

Семенець О.О.,
магістр
Макаренко Н.А.,
д.с.-г.н., професор

Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАНОПРЕПАРАТІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У РОСЛИННИЦТВІ

Нині величезна увага приділяється перспективам розвитку нанотехнологій - технологіям спрямованого отримання та використання речовин або матеріалів у діапазоні до 100 нанометрів. Наночастинки підпорядковані законам квантової механіки, а не класичної, ньютонівської. Розміри даних частинок є дуже малими, тому необхідно дуже детально визначити дози їх використання, адже, найменші помилки можуть негативно вплинути на організм людини та довкілля.

Для розвитку нанотехнологій основним завданням є отримання нанобіоматеріалів, які б максимально засвоювались живими організмами та були екологічно безпечними. У випадку їх практичного застосування у рослинництві завдання ще більше ускладнюється, оскільки ці матеріали повинні отримуватись у відповідних масштабах при доступній вартості.

На сьогодні в нашій країні розроблено функціональні нанобіоматеріали, що є комплексними сполуками, в яких у ролі комплексоутворювача виступають наночастинки мікроелементів.

Наслідки впливу наноматеріалів на живі організми вивчено не повністю, але можна виділити деякі проблеми, які можуть виникнути при попаданні наночастинок у живі організми, зокрема рослини.

Нами було проведено дослідження ряду нанопрепаратів, представлених на українському ринку. Серед них є представники як українських виробників, так і іноземних фірм. Досліджені препарати особливо не відрізняються за складом мікроелементів, механізмами дії та призначенням. Для дослідження було обрано 2 препарати, а саме Аватар-1 (Україна) та Альфа-Нано-Гроу Екстра (Україна) та здійснено оцінку небезпечності даних нанопрепаратів за використання показників інгібування активності процесів нітрифікації у ґрунті. Результати дослідження дозволили зробити наступні висновки:

- інкубацію ґрунту для дослідження токсичності нанопрепаратів потрібно проводити протягом 28 діб, оскільки результати з екоотоксичності мають більш об'єктивний характер, ніж за 14 діб;
- у рекомендованих дозах (для Аватар-1 і Альфа-Нано-Гроу Екстра – 50 мг/га) нанопрепарати не чинять негативного впливу на мікроорганізми ґрунту, що беруть участь у циклі азоту. Під їх впливом спостерігається активізація процесів нітрифікації, що може позитивно впливати на умови живлення рослин;
- необґрунтоване підвищення доз застосування нанопрепаратів може призводити до пригнічення діяльності мікроорганізмів ґрунту. Таке явище спостерігається при збільшенні дози для Аватару-1 і Альфа-Нано-Гроу Екстра до 5л/га;
- інгібування процесів нітрифікації ґрунту під впливом нанопрепаратів складає для Аватару-1 $ID_{25} = 0,0039$ мг/кг, $ID_{50} = 0,0071$ мг/кг, для Альфа-Нано-Гроу Екстра $ID_{25} = 0,0072$ мг/кг, $ID_{50} = 0,0083$ мг/кг;
- отримані результати свідчать про вищий рівень токсичності відносно ґрунтових мікроорганізмів нанопрепарату Аватар-1 порівняно з нанопрепаратом Альфа-Нано-Гроу Екстра, що може бути пов'язано з хімічним складом і будовою наночастинок.

Таким чином, для об'єктивної екологічної оцінки нанопрепаратів потрібні детально вивчати склад і конфігурацію наночастинок. Недостатні знання про властивості та впливи наночастинок, що входять до складу препаратів, можуть призвести до некоректної оцінки їх екологічних ризиків.