

Спектроскопія відбиття для неруйнівного визначення акумуляції важких металів у рослинах

Феденко В.С., пров. наук. співроб.; Шемет С.А., мол. наук. співроб.
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ

Фізичні методи дослідження дозволяють розробити неруйнівні прийоми визначення накопичення важких металів для оцінювання небезпеки їхньої токсичної дії на живі організми. Одним з таких методичних підходів може бути спектроскопія відбиття у видимому діапазоні для дослідження характеристик комплексів, які утворені металами і металохромними індикаторами в біологічних тканинах.

Мета роботи – визначити параметри спектрів відбиття комплексів нікелю із специфічним індикатором в рослинних тканинах.

У модельному експерименті проводили тестування рослин у розчинах солей нікелю з різною концентрацією. По завершенні тестування здійснювали обробку коренів тест-рослин розчинами диметилглюксима (ДМГ). Спектри відбиття коренів, оброблених ДМГ, у діапазоні 350-800 нм отримували на спектрофотометрі Specord M40, обладнаному інтегрувальною фотометричною сферою. Інтенсивність спектрів відбиття визначали в одиницях абсорбції.

Для комплексу ДМГ-Ni спостерігається характерний максимум при 545 нм, інтенсивність (A_{545}) якого пов'язана поліноміальною регресивною залежністю із концентрацією Ni^{2+} ($R^2=0,98$, $p=0,02$). Встановлено суттєвий регресивний зв'язок A_{545} з інтегральними показниками фізіологічного стану рослин – індексом толерантності ($R^2=0,79$, $p=0,04$) та співвідношенням довжин пагона і кореня ($R^2=0,96$, $p=0,04$), що свідчить про діагностичну значимість цього показника відносно вмісту металу, який спричиняє токсичний ефект. Перша похідна спектру відбиття комплексу ДМГ-Ni, локалізованого у рослинній тканині, представлена смугою із максимумом при 532 нм і мінімумом при 565 нм. Інтенсивність максимуму в диференційному спектрі відносно контролю зростала із підвищенням концентрації Ni^{2+} . Отримані результати дозволили розробити неруйнівний метод визначення акумуляції нікелю в рослинах (пат. України 58614).