

Напрямок: Екологічна безпека сталого розвитку.

**Кондратюк М. О.,**  
магістр 2-го курсу

**Шелест З. М.,**

науковий керівник, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології  
Державного університету «Житомирська політехніка», м. Житомир

### **Фіторе mediaція території, забрудненої сполуками купруму**

Деградація ґрунтів за останні десятиліття років, найчастіше обумовлена техногенними чинниками, зокрема забрудненням важкими металами. Це призводить до неможливості використання таких ґрунтів у сільському господарстві і, в окремих випадках, робить такі території непридатними для проживання. Ґрунти, забруднені високими концентраціями сполук купруму, вважаються серйозною проблемою для продуктивності екосистем, якості харчового ланцюга та водопостачання. Такі поллютанти негативно впливають на ґрунтову мікрофлору, гальмуючи процеси мінералізації, порушуючи цикл ґрунтових органічних речовин, що призводить до зниження здатності ґрунту утримувати воду та поживні речовини. Внаслідок забруднення сполуками купруму може зрости кислотність та знизитись родючість ґрунту. Для відновлення територій, забруднених сполуками купруму ефективним методом визнане застосування так званого «лагідного відновлення» – фіторе mediaції, що включає використання рослин, грибів та бактерій, які призводять до поліпшення функціонування ґрунту. Лагідне відновлення на основі рослин – це стратегія комплексного ефективного управління екологічними ризиками. Вона включає: використання рослин в поєднанні з пов'язаними з ними мікроорганізмами; агрономічні методи для зменшення надмірної концентрації мікроелементів; видалення надмірно забруднених ділянок.

Дослідження проводились під час навчання в Католицькому університеті м. Ліль на території муніципалітету Аллегр (Франція). Завданням дослідження була розробка проекту рекультивациі території, забрудненої сполуками купруму, з урахуванням еколого-економічних чинників.

На території, обраній для реалізації проекту, раніше знаходилася фабрика з переробки деревини, яка в технологічному процесі активно використовувала сполуки купруму. За складом ґрунт переважно піщано-глинистий, переважно однорідний але місцями містить частинки тирси, пуцолану, блоків та інших матеріалів, що могли використовуватися у процесі функціонування фабрики. З метою оцінки рівня забруднення територія була розділена на 12 пробних площ. Проби відбиралися на верхньому шарі ґрунту, та на глибині від 30 см і до 1,2 м. Результати досліджень свідчать про те, що рН ґрунту становила 7 – 8 одиниць, а рівень забруднення сполуками купруму коливався в межах від 26 до 2400 мг/кг. На ділянці F7 накопичення поллютанта перевищувало 2600 мг /кг.

На основі проведених досліджень були запропоновані наступні варіанти рекультивациі:

1. на ділянках з рівнем забруднення від 26 до 2400 мг/кг провести фіторе mediaцію з використанням рослин, які здатні фітостабілізувати забруднювач, та створити озеленену територію;
2. на ділянці з рівнем забруднення понад 2600 мг /кг секторизовано видалити і утилізувати ґрунт та відновити ділянку за допомогою нового ґрунту з метою створення парку з дитячим майданчиком.

З метою реалізації проекту був проведений інформаційний пошук і підібрані види для ефективної фіторе mediaції. Вибраними видами є костриця червона (*Festuca rubra*), мітлиця тонка (*Agrostis capillaris*) і мітлиця кастильська (*Agrostis castellana*). Ці рослини характеризуються високою толерантністю до солей купруму і розраховані для покриття всієї території. Вказані трав'янисті види ідеально підходять для швидкого та ефективного отримання рослинного покриву. Вони можуть переносити до 2400 мг/кг сполук купруму і були вирощені на ґрунтах Франції з подібними умовами. Ці рослини також здатні створювати дернову подушку, яка запобігає міграції забруднюючих речовин. Проте, за такими пасовищними рослинами потрібно пильно доглядати, тому що вони здатні швидко розростатися. З метою формування більш стійкого фітоценозу було вирішено використати також дерев'янисті рослини. Це верба козяча (*Salix caprea* L), верба лозова (*Salix viminalis* L) та тополя чорна (*Populus nigra*). Ці види дерев стійкий до концентрації сполук купруму у ґрунті до 2600 мг/кг. Дані рослини генерують біомасу за дещо триваліший період – від 2 до 6 років.

Таким чином, запропонований проект фіторе mediaції призводить до формування стійкого фітоценозу, який направлений як на попередження міграції поллютантів за межі забрудненої території, так і на поступове очищення ґрунту завдяки біокумуляції шкідливих речовин. Єдиним недоліком пропозиції є обмеження використання або необхідність спеціальної утилізації біомаси через накопичення рослинами високих концентрацій сполук міді.