаты исследований содержания тяжелых металлов в зеленой массе люцерны разных сортов. Установлено, что растениеводческая продукция не содержит этих элементов в количестве, превышающем максимально-допустимый уровень.*

Захист навколишнього середовища від забруднення в умовах інтенсивного антропогенного впливу на об'єкти біосфери є глобальною екологічною проблемою. Порушення екологічної рівноваги в природі позначається, насамперед, на таких важливих складових агроєкосистеми, як ґрунт і рослини. Різні хімічні речовини, які поступають до них в кількостях, що перевищують природний фон, стають небезпечними забруднювачами. До них належать і важкі метали. Вони можуть переміщуватися по трофічним ланцюгам і накопичуватися в організмі людини і тварини, викликаючи тяжкі захворювання. Забруднення навколишнього середовища відбувається, в основному, за рахунок викидів промислових підприємств в атмосферу і водні джерела, неконтрольованого застосування засобів хімізації, в т. ч. добрив, і в першу чергу фосфорних та органічних (осади стічних вод) [1-5].

До важких металів відносять елементи (метали) з типовими металевими властивостями, щільність яких перевищує  $6 \text{ г/см}^3$  (цинк, марганець, хром, свинець, нікель, кадмій, мідь, ртуть і ін.).

Найбільш токсичними вважаються ртуть, миш'як, кадмій і свинець [1, 6, 7]. Такий розподіл дуже відносний, тому що всі необхідні елементи в підвищених кількостях стають токсичними, а окремі токсичні метали в ультрамікрокількостях можуть бути корисні для рослин [1, 6, 8].

В останні роки дуже багато уваги приділяється не тільки кількості, але і якості рослинницької продукції, тому що вона є однією з складових трофічного ланцюга: ґрунт — рослина — тварина — людина. Визначення вмісту токсичних елементів в кормах для тваринництва — досить актуальне питання сьогодення.

Метою наших досліджень було вивчення накопичення важких металів в зеленій масі люцерни різних сортів за умов незрошування чорноземів південних в Степу України.

Методика та умови проведення досліджень. Для визначення вмісту важких металів (міді, цинку, кадмію, свинцю) в рослинницькій продукції, призначеній на фуражні цілі, зразки відбирали в період початку цвітіння люцерни на полях Миколаївського інституту АПВ відповідно до ГОСТів [9, 10] за схемою, наведеною в таблиці.

Ґрунт — чорнозем південний малогумусний залишково-слабосолонцюватий важкосуглинковий на лесах. Середньорічна кількість опадів 422 мм. НВ — 23,5%, вологість в'янення — 11,4%. Вміст в 100 г ґрунту: мінерального азоту — 3,63; рухомого фосфору — 2,59; рухомого калію — 42,3 мг.

Середній вміст в ґрунтах Миколаївської області: міді — 0,53, цинку — 0,31, кадмію — 0,10, свинцю — 2,04 мг/кг, що не перевищує максимально допустимих рівнів [11], які складають 3,0; 23,0; 0,50; 20,0 мг/кг відповідно. Проте в окремих районах зареєстроване підвищення кількості цих елементів до 3,46; 8,63; 2,53; 11,40 мг/кг відповідно, що і зумовило проаналізувати зразки люцерни на кормові цілі.

Визначали вміст важких металів згідно методичних вказівок [12].

Результати досліджень. Відомо, що тварини повинні забезпечуватися достатньою кількістю високоякісних кормів, збалансованих за поживними речовинами. Особливо ці корми не повинні містити токсичних елементів вище МДР. Результати аналізів, отриманих в

наших дослідях, свідчать про певні коливання вмісту важких металів в зеленій масі люцерни в період початку цвітіння (табл.).

Таблиця

**Вміст важких металів в зеленій масі люцерни залежно від сорту,  
мг/кг абсолютно-сухої маси**

Сорт	Мідь	Цинк	Кадмій	Свинець
Синська-контроль	4,11 / 4,80	18,61 / 13,52	0,050 / 0,135	1,64 / 3,66
	4,46	16,07	0,093	2,65
Вінничанка	4,62 / 3,26	20,80 / 12,71	0,015 / 0,048	1,34 / 2,99
	3,94	16,76	0,032	2,17
Зарниця	3,98 / 5,70	15,12 / 13,56	0,040 / 0,140	1,22 / 2,44
	4,84	14,34	0,09	1,83
Світоч	3,93 / 4,03	15,99 / 14,67	0,040 / 0,115	1,40 / 2,79
	3,98	15,33	0,078	2,09
Вавіловка	2,84 / 4,53	14,71 / 16,30	0,060 / 0,110	0,86 / 2,98
	3,69	15,51	0,085	1,92
Максимально-допустимий рівень	30	50	0,3	5

*Примітка: в чисельнику – 2005р. / 2006р.;  
в знаменнику – середнє за два роки.*

Вміст міді в 2005 році коливався в межах 2,84 (сорт Вавіловка 2) – 4,62 мг/кг абсолютно сухої маси (Вінничанка). В 2006 році цей показник був на рівні 3,26 (Вінничанка) – 5,70 (Зарниця), тобто не перевищував МДР (30,0 мг/кг для грубих і соковитих кормів). Середнє значення цього показника було в межах 3,69 (Вавіловка 2) – 4,84 мг/кг абсолютно сухої маси (Зарниця).

Як уже зазначалось, мідь належить до числа мікроелементів. Таку назву дістали Fe, Cu, Mn, Mo, B, Zn, Co у зв'язку з тим, що малі кількості їх потрібні для нормальної життєдіяльності рослин. Мікроелементи підвищують активність ферментів, сприяючи синтезу цукру, крохмалю, білків, нуклеїнових кислот, вітамінів і ферментів [7].

Рівень цинку в рослинах також був в три – чотири рази нижче МДР. У 2005 році амплітуда його коливань складала 14,71

(Вавіловка 2) – 20,89 мг/кг (Вінничанка). У 2006 році вміст його зменшився в усіх сортах і становив 12,71 (Вінничанка) – 16,30 мг/кг (Вавіловка 2). Середнє його значення коливалось в межах 14,34 (Зарниця) – 16,76 мг/кг абсолютно-сухої речовини (Вінничанка), тоді як МДР – 50 мг/кг корму в сирій вазі.

Кадмій, як відомо, належить до найбільш небезпечних токсикантів для живих організмів. За результатами наших досліджень, вміст його в зеленій масі люцерни також не перевищував МДР (0,3 мг/кг корму). В 2006 році вміст його в рослинах культури був в два – три рази вищим у всіх сортів, порівняно з 2005 роком, і коливався від 0,048 (Вінничанка) до 0,140 мг/кг (Зарниця). Середнє значення було в межах 0,032 (Вінничанка) – 0,093 мг/кг абсолютно сухої речовини (Синська).

Дуже небажана наявність в кормах і свинцю. МДР його становить 5,0 мг/кг корму. Найбільше його накопичено сортом Синська як в 2005, так і в 2006 році порівняно з іншими сортами: 1,64; 3,66 мг/кг абсолютно сухої маси відповідно, а в середньому за два роки досліджень – 2,65 мг/кг, що майже вдвічі менше МДР. Найменше накопичується цього елемента сортом Зарниця (1,83 мг/кг, в середньому за два роки досліджень).

Зелена маса сорту Світоч в роки досліджень характеризувалася середніми між сортами показниками накопичення важких металів.

Висновок. Вміст важких металів в зеленій масі люцерни різних сортів, яка вирощується в умовах чорноземів південних Степу України, не перевищує МДР, але необхідно періодично робити аналізи на вміст токсичних елементів, щоб запобігти забруднення ними рослинницької продукції.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1991. – 151 с.
2. Потатуева Ю.А., Сидоренкова Н.К., Прищеп Е.Г. Агроэкологическое значение примесей тяжелых металлов и токсичных элементов в удобрениях // Агрехимия. – 2002. – № 1. – С.85-95.
3. Екологічні основи використання добрив / Е.Г. Дегодюк, В.Т. Мамонтов, В.І. Гамалей та ін.; За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1988. – 232 с.

4. Милащенко Н.З. Программа исследований тяжелых металлов в Географической сети опытов со средствами химизации // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 4. – С.4-7.

5. Ладонин В.Ф. Влияние комплексного применения средств химизации на содержание тяжелых металлов в почве и растениях // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 4. – С.32-35.

6. Минеев В.Г. Агрехимия и биосфера. – М.: Колос, 1984. – 245 с.

7. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – 3-е изд., испр. / Под ред. В.А. Рабиновича. – Л.: Химия, 1983. – 704 с. /С. 553/

8. Гамаюнова В.В., Філіпів І.Д. Важкі метали в тривалозрешуваних темно-каштанових ґрунтах: Зб. наук. пр. Миколаївської ДСГДС. – К., БМТ, 1999. – С.81-84.

9. ГОСТ 13.586.3-83. Правила приемки и методы отбора проб. – Срок действия с 01.07.84.

10. ГОСТ 26929-86. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов. Срок действия с 01.12.86.

11. Зайченко А.П., Троїцький М.О., Печена Г.В., Дичковський Р.Я., Шпорт Н.І. Агроекологічний моніторинг в зоні надзвичайної екологічної ситуації Первомайського району Миколаївської області / Наук. пр.: Наук. метод. журнал. – Т. 58. – Вип. 45. – Екологія. – Миколаїв; Вид-во МДГУ ім. П. Могилі, 2006. – С.63-67.

12. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукция растениеводства: 2 изд. – М.: ЦИ-НАО, 1992. – 62 с.