

Моделювання нелінійних відгуків біологічних систем для біотестування токсичних впливів на організми

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

У процесі біомоніторингу різноманітних токсикантів актуальною залишається задача кількісного опису складних дозових ефектів, які демонструють біологічні системи на зовнішній вплив. Для порівняння дії різних токсикантів на тестову біологічну систему нами запропоновано уніфікований підхід на основі апроксимації дозових ефектів поліноміальними рівняннями та співставлення коефіцієнтів регресії при першому ступені змінної. Таке використання даного коефіцієнту базується на наступних положеннях. Інтенсивність впливу фактору (інгібування чи стимуляція) у визначеному діапазоні доз на певний показник визначається кутом нахилу дотичної прямої до функції відгуку, який, у свою чергу, обумовлюється першою похідною функції. У випадку поліноміальної залежності: $y = ax^2 + bx + c$, її похідна дорівнює: $dy/dx = 2ax + b$. За умови $x = 0$ (значення параметра у контролі): $dy/dx = b$. Отже, коефіцієнт b при першому ступені змінної x дає безпосередню оцінку інтенсивності дії фактору в діапазоні концентрацій токсиканта, наближених до нуля і може бути використаний як коефіцієнт інгібування для токсикометричної оцінки.

Даний підхід успішно використаний для порівняльної оцінки фітотоксичності ацетохлору та іонів кадмію на комплекс фізіолого-біохімічних параметрів рослинних тест-систем. За рахунок інтерполяції дослідних даних досягнуто підвищення точності порівняно з відомими методами біотестування. Показано зростання фітотоксичності стрес-факторів з часом (на 8–15%). Зіставлення індексів толерантності коренів та пагонів тест-об'єктів свідчить про менший ступінь інгібування останніх ацетохлором (на 49–52%) та кадмієм (на 83%). Завдяки запропонованому методу встановлено, що вплив кадмію та ацетохлору на ріст пагонів був співставним (коефіцієнти інгібування -264,9 та -270,3 відповідно), однак токсичний ефект кадмію на ріст коренів був значно більшим (-1002,7 порівняно з -385,0 для ацетохлору).