

## РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Яринки Дар'ї Володимирівни**

«Оптичні біосенсорні системи на основі полімерів-біоміметиків та смартфонів для виявлення харчових мікотоксинів: афлатоксину В1 та зеараленону», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 09 – Біологія за спеціальністю 091 – Біологія та біохімія

### **Актуальність теми дисертації.**

Розробка надійних методів кількісного та якісного аналізу різноманітних токсинів, зокрема поширених харчових мікотоксинів афлатоксину В1 та зеараленону є однією з актуальних задач сучасної аналітичної біотехнології. Розв'язання цієї задачі дозволить ефективно контролювати якість харчових продуктів та тваринних кормів та, завдяки цьому, покращити якість життя людей, убезпечивши їх від вживання контамінованих мікотоксинами продуктів харчування.

Особливе місце серед методів новітньої аналітичної біотехнології посідають біосенсори. Біосенсорні методи мають ряд переваг порівняно з традиційними біологічними, біохімічними та імунологічними методами, адже забезпечують надійне визначення цільових аналітів у режимі реального часу, можуть використовуватись не тільки у лабораторних, а й польових умовах, є високоселективними та чутливими. На жаль, більшість біосенсорів, розроблених із застосуванням природних біологічних молекул як селективних елементів, мають істотні обмеження у практичному застосуванні, пов'язані з їх нестабільністю за умов екстремальних значень рН, температури, наявності різноманітних токсичних речовин в аналізованому зразку.

Дисертаційна робота Яринки Д.В. присвячена вкрай актуальному питанню – створенню високостабільних полімерів-біоміметиків, які би за своєю селективністю не поступались природним біологічним молекулам, а також їхньому застосуванню для розроблення біосенсорних систем на основі смартфонів. Створення сенсорів на основі смартфонів є одним із найсучасніших напрямків аналітичної біотехнології, адже завдяки наявності потужного процесора та камер високої роздільної здатності смартфони можуть використовуватись як детектори та аналізатори біосенсорних відгуків та істотно спростити процедуру аналізу.

**Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Основну увагу в рецензованій дисертаційній роботі зосереджено на створенні штучних рецепторних сайтів зв'язування афлатоксину В1 та зеараленону, подібних до сайтів зв'язування біологічних макромолекул, в структурі полімерних мембран методом молекулярного імпринтингу. Незважаючи на те, що принцип молекулярного імпринтингу був запропонований досить давно, застосування молекулярно-імпринтованих полімерів (МПП) у біосенсоріці до недавнього часу залишалося проблематичним, адже технологічно складно поєднати ці матеріали із фізичними перетворювачами, відповідальними за реєстрацію взаємодії біоміметиків із аналізованими речовинами. Формування ж рецепторних сайтів зв'язування мікотоксинів у структурі МПП мембран, що здатні генерувати оптичний сенсорний відгук, який можна досить легко зареєструвати за допомогою як лабораторних спектрофлуориметрів, так і камери смартфона, дозволила успішно розв'язати зазначену проблему. Авторка вперше створила низку високочутливих, високоселективних та високостабільних біосенсорних пристроїв для визначення афлатоксину В1 та зеараленону на основі МПП мембран та смартфонів. Для оптимізації структури штучних рецепторних сайтів у МПП-мембранах автором проаналізовано дані, отримані методами комп'ютерного моделювання, що дало змогу отримувати аналоги біологічних молекул з високою селективністю. На основі розроблених МПП мембран створено лабораторні прототипи флуориметричних біосенсорних систем на основі полімерів-біоміметиків і смартфона для аналізу АФВ1 та ЗОН в харчових продуктах та тваринних кормах.

Важливим у роботі Яринки Д.В. є те, що всебічно проаналізовано можливості покращення аналітичних характеристик створених біосенсорів. Вперше розроблено біосенсорні системи на основі МПП мембран для високочутливого визначення цільових мікотоксинів з використанням високофлуоресцентного аналогу зеараленону у конкурентному варіанті аналізу, а також явища плазмонного підсилення флуоресценції афлатоксину В1 та зеараленону за допомогою наночастинок срібла, синтезованих у структурі МПП мембран. Важливо, що підхід, який передбачає застосування наночастинок срібла для підсилення біосенсорних відгуків, є універсальним для флуоресцентних аналітів.

Аналіз спеціалізованої літератури, що торкається теми рецензованої дисертації, переконує рецензента в тому, що всі наукові положення та висновки дисертанта є новими і представлені в науковій літературі вперше.