



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КЛІНІЧНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ,
МІКРОБІОЛОГІЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ**



**MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF CLINICAL LABORATORY DIAGNOSTICS,
MICROBIOLOGY AND BIOLOGICAL CHEMISTRY**



**ЗБІРНИК
публікацій
II Міжнародної науково-практичної
online конференції
«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ,
КЛІНІЧНОЇ, ЕКОЛОГІЧНОЇ БІОХІМІЇ ТА
МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ»**

**BOOK
of publications
of II International scientific and practical
online conference
"MODERN ACHIEVEMENTS OF EXPERIMENTAL,
CLINICAL, ENVIRONMENTAL BIOCHEMISTRY AND
MOLECULAR BIOLOGY"**

**07 листопада 2025 р.
м. Харків, Україна
November 07, 2025
Kharkiv, Ukraine**

Materials and methods. *In vivo* experiments were used outbred white mice of both sexes weighing 20-25 g. The object of the study was the liver cytosol and blood serum. Cadmium chloride was injected intraperitoneally to mice once at a dose of 1.96 mg per 100 g of body weight. 3 days before the injection of CdCb, some animals (some animals) were injected intragastrically with dry DEBA and its combination with the drug loratadine in effective doses, which were previously selected. The remaining animals were administered orally with DEBA and a combination of the drug loratadine with DEBA in effective doses 2 hours before the injection of cadmium chloride. The oxidative state of the liver cytosol and blood serum was studied.

Results and discussion. According to the results of the studies, it was found that the administration of sublethal doses of cadmium chloride to mice causes a picture typical of oxidative stress: 2 hours after injection, the level of isolated double bonds decreases by more than 4 times, the content of POL products increases by 2 times. At the same time, the administration of DEBA and its combination with the drug loratadine to animals did not affect the POL indicators. Prophylactic administration of DEBA and its combination with loratadine to animals under the influence of cadmium chloride significantly reduced the number of POL products, although not to the norm. It should be noted that the administration of sublethal doses of cadmium chloride is too strong a stress that animals (like humans) almost never encounter in natural conditions, except for acute poisoning. Even with such extreme exposure, DEBA and its combined use with loratadine proved to be a powerful antioxidant complex, which makes it a valuable object for further research.

Conclusions. The results of the conducted studies indicate a high level of antioxidant activity of DEBA and its combined use with the drug loratadine, which indicates the feasibility of further pharmacological study of this combination.

РОЛЬ ФЕРМЕНТІВ У ФОРМУВАННІ ТА РУЙНУВАННІ БІОПЛІВОК

Дубініна Н.В.¹, Тіщенко І.Ю.², Щербак О.А.¹

¹Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

²Харківський інститут медицини та біомедичних наук, Харків, Україна

dubininanata13@gmail.com, irina2okt@gmail.com,

alenashcherbak2201@gmail.com

Вступ. Утворення біоплівок є однією з найсерйозніших проблем сучасної медицини, оскільки вони відіграють ключову роль у розвитку хронічних та рецидивуючих інфекцій. Сучасні антибіотики та антисептики продемонстрували обмежену здатність повністю видаляти біоплівки. Здатність біоплівок до тривалого існування в організмі та високий рівень антибіотикорезистентності

створюють потребу в нових терапевтичних підходах. Одним із перспективних напрямів є використання ферментів, здатних руйнувати матрикс біоплівки та підвищувати ефективність антимікробної терапії. Таким чином, дослідження механізмів формування та деструкції біоплівок, зокрема за участю мікробних ферментів, є надзвичайно актуальним завданням сучасної медицини.

Мета дослідження. Аналіз функціональної ролі мікробних ферментів у процесах формування, стабілізації та деструкції біоплівок, а також оцінка їхнього потенціалу як біологічних агентів для контролю та усунення біоплівкових структур у медичних і біотехнологічних системах.

Матеріали та методи. В роботі проведено аналіз сучасних науково-дослідних матеріалів з використанням медичної бази даних Medscape, PubMed, публікацій фахових видань за темою дослідження.

Результати та обговорення. Біоплівки є мікробними спільнотами, які живуть в асоціації з біотичними/абіотичними поверхнями і укладені в позаклітинний матрикс (полімерну речовину). Біоплівка може складатися з одного або кількох видів мікроорганізмів. Мікробні ферменти відіграють ключову роль у формуванні, структурі та стійкості біоплівок, сприяючи міжклітинній взаємодії, захисту та адаптації мікроорганізмів. Так, у формуванні білкових і ліпідних компонентів матриці беруть участь протеази та ліпази; глікозилтрансферази беруть участь у синтезі полісахаридів, які є основою матриці біоплівки; наявні ферменти, що регулюють синтез сигнальних молекул, які координують поведінку клітин у біоплівці, що дозволяє мікроорганізмам адаптуватися до змін середовища та регулювати щільність популяції. Низка ферментів мікроорганізмів біоплівок беруть участь у перебудові їх структури, дозволяючи їй рости, змінювати форму або відокремлювати частини для колонізації нових поверхонь. Здатність мікроорганізмів прикріплюватись завдяки адгезинам активованих ферментами до поверхонь та створювати біоплівки є найважливішим механізмом виживання у природі. Мікроорганізми кворум-системи здатні підвищувати свою вірулентність і резистентність, зокрема до антимікробних агентів, захищають біоплівку від імунної відповіді (каталаза та супероксиддисмутаза). Інфекції, пов'язані з біоплівкою становлять близько 80% бактеріальних інфекцій у людини. Біоплівки, що утворюються на тканинах людини та поверхнях медичних пристроїв (імпланти, катетери), беруть участь у патогенезі хронічних бактеріальних інфекцій (наприклад, інфекції сечовивідних шляхів, ортопедичні інфекції, інфекції порожнини рота, ранові інфекції, пневмонія), сприяють тривалому перебуванню у лікарні, здатні призвести до смерті та збільшенню витрат на охорону здоров'я.

Видалення біоплівок становить серйозну проблему в медичній практиці, особливо коли йдеться про живі системи, де застосування хімічних засобів і високих температур є неприйнятним. Традиційні антимікробні методи ефективно знищують планктонні мікроорганізми, але не здатні знищити мікроколонії організовані у біоплівки через обмеження проникнення антибіотиків у її глибокі шари і втрату препарату через активність пошкоджуючих ферментів. Тому вважається, що необхідність видалення біоплівки потребує альтернативних, інноваційних підходів, зокрема застосування ферментів, які володіють високою специфічністю та здатні ефективно руйнувати структурну цілісність матриксу біоплівки.

Порушення цілісності біоплівки можна здійснити за допомогою деградуючих ферментів. Для успішного видалення складних біоплівок пропонується використання складної асоціації ферментів, яка містить ДНКазу (для деградації позаклітинної ДНК), CDH (для гідролізу позаклітинних полісахаридів), протеази (для гідролізу білків) та антикворумні ферменти (для запобігання утворенню біоплівки). Ферменти можуть регулювати процес біообростання, видаляючи різні види конгломератів мікроорганізмів та білків з різних біотичних/абіотичних поверхонь. Наприклад, мананази можуть порушувати адгезію *P. aeruginosa* і *S. aureus*, можуть перешкоджати бактеріальній комунікації, знижуючи вірулентність та здатність утворювати біоплівку таких патогенів, як *P. aeruginosa*.

Крім того, численні ферменти, що продукуються бактеріями, грибами та водоростями, мають здатність змінювати структуру біоплівок, руйнуючи екзополісахарид, позаклітинну ДНК і білок, що міститься в EPS (слизоподібних речовинах, які бактерії виділяють назовні), або перешкоджаючи почуттю кворуму. Вони також вивчаються як потенційні антибіоплівкові агенти для клінічного застосування. Наприклад, фермент Dispersin B (глікозидгідролаза), що володіє широким спектром дії є продуктом життєдіяльності бактерії *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Dispersin B продемонстрував здатність інгібувати утворення біоплівок і плівок, відшаровувати вже існуючі біоплівки, руйнувати бактеріальні кластери і підвищувати сприйнятливість вже сформованих біоплівок до відшарування ферментами, до руйнування антисептиками та антибіотиками. В даний час Dispersin B представляє інтерес як комерційний антибіоплівковий агент, який можна комбінувати з антибіотиками для лікування бактеріальних інфекцій. Вибір одного ферменту чи його комбінації залежить від хімічної природи матриксу біоплівки.

Ферментативні методи продемонстрували значний потенціал для

руйнування бактеріальних біоплівки та покращення лікування інфекцій, пов'язаних з біоплівками, які часто стійкі до традиційної антимікробної терапії. Не зважаючи на значні ефекти у диспергуванні біоплівки ферментативні методи мають ряд недоліків, які можуть обмежувати їх ефективність. Наприклад, демонструють різну ефективність проти різних складів біоплівки, що може призводити до неповного видалення біоплівки, у деяких випадках спостерігається відсутність синергії, що обмежує їхню загальну ефективність, необхідність врахування негативного впливу рН і температури, які не завжди можуть бути оптимальними для функції ферменту. Тим не менше, ферментативні методи залишаються цінною областю досліджень, особливо у поєднанні з іншими антимікробними стратегіями. На сучасному етапі завдяки методам синтетичної біології, дослідники розробили генетично модифіковані бактерії, здатні продукувати ферменти з підвищеною активністю проти біоплівки. Кім з групою дослідників розробили новий клас химерних літичних ферментів, використовуючи технологію модульної збірки. Технологія включає в себе розробку конструкцій ферментів з поліпшеними антимікробними властивостями шляхом поєднання різних функціональних доменів з підвищеною активністю і специфічністю проти біоплівки MRSA.

Висновки. Мікробні ферменти відіграють ключову роль на всіх етапах життєвого циклу біоплівки – від їх формування до деструкції. Водночас, певні ферментативні системи здатні порушувати структурну стабільність біоплівки, що відкриває перспективи для їх використання у боротьбі з хронічними інфекціями та біоплівковою резистентністю. Зважаючи на високу специфічність, біосумісність та ефективність ферментів, їх застосування є особливо актуальним у живих системах, де недопустиме використання агресивних хімічних агентів. Подальші дослідження у цьому напрямі можуть сприяти розробці нових терапевтичних стратегій для контролю біоплівки у медицині та біотехнології.

ПЕРЕБІГ АВТОІМУННОГО ТИРЕОЇДИТУ В УМОВАХ ХРОНІЧНОГО ПСИХО-ЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)

Сиротенко Л.А., Малова Н.Г., Комарова І.В.

ДУ «Інститут проблем ендокринної патології
ім. В.Я.Данилевського НАМН України», Харків, Україна
salarisa17@gmail.com

Вступ. Поширеність аутоімунного тиреоїдиту (АІТ) в Україні складає від 3 до 11% населення. Це захворювання призводить до хронічного порушення