

УДК 504.064.45:67.08

Корсун С.Г., Шкарівська Л.І., Клименко І.І. (Україна, Київ)

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

В Україні існує потужний потенціал використання відновлюваних джерел енергії, в тому числі твердої біомаси. Щороку до інтенсивного енергетичного кругообігу залучається понад 1 млрд. т речовин природного походження. Для отримання теплової енергії все частіше використовують деревину, палети, соломку, відходи промисловості. За існуючих обсягів ресурсоспоживання характерними є утворення великої кількості технологічних відходів від спалювання твердої біомаси. Накопичення подібних продуктів у місцях їх утворення і наступного зберігання спричиняє значні екологічні ризики для довкілля. Виявлення можливості використання таких відходів як добрив є своєчасним і актуальним для сьогодення. Адже це дозволить не лише вирішити питання утилізації відходів промислового виробництва, а й повертати до ґрунту біогенні елементи.

Метою досліджень було оцінити агрохімічні та токсикологічні характеристики відходів альтернативної енергетики та визначити доцільність їхнього використання для удобрення ґрунтів у агроландшафтах.

Упродовж 2012-2015 рр. було проведено еколого-агрохімічну експертизу попелу палет, торфу, відходів оліє-жирової промисловості (зола лушпиння соняшнику) та солодової промисловості (золи залишків злаків), які спалювали для отримання теплової енергії.

Аналіз продуктів згорання твердих органічних речовин підтвердив можливість використання їх в якості добрива. Виявлено, що з однією тонною попелу, отриманого від спалювання відходів солодової промисловості, до ґрунту може надходити близько 176 кг K_2O , 106 кг P_2O_5 , 9,8 кг CaO , 3,5 кг MgO , 44 г міді, 81 г цинку, 37 г марганцю. А в попелі, який отримали від спалювання лушпиння соняшника, було близько 380 кг/т K_2O , 46 кг/т CaO , 75 кг/т MgO , 35 г/т міді, 45 г/т цинку. Попіл торфу і палет також був збагачений калієм, кальцієм та деякими мікроелементами.

Але при застосуванні таких добрив у агроценозах агроландшафтів важливо враховувати реакцію середовища ґрунту (рН). Оскільки попіл мав дуже високу лужність, яка змінювалась залежно від виду спалюваної речовини в межах рН 10–12,6, то його доцільно вносити на ґрунтах з реакцією середовища не вище рН 5,6 – 6,0, тобто на кислих і слабо кислих ґрунтах.

Серед зольних елементів, які містились у отриманих після згорання органічної біомаси субстратах, виявлено токсичні важкі метали. Фонова концентрація цих елементів у ґрунтах України складає: кадмію – 0,5, свинцю – 10,0, нікелю – 40,0 мг/кг ґрунту. Перевищення вказаного фону свідчить про забруднення ґрунту. Гранично допустима концентрація (ГДК) зазначених елементів у ґрунті складає: кадмію – 3,0, свинцю – 32,0, нікелю – 85,0 мг/кг ґрунту. Отримана нами концентрація металів у попелі за кадмієм і свинцем здебільшого перевищувала фонову, але не була ще критичною з врахуванням ГДК. Втім, систематичне внесення високих доз попелу може призводити до забруднення ґрунту і сільськогосподарської продукції. Слід враховувати, що мідь та цинк, які вважаються мікроелементами, при перевищенні ними ГДК у компонентах агроландшафтів, як і інші важкі метали, є токсичними для біоти. Тому, при утилізації значних кількостей попелу дози внесення необхідно узгоджувати з фоною концентрацією та ГДК цих металів у ґрунті. Їхня кількість повинна знаходитись в межах ГДК.

Отже, проаналізовані продукти спалювання твердої біомаси можна утилізувати, заорюючи на полях сівозмін з кислою та слабо кислою реакцією ґрунту в дозах, що не перевищують 1–3 т/га з врахуванням вмісту в них важких металів. Періодичність застосування на одному полі може складати 1 раз в 3-5 років. На територіях, з систематичним внесенням попелу, необхідно обов'язково контролювати кислотність ґрунтового середовища та вміст рухомих форм свинцю, кадмію, нікелю у ґрунті та вміст важких металів у сільськогосподарській продукції. Кількість внесених до ґрунту відходів не повинна погіршувати нативні властивості ґрунту і екоотоксикологічний стан суміжних з ґрунтом середовищ.