

Крусір Г. В., Бучка А. В. (Україна, Одеса)

БІОКОНВЕРСІЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ - ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТУ

Кожного року на території України утворюється до 500 млн. тонн відходів, з яких близько 10 - 14 млн. тонн твердих побутових відходів (ТПВ), тобто на одну людину припадає 300 - 350 кг/рік. Наймасивніша фракція ТПВ припадає на органічні відходи, маса яких змінюється протягом року, що пов'язано з сезонним урожаєм. Маса даної фракції досягає до 60% від загальної маси, тобто маса органічних відходів складає 6,2 - 8,7 млн. тонн.

Станом на 2015 рік 93% ТПВ (13,02 млн. тонн) вивозиться на 6148 легальних сміттєзвалищ та полігонів і на 32984 виявлених нелегальних сміттєзвалищ, що в загальній кількості складає за різними даними від 4 до 7% території України, тобто понад 4 млн. га, в той час, як на долю природно-заповідного фонду України припадає 6,3% території.

Згідно законопроекту № 5402-VI з 1 січня 2018 року забороняється захоронення ТПВ на полігонах без попередньої переробки та обробки. Так, нелегальне захоронення ТПВ без попередньої переробки та обробки тягне за собою накладання штрафу від 20 до 80 неоподаткованих мінімумів (340 - 1360 грн.) і від 50 до 100 неоподаткованих мінімумів (850 - 1700 грн.) для суб'єктів підприємницької діяльності та посадових осіб. У випадку повторення таких дій протягом року передбачається накладання штрафів розміром у 80 - 100 та 100 - 200 неоподаткованих мінімумів, що становить відповідно 1360 - 1700 грн. і 1700 - 3400 грн. Вирішенням проблеми переробки органічних відходів можуть стати біотехнологічні методи, оснований на їх біоконверсії, тобто базуються на природних процесах, які не потребують значних економічних та енергетичних затрат і, на відмінну від спалювання, не забруднюють навколишнє середовище та продукують корисний, цінний продукт (добриво, кормові добавки, енергоносії).

Біоконверсія - розділ біотехнології, наука з вивчення перетворення одних органічних з'єднань біологічної сировини в інші під дією ферментних систем рослинного, мікробного і тваринного походження.

Біотехнологічні методи переробки органічної складової ТПВ ґрунтуються на аеробних та анаеробних біохімічних процесах. До аеробних відноситься компостування - розкладання органічних компонентів під дією живих організмів за наявності кисню. Компостування здійснюється мікрофлорою (бактерії, актиноміцети, гриби), мікрофауною (найпростіші), макрофлорою (вищі гриби) та макрофауною (хробаки, жуки, багатоніжки). До процесу компостування залучено більше 2000 видів бактерій та близько 50 видів грибів.

Найперспективнішим та найефективнішим видом компостування є вермікомпостування - використання хробаків. Найвідомішим з яких є червоний каліфорнійський хробак (*Eisenia fetida*). Продуктом вермікомпостування є біогумус - високоякісне біодобриво, ефективність якого перевищує органічні добрива в 15 - 20 раз. Середній вміст біогумусу складається з сухої органічної речовини - 40 - 60%; гумус - 10 - 12%; N - 0,9 - 3,0%; P - 1,3 - 2,5%; Ca - 4,5 - 8,0%; Mg - 0,5 - 2,3%; Fe - 0,5 - 2,5 мг/кг; Cu - 3,5 - 5,1 мг/кг, Mn - 60 - 80 мг/кг, pH - 6,8 - 7,2, бактеріальна флора - 2×10^{12} . Кількість гумінових кислот складає 5,6 - 17,6% від сухої маси.

За рахунок великої кількості біологічно - активних речовин, 1 м³ біогумусу можна прирівняти до 70 тис. м² площі ґрунту.

В результаті вермікомпостування 1 т органічних відходів утворюється 600 кг біогумусу і 100 кг білку в якості біомаси хробаків. Якщо піддати вермікомпостуванню органічну фракцію ТПВ то можливо отримати від 3,7 млн. тонн до 5,2 млн. тонн біогумусу, та відповідно 625 - 870 тис тонн білку. Середня вартість біогумусу в Україні складає близько 3 тис грн./тону, тобто потенційна вартість органічних відходів що відправляться на звалища складає 11,1 - 15,6 млн. грн.

Перевагами вермікультивування є повне перетворення відходів, отримання високобілкового біогумусу, відсутність будь-якого значного забруднення, використання червоного каліфорнійського хробака збільшує об'єми переробки.

Внесення 1 тонни біогумусу на 1 га мертвої землі може відновити його родючість протягом 3 років.