

УДК: 631.445.4:631.461.6:504.054

## ВПЛИВ ТРИХОДЕРМІНУ ЯК БІОЛОГІЧНОГО МЕЛІОРАНТУ НА ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА УМОВ ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Журавльова І.М., Гринченко Т.О.

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

Досліджено зміну целюлозолітичної активності чорнозему типового під дією важких металів і біологічного препарату Триходерміну. Виявлена як специфічність впливу кожного металу (Cd, Pb, Cr, Ni) на цей показник, так і значне посилення целюлозолітичної активності ґрунту при внесенні Триходерміну.

**Ключові слова:** чорнозем типовий, забруднення, важкі метали, целюлозолітична активність, триходермін.

**The influence of trichoderminum as biological meliorant on cellulose-decomposing activity of typical chernozem soils in conditions of heavy metal contamination. Zhuravlyova I.M., Grinchenko T. O.** – Change of cellulose-decomposing activity of typical chernozem soils under effect of contamination with heavy metals and biological preparation Trihodermin was investigated. Specific influence of every metal (Cd, Pb, Cr, Ni) on this parameter was revealed. Considerable increase of cellulose-decomposing activity of soil after Trihodermin introduction was registered.

**Key words:** typical chernozem soil, contamination, heavy metals, cellulose-decomposing activity, Trihodermin.

### ВСТУП

У другій половині минулого століття почалася розробка та інтенсивне застосування різних «живих машин родючості» – біопрепаратів для відтворення родючості ґрунтів, що стало початком широкої біологізації та екологізації землеробства [2]. Одним з основних ланцюгів у системі біогеохімічних циклів є трансформація органічних і неорганічних вуглецевих сполук у ґрунті, де за наявності певних мікробних угруповань проходить деструкція органічної речовини до CO<sub>2</sub> і H<sub>2</sub>O [3]. Для агроценозів провідним стає целюлозолітична активність ґрунту, яка спрямована на розкладання значної кількості цього полімеру, що міститься у клітинних оболонках рослин і водоростей.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Целюлозолітична активність чорнозему типового в умовах восьмого року післядії його забруднення важкими металами (8 кларків Cd, Pb, Cr та Ni) визначалася методом аплікації протягом двох термінів: через три та шість тижнів у компостованих ґрунтових зразках в умовах оптимальної температури (27-28<sup>0</sup>С) та вологи (60%).

Отримані у результаті досліджень дані статистично оброблено із застосуванням методу дисперсійного аналізу.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено (рис. 1), що через три тижні компостування ґрунту контрольного варіанту в умовах оптимальної температури та вологості інтенсивність розкладу тканини відповідно до шкали оцінки інтенсивності [1, 4] була слабкою (16,3%). На варіантах, ґрунт яких був забруднений важкими металами (Cd, Pb, Cr та Ni) протягом восьми років, целюлозолітична активність чорнозему типового була практично на рівні 6,8 – 10,7%, або в 1,7 – 2,9 рази нижчою порівняно з контрольним варіантом при  $НІР_{05} = 3,1\%$ . Обробка забрудненого ґрунту Триходерміном стимулювала процес розкладу тканини – інтенсивність целюлозолітичної активності чорнозему досягла 20,9%.

Але значно ефективніше на целюлозолітичну здатність ґрунту вплинула інтродукція гриба *Trichoderma viride* за умов забруднення важкими металами (рис. 2). Так, застосування триходерміну на зразках чорнозему типового підвищило цей показник на варіантах з кадмієм у 3,8 рази, із свинцем – у 3,0 рази, з хромом – у 2,3 рази, з нікелем – у 1,9 рази. Це вказує на суттєве зниження негативного впливу металів на функціонування певних мікробних угруповань. Дисперсійний аналіз отриманих результатів показав, що вплив варіантів складає 95,3% при впливі повторень лише 0,07%, а критерій Фішера фактично (40) перевищує його табличне значення (2,5). Через шість тижнів компостування ґрунту за визначених умов інтенсивність розкладу тканини контрольного варіанту досягла 46,5%, що за шкалою оцінки інтенсивності відповідає середньому рівню (рис. 1). Внесення Триходерміну в чорнозем типовий, не забруднений важкими металами, підвищило інтенсивність розкладу тканини до 65,6%, що відповідає «Сильному» рівню інтенсивності.

Але ефект від інтродукції у забруднений ґрунт дещо знижено, а саме: на варіанті з кадмієм під впливом Триходерміну целюлозолітична активність була вищою у 2,7 рази порівняно з варіантом без гриба, на фоні свинцю – у 1,4 рази, на фоні хрому – у 1,7 рази і лише варіант з нікелем не мав суттєвої відмінності від даних аналізування 3-тижневого ґрунтового зразка – показник збільшився у 1,8 рази порівняно до варіанту без інтродукції.

За отриманими даними встановлено, що восьмирічна післядія забруднення чорнозему важкими металами на рівні 8 кларків суттєво гальмувала процес целюлозолітичної активності ґрунту: практично у два рази на всіх варіантах дослідження (до 21,1 – 27,9%) за найменшої суттєвої різниці 3,94% на рівні вірогідності 0,95. У цей період компостування ґрунту вплив варіантів складає 98% при впливі повторень лише 0,3%, а критерій Фішера фактичний (121) перевищував його табличне значення (2,5).

Внесення Триходерміну в чорнозем типовий, забруднений важкими металами, значно посилило інтенсивність целюлозолітичної активності, особливо активно розкладання проходило на шостому тижні компостування ґрунту. Також простежується наступна закономірність: чим більший негативний вплив важкого металу на цей показник, тим ефективніше діє Триходермін.

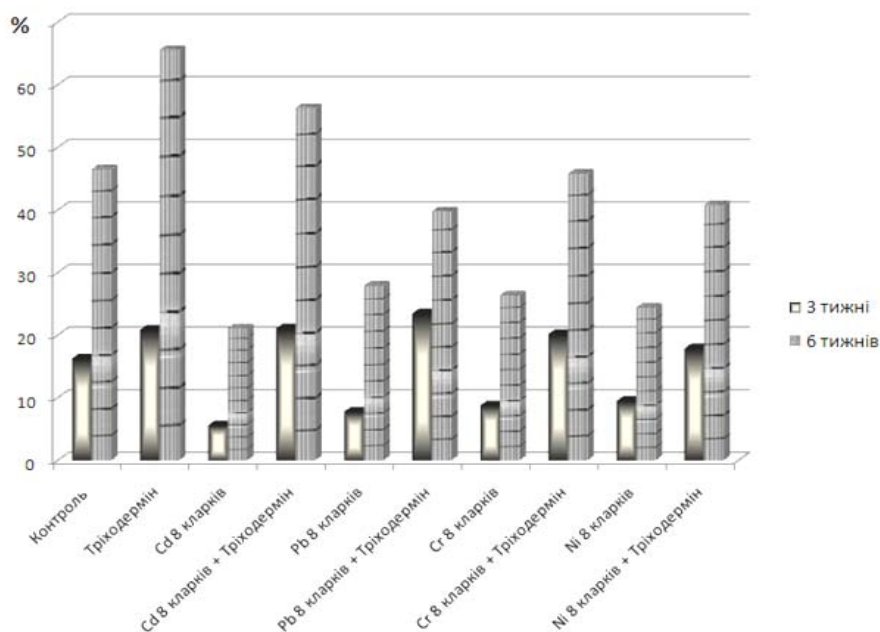


Рис. 1. Вплив забруднення чорнозему типового важкими металами та Триходерміну на целюлозолітичну активність

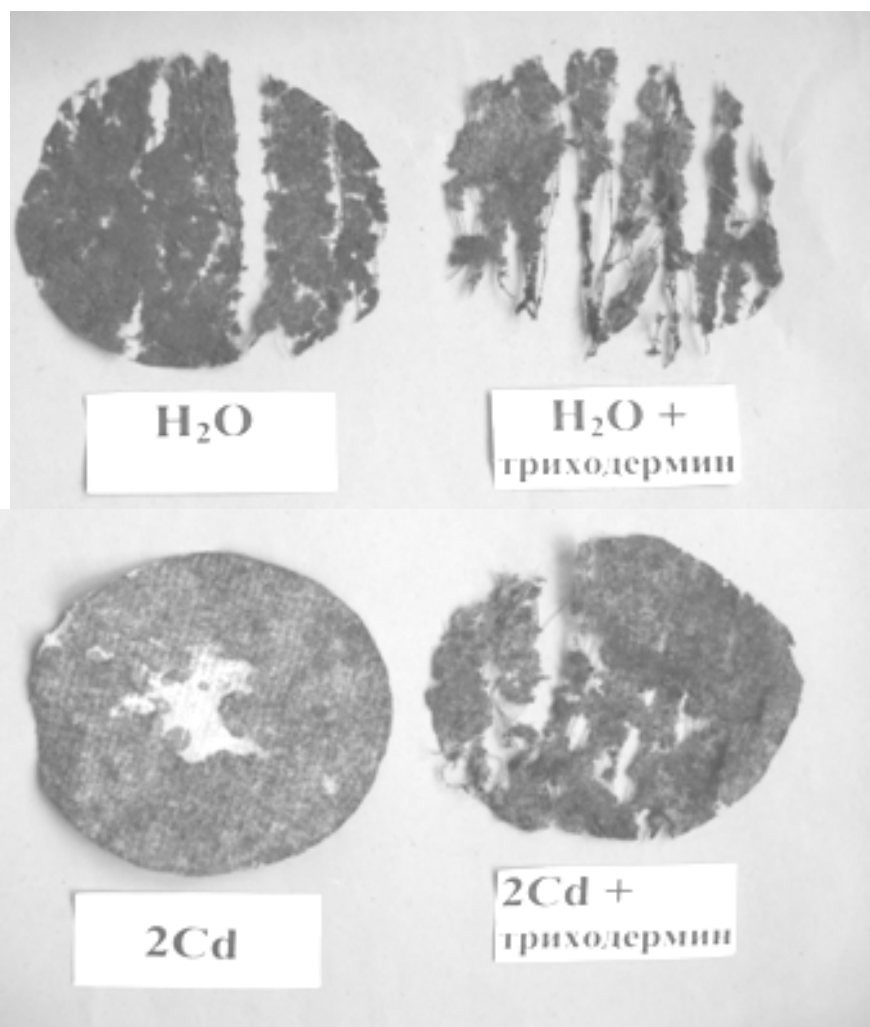


Рис.2. Вплив кадмію та Триходерміну на целюлозолітичну здатність чорнозему типового (6 тиждень)

## ВИСНОВКИ

Встановлено, що через три тижні компостування ґрунту контрольного варіанту в умовах оптимальної температури та вологості інтенсивність розкладу тканини відповідно до шкали оцінки інтенсивності була слабкою (16,3%), а через шість тижнів підвищилася до середнього рівня – (46,5%).

Внесення триходерміну в чорнозем типовий, не забруднений важкими металами, підвищило інтенсивність розкладу тканини до 65,6%, що відповідає сильному рівню інтенсивності.

Експериментально доведено, що при внесенні Триходерміну в зразки чорнозему типового, забрудненого важкими металами, значно посилюється інтенсивність целюлозолітичної активності ґрунту. Максимальний ефект від застосування біологічного меліоранту Триходерміну спостерігається при забрудненні ґрунту кадмієм – целюлозолітична активність зростає на 35%.

### *Література*

1. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д. Г. Звягинцев, И. В. Асеева, И. П. Бабьева, Т. Г. Мирчинк – М. : МГУ. – 1980. – 224 с.
2. Зинковская Т. С. Классификация биологических мелиорантов, применяемых в земледелии / Т. С. Зинковская, Н. Г. Ковалев, В. Н. Зинковский // Плодородие. – № 4. – 2012. – С. 20–22.
3. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія / Г. О. Іутинська. – К. : Арістей, 2003. – С. 238–250.
4. Мишустин Е. Н. Определение биологической активности почвы / Е. Н. Мишустин, А. Н. Петрова // Микробиология. – 1963. – Вып. 3. – С. 479–483.

**Влияние триходермина на целюлозолитическую активность чернозема типичного в условиях загрязнения тяжелыми металлами.** Журавльова І.М., Гринченко Т.А. – Определена динамика целюлозолитической активности чернозема типичного, загрязненного тяжелыми металлами, под влиянием биологического препарата Триходермина. Выявлена как специфичность влияния каждого металла (Cd, Pb, Cr, Ni) на исследуемый показатель, так и существенное усиление целюлозолитической активности почвы при внесении Триходермина.

**Ключевые слова:** чернозем типичный, загрязнение, тяжелые металлы, целюлозолитическая активность, триходермин.