



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ  
ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Видається з 1997 р.  
Виходить 4 рази на рік*

# **ВІСНИК**

## **АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я**

**ВИПУСК 3(46)**  
**Том 2**

*• Сільськогосподарські науки*



Науково-теоретичний фаховий журнал "Вісник аграрної науки Причорномор'я"  
Миколаївського державного аграрного університету.

Редкол.: В.С.Шебанин (гол. ред.) та ін. – Миколаїв, 2008.

Випуск 3(46). Том 2. Сільськогосподарські науки. – 2008. – 307с.

До збірника входять статті викладачів та аспірантів вищих навчальних закладів, науковців-аграріїв, працівників аграрного виробництва, в яких висвітлено результати наукових досліджень з питань сучасного стану ґрунтів, впровадження новітніх технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур і охорони довкілля.

Рекомендовано до друку вченою радою Миколаївського державного аграрного університету.

Протокол № 10 від 26.06.2008 р.

*Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.*

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:

*д.т.н., проф. В.С.ШЕБАНИН.*

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА: *д.е.н., проф. І.І.ЧЕРВЕН,*

*к.т.н., доц. Л.М.ШЕВЧЕНКО,*

*к.е.н., доц. В.П.КЛОЧАН,*

*к.с-г.н., доц. М.І.ГИЛЬ.*

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР:

*к.е.н., доц. Н.В.ПОТРИВАЄВА.*

### **ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ ВИПУСКУ:**

**Сільськогосподарські науки:** *д.с-г.н., проф. Топіха В.С., д.с-г.н. Агапова Є.М., д.с-г.н., проф. Вовченко Б.О., д.с-г.н. Нежлукченко Т.І., д.с-г.н., проф. Коваленко В.П., д.с-г.н., проф. Підпала Т.В., д.с-г.н., проф. Чорний С.Г., д.с-г.н., проф. Тихонов А.В., д.с-г.н., проф. Гордієнко В.П., д.с-г.н., проф. Лимарь А.О., д.б.н., проф. Орлюк А.І., д.с-г.н., проф. Гамаюнова В.В.*

Адреса редколегії:

54010, Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9,  
Миколаївський державний аграрний університет, тел. 34-41-72  
[www.mdau.mk.ua](http://www.mdau.mk.ua)

Свідцтво про державну реєстрацію  
КВ №6785 від 17.12.2002.

© Миколаївський державний  
аграрний університет

## ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ОКРЕМИХ ВИДАХ РОСЛИННИЦЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД

*М.О.Троїцький, завідувач відділку*

*М.М.Попова, кандидат сільськогосподарських наук*

*Миколаївський обласний державний проєктно-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, отриманій 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 нагальною проблемою.

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. Чернокозинського [2] показано позитивний вплив зрошення 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. У першу чергу забрудненням їх солями важких металів [3, 6]. 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 гноем 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

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

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 перевищення 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  $pH_{con} > 5,5$ .

Таблиця 2

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

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 перевищення 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 вмісту 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 збільшення 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 підвищену концентрацію важких металів, що вимагає контролюваного 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.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи / В.В. Медведев. — Харьков: ПФ «Антиква», 2002. — 428 с.
2. Методичні вказівки та рекомендації з біотехнологічних методів переробки та використання органічних відходів міст. / [за ред. Д.О. Мельничука, М.М. Горднього]. — К.: ТОВ «Алефа», 2003. — 111 с.
3. Ненайденко Г.Н. Агрохимическая оценка новых нетрадиционных удобрений – отходов производства спирта / Г.Н. Ненайденко // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. — 2002. — № 6. — С. 38—40.
4. Чернокозинський А.В. Використання в сільськогосподарському виробництві для зрошення та удобрення стічних вод спиртово-дріжджових заводів / А.В. Чернокозинський, Т.Л. Сало // Вісник аграрної науки. — 2007. — № 1. — С. 51—53.
5. Веремєнко С.І. Шляхи раціонального вирішення проблеми стилізування осадів стічних вод в м. Рівному / С.І. Веремєнко, А.В. Кучерова // Матер. V междунар. конф. — Харьков, 2008. — С. 280.
6. Використання осадів міських стічних вод для ландшафтного рекультивування техногенно порушених територій / [О.А. Шевченко, Е.А. Деркачев, Ю.Б. Смирнов та ін.] // Матер. V междунар. конф. — Харьков, 2008. — С. 281—282.
7. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / [за ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцеровського]. — К., 2003. — 63 с.
8. Дмитрук Ю.М. Уміст та розподіл важких металів у ґрунтах Чивчин / Ю.М. Дмитрук // Вісник аграрної науки. — 2005. — № 2. — С. 49—53.

---

**Вісник аграрної науки Причорномор'я**  
**Спеціальний випуск 3(т.2)'2008 р. (46).**

*Технічний редактор: О.М.Козинарєва.*  
*Комп'ютерна верстка: О.М.Хотиненко,*  
*К.Є.Яновський.*

---

Підписано до друку 10.10.2008 Формат 60 x 84  $\frac{1}{16}$   
Папір друк. Друк офсетний. Ум.друк.арк.  
Тираж 300 прим. Зак. № 244 Ціна договірна.

---

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського державного аграрного університету