

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД В ЯКОСТІ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ УКРАЇНИ

Рудницький Є.М., асистент

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

В статті представлені дослідження доцільності використання осадів стічних вод в якості органо-мінеральних добрив в умовах України.

Вступ. Проблема утилізації осадів стічних вод (ОСВ), що утворюються на каналізаційних очисних спорудах міст, є екологічною і економічною проблемою захисту навколишнього середовища і охорони здоров'я населення. У зв'язку з невирішеністю шляхів утилізації ОСВ в Україні з кожним роком зростає навантаження ОСВ на мулові карти і вимагає розширення площ для його зберігання. Одним з шляхів утилізації ОСВ в світі є використання його у якості органо-мінерального добрива з метою підвищення вмісту гумусу в ґрунтах, покращення родючості і підвищення продуктивності землеробства. Великий вміст води у ОСВ (активному мулі), ускладнює його використання і потребує додаткової переробки, яка є досить складною та енергоємною. Тому розробка нових машин, способів та засобів внесення ОСВ у ґрунт є досить актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізом проведених досліджень і публікацій [1-8] встановлено, що використання ОСВ як цінного органо-мінерального добрива важливе для охорони навколишнього середовища від забруднення і є резервом підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Ґрунтовий шлях утилізації ОСВ є у світовій практиці найбільш пріоритетним [1-3, 5, 7]. У зв'язку з цим розробка заходів щодо ефективного використання ОСВ у сільському господарстві набуває важливого значення.

ОСВ в сільськогосподарському виробництві [9-15] України переважно використовують в якості біомеліорантів. Застосовують також термічно осушені ОСВ, які мають вологість близько 35...40% та представляють собою санітарно незаражений сухий сипкий продукт. Внесення ОСВ з мулових майданчиків без зневоднення (вологість 80...40%) є досить складною задачею, оскільки за своїми фізико-механічними властивостями вони не дозволяють використати майже жодного з відомих засобів механізації для внесення добрив без значного доопрацювання конструкції.

Постановка задачі. Метою даного дослідження є обґрунтування доцільності внесення ОСВ в якості органо-мінеральних добрив в умовах України.

Виклад основного матеріалу. За останні десятиліття в деяких районах України спостерігається зниження вмісту гумусу в ґрунтах – основного носія родючості (рис. 1). Щорічно з 1 га орних земель виносяться поживні речовини та близько 0,5...0,6 т гумусу, який не відновлюється внаслідок недостатнього внесення в ґрунт органічних і мінеральних добрив. При рекомендованій фахівцями дозі органічних добрив 10...12 т/га фактично вноситься 1,5...2,5 т/га [16].

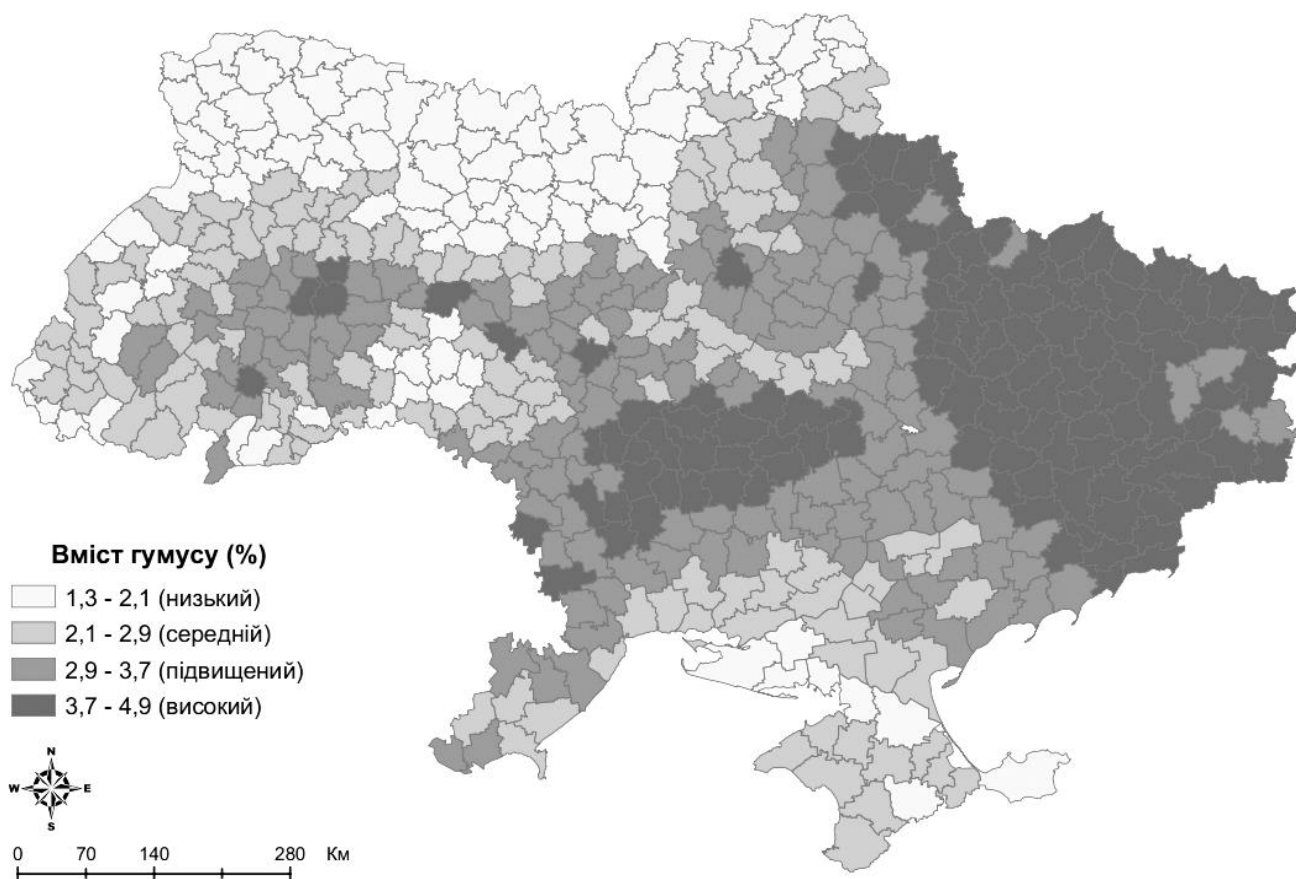


Рис. 1 – Середньозважений вміст гумусу у ґрунтах по районах України [2]

Крім цього, на родючість ґрунтів негативно впливає вирощування технічних культур, що використовуються для виробництва біопалива (ріпак, соняшник та інші культури).

Свого часу рівень застосування органічних добрив у землеробстві України постійно зростав і в середньому за 1986-1990 рр. складав 267 млн. т/рік. Проте в 2001-2005 рр. їх було внесено всього 19 млн. т/рік, а в 2008 р. – 10,5 млн. т/рік [6]. Зниження застосування органічних (рис. 2) і мінеральних (рис. 3) добрив в землеробстві (за даними Держкомстату) призвело до від'ємного балансу гумусу в ґрунтах, погіршення родючості і зниження продуктивності землеробства. Для стабілізації процесів гумусоутворення щорічно потрібно вносити понад 186 млн. т органічних добрив (10 т/га посівної площі) [18]. Разом з цим за останні 3...5 років відмічається ріст середнього рівня цін на добрива. Цю проблему можна вирішити шляхом застосування органо-мінеральних добрив на основі ОСВ.

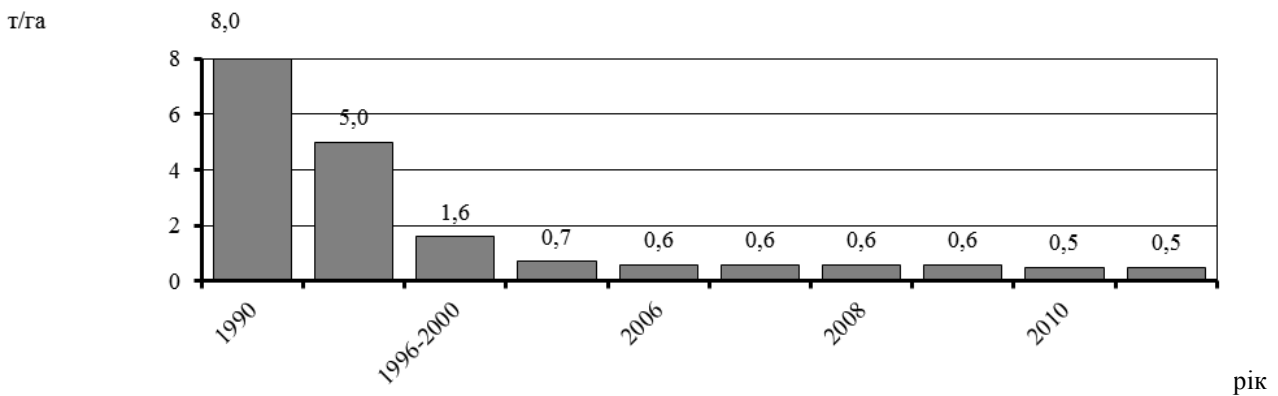


Рис. 2 – Динаміка внесення органічних добрив в Україні на протязі останніх років

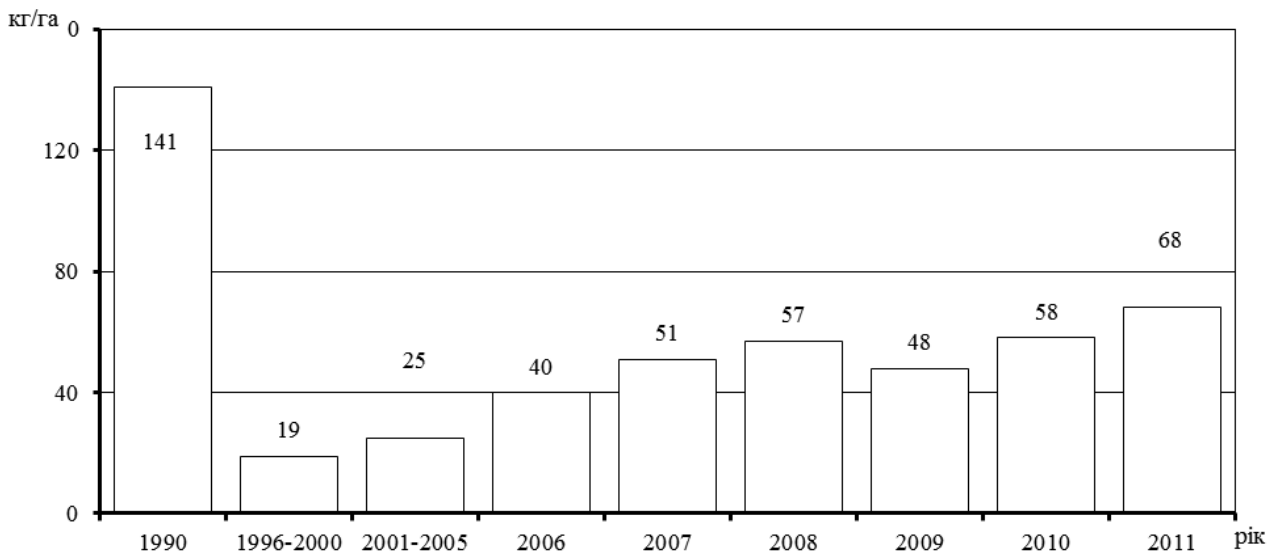


Рис. 3 – Динаміка внесення мінеральних добрив в Україні на протязі останніх років

Серед екологічних проблем у світі та Україні існує проблема зростаючої кількості і різноманітності відходів [6, 7]. Найбільш складною та невирішеною є проблема використання осадів стічних вод (ОСВ), що утворюються на каналізаційних очисних спорудах міст. ОСВ являють собою окремий вид відходів, утворення яких в умовах міст становить 30...45% від загальної кількості відходів виробництва і споживання. Так, внаслідок урбанізації, на території України щороку утворюється понад 50 млн. м³ осаду з вологістю 95...98% і приблизно 40 млн. м³ з вологістю 60...70%, ОСВ, які містять (тис. тонн): азоту – 40, фосфору – 35, калію – 3 [9]. Для порівняння в Росії на 1 га території приходить – 6,6 м³ стічних вод, Білорусі – 3,9 м³, в Україні – 19,6 м³ [8].

Зростання об'ємів навантаження ОСВ на мулові карти вимагає розширення площ для його зберігання або видалення осаду з метою подальшої його утилізації [6, 10]. З минулих років не утилізовано понад 50 млн. тонн ОСВ (суха речовина). Для облаштування сховищ з метою зберігання ОСВ із господарського обігу виключено понад 10 тис. га сільськогосподарських земель. Площа діючих мулових майданчиків для зневоднення ОСВ становить близько 40 тис. га цінних земель [11]. Ці території в більшості не мають гідроізоляції та є джерелом забруднення ґрунтових вод та повітря.

На пострадянському просторі та у сучасній Україні питанням утилізації ОСВ в якості органо-мінеральних добрив займалися: Р.А. Афанасьєв, А.І. Фірсова, А.П. Шванська, С.Д. Беляєва, Л.І. Гюнтер, Л.Л. Гольдфарб, І.С. Туровський, А.З. Евілевіч, І.І. Жамілова, Р.Х. Турсункулова, В.Є. Лотош, Г.Є. Мерзла, Н.Г. Сучкова, К.Б. Сорокіна, С.Б. Козловська, Р.П. Воробйова, А.А. Ратніков, Д.П. Гостищев, А.Х. Кулікова, І.А. Абрамовіч, В.А. Касатіков, В.М. Кириленко, В.Є. Дишлюк та інші.

Шляхом численних досліджень, які проводилися протягом багатьох років, доведена можливість доцільного та безпечного використання ОСВ у сільському господарстві [1-8]: розглянуті методи очищення ОСВ та напрямки їх утилізації, досліджено вплив ОСВ на підвищення родючості ґрунтів, врожайність і якість вирощуваних культур, визначені терміни і дози внесення, виконано підбір відповідних культур та агротехнічних прийомів обробітку сільськогосподарських культур.

В складі ОСВ міститься значна кількість азоту, фосфору, калію і за концентрацією цих елементів [1-8, 19] вони не поступається традиційним органічним добривам і меліорантам, а іноді навіть перевершують їх. Однак небезпечна наявність в осадах великої кількості важких металів (ВМ) і інших токсикантів обмежує використання відходів у якості добрив в Україні.

Аналіз складу ОСВ які знаходилися на мулових майданчиках понад трьох років показав (табл. 1), що за основними показниками не всі ОСВ придатні до внесення в ґрунт та відповідають вимогам (табл. 2), що пред'являються до добрив із ОСВ в Україні та країнах світу [19].

Тому, при внесенні у сільськогосподарські угіддя ОСВ з мулових майданчиків очисних споруд, потрібно робити попередні дослідження осаду на концентрацію ВМ, вміст біогенних елементів, визначати санітарно-гігієнічні показники і вже на підставі аналізу цих даних робити висновки про придатність використання конкретних ОСВ у якості добрива.

У багатьох країнах накопичений досвід використання органо-мінеральних добрив створених на основі ОСВ і застосування їх у сільському господарстві, яке не завдає шкоди природному середовищу.

За кордоном, в залежності від регіональних геоекологічних особливостей країн, в агровиробництві використовують від 10 до 90% накопичених ОСВ, в країнах Європейської економічної спільноти 30...40% [7].

У світі простежується стійка тенденція до щорічного зростання показника використання ОСВ в сільському господарстві в загальних обсягах утилізації. Але в різних країнах ці показники дуже відрізняються (рис. 4). Навіть підходи в межах однієї і тієї ж країни, наприклад Німеччини, можуть сильно відрізнятися: в північній частині Німеччини частка сільськогосподарського використання ОСВ складає більше 60%, в той час як на півдні країни – менш 20%.

Численними дослідженнями закордонних та вітчизняних вчених доведено збільшення вмісту гумусу та підвищення врожайності сільськогосподарських культур при застосуванні органо-мінеральних добрив на основі ОСВ. Так, в умовах України, при внесенні ОСВ [12], під кукурудзу на зелений корм (з

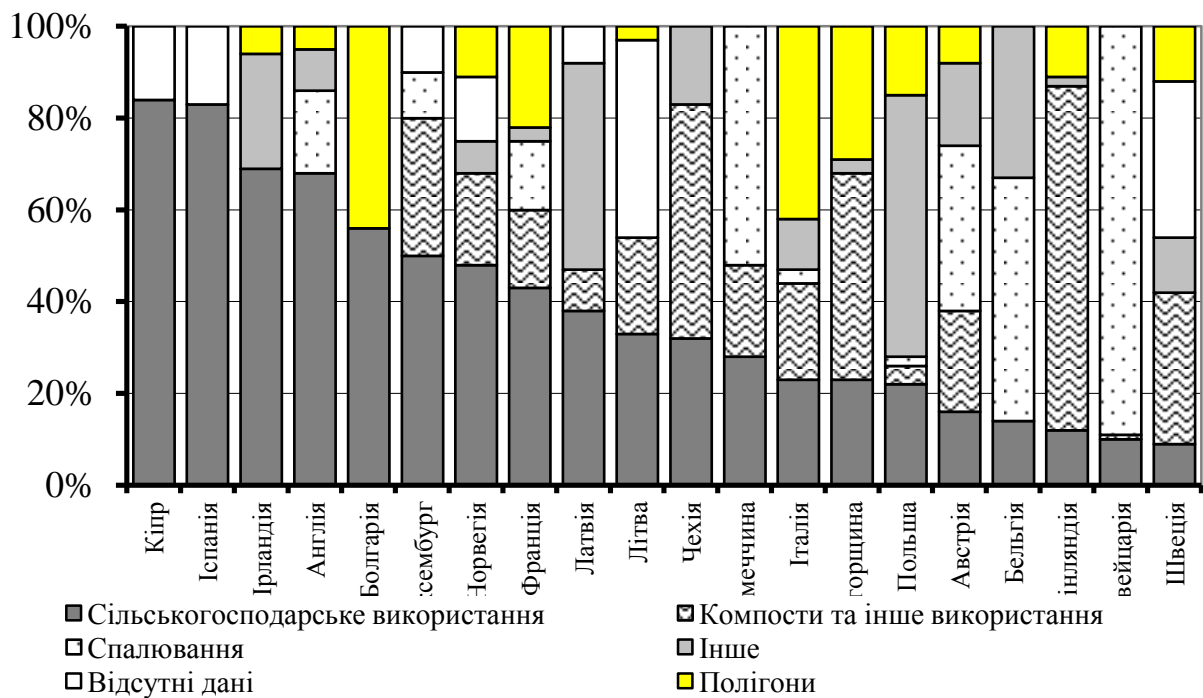


Рис. 4 – Структура методів утилізації ОСВ у країнах світу [7]

Аналіз способів внесення органо-мінеральних добрив з ОСВ у ґрунт дозволяє поділити їх на три основні групи: внесення рідких ОСВ (з вологістю 99,5...93,0%), зневоднених (80,0...86,0%) та сухих (25,0...10,0%).

Рідкі ОСВ являють собою рідку текучу масу. Їх внесення здійснюють шляхом зрошення та дощування сільськогосподарських полів, садів та виноградників за допомогою мережі трубопроводів, автоцистернами, дощувальними машинами, з використанням інжекційних пристроїв для введення у ґрунт рідкого гною.

Сухі ОСВ після термічного сушіння являють собою сипкий матеріал, ззовні схожий на трохи зволожений ґрунт. Для більш зручного використання та виключення пилення можлива його грануляція. Транспортування сухих ОСВ і внесення їх в ґрунт є досить зручним і проводиться звичайними сільськогосподарськими машинами для внесення добрив.

Зневоднені ОСВ мають вигляд колоїдної маси. Їх перевозять автотранспортом з щільним кузовом до місць внесення, а для внесення у ґрунт застосовують розливальні машини з рухомим дном або турбінні розкидачі. Але дані засоби механізації не знайшли широкого використання, оскільки потребують значного доопрацювання конструкції з урахуванням фізико-механічних властивостей ОСВ.

Висновки

1. Застосування ОСВ як добрива біологічно виправдано, економічно доцільно і є найбільш раціональним способом утилізації цього виду відходів в умовах розбалансованого сільськогосподарського виробництва України.

2. В Україні виникає потреба в пошуку альтернативних та додаткових джерел органічних і мінеральних добрив, насамперед через невтішні прогнози

щодо через скорочення поголів'я великої рогатої худоби і отримання в найближчі роки необхідної кількості гною.

3. Доцільність використання ОСВ в якості добрива в сільськогосподарському виробництві зумовлена їх агрохімічною цінністю, оскільки ОСВ є джерелом поживних елементів, значною мірою еквівалентним гною.

4. Запровадження сучасних технологій (очищення ОСВ і видалення ВМ) дозволяє забезпечити галузь сільського господарства дешевими органомінеральними добривами і зменшити площі мулових карт.

5. Причиною обмеженого застосування ОСВ (активного мулу з мулових майданчиків) у сільському господарстві є недостатнє вивчення та низький рівень технічних розробок.

6. Внесення зневоднених ОСВ з мулових майданчиків з вологістю 80...40% є ускладненим і обмеженим у сільськогосподарському виробництві, оскільки за своїми фізико-механічними властивостями вони не дозволяють використовувати майже жодного з відомих засобів механізації для внесення добрив без значного доопрацювання конструкції.

Список використаних джерел

1. Pescod M.B. Wastewater treatment and use in agriculture [Електроний ресурс] / Pescod, M.B.: Food and agriculture organization of the united nations: Rome, 1992.
2. Sludge Treatment and Disposal [Текст]: Management Approaches and Experiences. By ISWA's Working Group on Sewage & Waterworks Sludge. Environmental Issues Series. – No. 7 – 54 p.
3. Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод [Текст] / А.З. Евилевич, М.А. Евилевич. – Л.: Стройиздат, 1988. – 248 с.
4. Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод [Текст] / Абрам Захарович Евилевич. – М.: Стройиздат, 1978. – 87 с.
5. Гольдфарб Л.Л. Опыт утилизации осадков городских сточных вод в качестве удобрения [Текст] / Л.Л. Гольдфарб, И.С. Туровский, С.Д. Беляева – М.: Стройиздат, 1983. – 60 с.
6. Концепція агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2015 року [Текст] / за ред. С.А. Балюка, М.В. Лісового. – Х: Мінагрополітики України, УААН, ННЦ Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського, 2009. – 37 с.
7. Обработка осадка сточных вод – опыт и полезные советы [Текст] / пер. с англ. А. Кузавко, под. ред. Л. Науменко. – Комиссия по окружающей среде Союза балтийских городов. – 125 с.
8. Національна екологічна політика України: стратегічні оцінки і рекомендації [Текст]: документ підготовлено в рамках проекту ПРООН/ГЕФ «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні» / Ф.О. Доннелл та ін.; Програма Розвитку ООН, Глобальний Екологічний Фонд. – К.: б.в., 2007. – 57 с.

9. Сало Т.Л. Агроекологічні та технологічні аспекти застосування у сільському господарстві осадів стічних вод міських очисних споруд [Текст] / Т.Л. Сало, В.Є. Дишлюк, А.В. Чернокозинський // Агроекологічний журнал. – 2001. – №12. – С. 38-43.
10. Афанасьев Р.А. Подготовка и использование осадков сточных вод в качестве удобрений [Текст] /Р.А. Афанасьев, Г.Е. Мерзлая // Водоснабжение и санитарная техника. – 2003. – №1. – С. 25-29.
11. Ютіна А.С. Дослідження в галузі зневоднення та утилізації каналізаційних і водопровідних осадів в роботах інституту «УкркомунНДПрогрес» [Текст] / А.С. Ютіна, І.Л. Бондар, В.В. Сачко // Доповіді Міжнародного Конгресу ЕТЕВК-2003. – Х.: Вокруг света, 2003. – С. 236-238.
12. Кириленко В.М. Екологічні аспекти застосування осадів стічних вод в умовах південного Степу [Текст] / В.М. Кириленко // Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські, технічні, економічні науки. – Одеса: ОДАУ, 1999. – Вип. 51. – С. 21-27.
13. Дишлюк В.Є. Вплив осадів стічних вод і продуктів їх переробки на мікробне угруповання та біологічну активність ризосферного ґрунту рослин кукурудзи [Текст] / В.Є. Дишлюк // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Сільськогосподарська мікробіологія. – К.: Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного, 2010. – Вип. 12 – С. 68-86.
14. Шванская А.П. Использование свежего и зрелого осадка в качестве удобрений [Текст] / А.П. Шванская // Работы научно исследовательского отдела треста Мосочиствод. – М.: б.в, 1983. – №1. – С. 42-58.
15. Зотов Н.И. Концептуальная модель потоков тяжелых металлов в агрофере при использовании осадков сточных вод [Текст] / Н.И. Зотов, О.А. Чернышева // Комм. хоз-во городов. – 2005. – №63. – С. 146-150.
16. Скляр О.Г. Основи біогазових технологій та параметри оптимізації процесу зброджування [Текст] / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр // Праці ТДАТУ. – 2009. – Т. 1, № 9. – С. 20-30.
17. Придатко В.І. Стан ґрунтів: уміст гумусу [Електроний ресурс] / В. Придатко, Т. Лев, Ф. Кривий // Проект ІБНП, Україна. Індикатори біорізноманіття для національних потреб. Агробіорізноманіття. – Режим доступу: <http://www.ulrnc.org.ua/services/binu/is/PDF/Soil%20condition%20humus%20Ukr%20v3.pdf>. – 26.01.2005 р.
18. Демидов О.А. Родючість ґрунтів потребує охорони [Текст] / О.А. Демидов, В.О. Греков, Л.В. Дацько // Аграрний тиждень. – № 16 (101). – К.: ТОВ «АВД-АГРО». – С. 10-11.
19. Технічні умови. Добриво із осадів стічних вод [Текст]: ТУ 204 України 76-93 / Держ. ком. України по житлово-комунальному господарству. – Харків.: б.в., 1994. – 16 с.
20. Пашутина Е.Н. Проблема нормирования содержания тяжелых металлов в биогумусе [Текст] / Е.Н. Пашутина, Г.Я. Дрозд, С.И. Давыдов // Научный

вестник Луганского НАУ. Биологические науки. – Луганск: Элтон-2. – 2009. – № 8. – С. 66-69.

21. Сучкова Н.Г. Обработка осадка сточных вод с использованием биотехнологии для производства органо-минеральных удобрений [Электронный ресурс] / Н.Г. Сучкова, Л.П. Свиренко // Международная программа «Экополис». Вода. –№59. – Режим доступа: <http://www.vrenergy.ru/index.php/water/156-2010-12-03-07-47-54.html> – 03.12.2010 г.
22. Ракша Н.В. Органо-минеральные удобрения из остатков сточных вод [Электронный ресурс] / Н.В. Ракша, В.И. Тошинский // WasteEco: сотрудничество для решения проблемы отходов. 6-я Международная конференция, 8-9 апреля 2009 г. Харьков, Украина. – Режим доступа: <http://waste.ua/eco/2009/wastewater/fertiliser.pdf>
23. Дегтяр Д.І. Утилізація осаду стічних вод комунальних підприємств з отриманням біопалива та біодобрива [Електронний ресурс] / Д.І. Дегтяр, О.В. Горлінський, В.І. Карпенко // Проблеми екол. біотехнології. – 2012. – Режим доступу: <http://jrnl.nau.edu.ua/index.php/ecobiotech/article/view/773/750>.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВНЕСЕНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД В КАЧЕСТВЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ

Рудницкий Е.Н.

В статье представлено исследование целесообразности использования сточных вод в качестве органо-минеральных удобрений в условиях Украины.

Abstract

EXPEDIENCY STUDY OF THE INTRODUCTION OF SEWAGE SLUDGE AS ORGANIC FERTILIZERS IN UKRAINE

Y. Rudnytskiy

The paper presents a research the feasibility of making sewage sludge as organic fertilizers in Ukraine were analyzed.