

УДК 631.41 (477.73)

**ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ОКРЕМИХ ВИДАХ РОСЛИННИЦЬКОЇ
ПРОДУКЦІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАЛИ ОСАДУ СТІЧНИХ ВОД**

М.О.Троїцький, завідувач відділку

М.М.Попова, кандидат сільськогосподарських наук

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

Л.Г. Хоненко, кандидат сільськогосподарських наук

Л.М. Гирля, кандидат хімічних наук,

Миколаївський державний аграрний університет

Досліджено вміст важких металів в рослинницькій продукції, отриманий при використанні в якості добрива осаду стічних вод після біологічного очищення стічних вод комунально-побутового походження.

Исследовано содержание тяжелых металлов в растениеводческой продукции, полученной при использовании в качестве удобрения осадка сточных вод после биологической очистки сточных вод коммунально-бытового происхождения.

Вступ. Екстенсивне ведення землеробства в останні десятиріччя зумовило відємний баланс гумусу та елементів живлення внаслідок скорочення обсягів застосування мінеральних і органічних добрив. Тому пошук альтернативних видів добрив є нагальна проблемаю.

Перспективним для удобрення сільськогосподарських угідь є використання осадів господарсько-побутових стічних вод та стічних вод харчової промисловості, що містять значну кількість поживних речовин [1]. У літературі існує невелика кількість робіт, присвячених цьому питанню. В дослідженнях Т.А Сало та А.В. Чернокознського [2] показано позитивний вплив зрошень очищеними стічними водами спиртових заводів на поживний режим ґрунту, зокрема, вміст загального азоту, фосфору та калію.

Широке впровадження технологій застосування осадів стічних вод стримується внаслідок санітарно-гігієнічних показників. в першу чергу забрудненням їх солями важких металів [5]. Проте кількісні характеристики можливого забруднення важкими металами рослинницької продукції за застосування осадів стічних вод у якості добрива в літературі відсутні.

Метою роботи було дослідження вмісту важких металів в окремих культурах рослинницької продукції, вирощеної при застосуванні осаду стічних вод в якості добрива.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводилися в Миколаївському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції. Вміст важких металів (валові та рухомі форми металів) визначався в осадах стічних вод, у зразках ґрунтів модельної ділянки та овочевій продукції, вирощеній на ній. Осади стічних вод отримано після біологічного очищення стічних вод комунально-побутового походження. Вміст металів цинку, міді, кадмію, свинцю, кобальту, хрому та нікелю визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі за загальноприйнятими методиками [7]. Також проводилась оцінка поживної цінності осадів стічних вод як органічного добрива.

Результати досліджень. Встановлено, що порівняно з гноєм зразки осадів стічних вод містять у 3 рази більше валового фосфору та в 5-7 разів менше валового калію; вміст валового азоту — у межах, характерних для високоякісного гною. Тобто за показниками поживної цінності осад стічних вод є високоякісним органічним добривом.

Встановлено, що вміст валових форм міді та нікелю в осадах стічних вод практично в 2 рази менший порівняно з гранично допустимими концентраціями (ГДК) цих металів для ґрунту (табл. 1).

Кратність перевищення гранично допустимих концентрацій для кадмію та свинцю складає в середньому 0,8 та 0,2 відповідно. Значний вміст цинку в осадах стічних вод (кратність перевищення гранично допустимих концентрацій для ґрунту коливається в межах 1,6-2,3) можна пояснити природою аналізованих зразків осадів стічних вод.

Дослідження вмісту рухомих форм важких металів у зразках осадів стічних вод виявило значну варіабельність відносної рухомості важких металів. Якщо для міді, свинцю, кадмію вміст рухомих форм не перевищує 5-10% від валових, то для цинку та нікелю сягає від 30 та більше відсотків (табл. 2).

Таблиця 1

Показник		Елемент						
		Мідь	Цинк	Кадмій	Свинець	Кобальт	Хром	Нікель
Поле 1		83,08	462,06	1,47	28,52	4,13	14,22	35,73
Поле 1		51,97	361,75	1,6	34,47	4,75	13,15	31,26
Поле 2		114,86	512,89	1,92	36,45	4,75	16,31	35,49
ОДК (ГН 2.1.7.020-94)*		132	220	2	130	не норм.	не норм.	80
Кратність переви- щення ГДК	Поле 1	0,6	2,1	0,7	0,2	не норм	не норм	0,4
	Поле 1	0,4	1,6	0,8	0,3	не норм	не норм	0,4
	Поле 2	0,9	2,3	1	0,3	не норм	не норм	0,4

Примітка: * - для суглинкових та глинистих ґрунтів $pH_{сол} > 5,5$.

Вміст валових форм важких металів у зразках осадів стічних вод та його порівняння з ОДК для ґрунту

Таблиця 2

Показник		Елемент						
		Мідь	Цинк	Кадмій	Свинець	Кобальт	Хром	Нікель
Поле1		2,23	155,34	0,46	3,71	1,17	0,61	10,62
Поле1		2,42	140,11	0,7	3,71	1,43	0,61	9,63
Поле2		1,1	125,18	0,2	2,32	1,04	0,55	10,53
ГДК		3	23	0,5*	6	5	6	4
Кратність переви- щення ГДК	Поле1	0,7	6,8	0,9	0,6	0,2	0,1	2,7
	Поле1	0,8	6,1	1,4	0,6	0,3	0,1	2,4
	Поле2	0,4	5,4	0,4	0,4	0,2	0,1	2,6

Така підвищена рухомість є причиною перевищення вміст рухомих форм цих металів порівняно з гранично допустимими концентраціями для ґрунту і складає 5,4-6,8 для цинку та 2,4-2,7 для нікелю. Таку поведінку цинку можна пояснити як його високим вмістом валової форми, так і вищою біофільністю порівняно з іншими металами [8]. Для пояснення збільшеної рухомості нікелю необхідні додаткові дослідження.

Вивчення вмісту важких металів в рослинницькій продукції отриманій в умовах використання в якості добрива осадів стічних вод, показало, що в переважній більшості випадків вміст досліджуваних металів в продукції не перевищує їх гранично допустимі концентрації (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст важких металів в рослинницькій продукції, вирощеній на ' модельних ділянках

Точка	Культура	Важкі метали, мг/кг											
		Cu	ГДК	Zn	ГДК	Cd	ГДК	Pb	ГДК	Cr	ГДК	Ni	ГДК
1	Буряк столовий 1	1,59	5	10,3	10	0,03	0,03	1,07	0,5	0,09	н/норм	0,42	н/норм
1	Буряк столовий 2	0,87	5	4,23	10	0,04	0,03	0,37	0,5	0,16	н/норм	0,24	н/норм
1	Цибуля-ріпка 1	0,82	5	2,93	10	0,03	0,03	0,44	0,5	0,09	н/норм	0,52	н/норм
1	Цибуля-ріпка 2	0,64	5	2,85	10	0,03	0,03	0,16	0,5	0,23	н/норм	0,23	н/норм
1	Картопля 1	1,02	5	3,08	10	0,04	0,03	0,47	0,5	0,07	н/норм	0,21	н/норм
1	Картопля 2	0,93	5	2,51	10	0,07	0,03	0,23	0,5	3,4	н/норм	0,22	н/норм
1	Квасоля	1,91	10	8,26	50	0,05	0,1	0,91	0,5	0,18	н/норм	1,12	н/норм
2	Картопля	2,44	5	6,2	10	0,08	0,03	0,37	0,5	0,19	н/норм	2,59	н/норм
2	Цибуля-ріпка	9,13	5	43,3	10	0,16	0,03	0,88	0,5	0,58	н/норм	0,45	н/норм
2	Часник	1,91	5	8,26	10	0,05	0,03	0,91	0,5	0,18	н/норм	1,12	н/норм

Водночас встановлено, схильність окремих культур (буряк столовий, картопля, цибуля-ріпка, часник) до забруднення кадмієм та свинцем. Частота випадків забруднення більше на ділянці 2, де : спостерігаються більш високі концентрації рухомих форм металів. Незважаючи на високий вміст цинку в осадах стічних вод, перевищення гранично допустимих концентрацій цього металу встановлено тільки для цибулі-ріпки.

Висновки. Осади стічних вод Миколаївського регіону містять підвищене концентрації важких металів, що вимагає контрольованого їх застосування в якості добрив. Обмеження внесення осадів стічних вод як органічного добрива повинно проводитись із урахуванням вмісту у них цинку.

Контрольоване використання осадів стічних вод в якості добрива у більшості випадків дає можливість отримати якісну овочеву продукцію, що містить безпечні кількості важких металів.

Для подальшого широкого впровадження використання осадів стічних вод як добрива потрібні дослідження, спрямовані на нейтралізацію токсичного впливу важких металів шляхом виготовлення компостів на основі осадів стічних вод із різними наповнювачами.