

## ОСНОВНІ ТЕМАТИКИ КАФЕДРИ

На кафедрі мікробіології, вірусології та біотехнології у межах бюджетного фінансування за останні роки виконано низку держбюджетних тем. У межах договорів за Угодами про культурне та науково-технічне співробітництво між Урядом України та Урядом Французької республіки виконано міжнародні теми: «Взаємодія молочнокислих бактерій з сільськогосподарськими рослинами» та «Взаємодія молочнокислих бактерій з сільськогосподарськими рослинами». У межах госпдоговору з Товариством з додатковою відповідальністю "Інтерхім" виконано тему «Оцінка безпеки біологічно-активних речовин з використанням тест-систем Muta-ChromoPlate kit». Без фінансування виконувалися теми «Дослідження біологічних властивостей лікарських грибів та їх взаємовідносин з членистоногими і мікроорганізмами». На кафедрі створена колекція штамів практично корисних і морських мікроорганізмів, яка стала філією Національної колекції мікроорганізмів України і отримала статус Національного надбання.

У результаті виконання НДР «**Мікробіологічна характеристика гідробіонтів і прибрежних вод української частини Чорного моря перспективних для марикультури**» методами 16S рРНК метагеномного аналізу було визначено основні відділи домену Bacteria в водах Одеської затоки. Класичними мікробіологічними методами досліджені морські гідробіонти (губки, мідії), водорості та морська вода з горизонту існування гідробіонтів. З досліджених зразків були виділені представники молочнокислих бактерій. Показано, що у губках переважають представники роду *Lactobacillus*, в мідіях представники роду *Lactococcus*. Ідентифікацію проводили за складом жирних кислот клітинних ліпідів на газовому хроматографі Agilent 7890 (Agilent Technologies, USA). Дослідження антагоністичної активності молочнокислих бактерій показало їх активність до більшості індикаторних штамів. Дослідження резистентності ізольованих штамів молочнокислих бактерій до антибіотиків та важких металів показало, що у більшості штамів існує перехресна стійкість до цих речовин. Плазмідний профіль досліджених штамів підтвердив хромосомну детермінацію чинників резистентності, що співпадає з сучасними дослідженнями молочнокислих бактерій. Грунтуючись на отриманих даних була досліджена прикладна біотехнологічна характеристика ізольованих штамів. Отримано консорціум молочнокислих бактерій, при використанні якого без додаткових привнесень бактерицидних компонентів антагоністична активність підвищується. Розроблено схему ферментування морських водоростей з використанням штамів *Pediococcus pentosaceus*. Показано перспективність використання морських молочнокислих бактерій для створення безпечних та активних препаратів.

За темою «**Розробити біотехнологію очистки стічних вод від фенолу та важкоокиснювальних циклічних сполук з використанням іммобілізованих мікроорганізмів**» розроблено комплексну біотехнологію очистки стічних вод хімічних та фармацевтичних підприємств і медичних закладів від хімічного і біологічного забруднення. Створено діючу модель

біореактора. Визначено ефективність процесу очищення води від фенолу мікроорганізмами-деструкторами при формуванні полівидової біоплівки на природних і синтетичних носіях в біофільтрі. Запропоновано науково-методичні рекомендації щодо застосування нової біотехнології для очистки та ремедіації стічних вод хімічних та фармацевтичних підприємств і медичних закладів від фенолу та важкоокиснювальних циклічних сполук, патогенних та умовно-патогенних бактерій-збудників захворювань людини до регламентованих санітарно-гігієнічних норм. Одержано нові актуальні наукові дані, щодо результатів біотестування якості та біобезпеки очищених стічних вод у експериментах *in vitro* та *in vivo* на субклітинному, клітинному та організменому рівнях; протокол випробувань біотехнології деструкції органічних сполук з висновком про ефективність і перспективність її використання.

У рамках НДР «**Вивчення біологічної різноманітності, молекулярно-біологічних та біотехнологічних характеристик ендofітних бактерій та їх взаємодії з рослинами**» вивчено механізми співіснування та конкуренції активних антагоністів (представників родів *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Lactobacillus*) з фітопатогенами – представниками роду *Agrobacterium*. Виявлено, що як у лабораторних умовах, так і на рослинах антагоністичні мікроорганізми активно пригнічують патогенні агробактерії. При цьому патогени та їх антагоністи здатні до співіснування в одній екологічній ніші (квіти і зелені ягоди винограду). Показано, що антагоністи *Alcaligenes faecalis* та *Lactobacillus plantarum* здатні перешкоджати прикріпленню та виживанню фітопатогенних *A. tumefaciens* pJZ на поверхнях і в тканинах тест-рослин, повністю елімінуючи популяцію патогена, або зменшуючи її щільність з наступною атенуацією патогенних властивостей (виявлено для лактобацил). Показано стимулювальний вплив на ріст рослин пшениці за умов гідропоніки і у ґрунті за обробки сумішшю бактерій. На корінцях пшениці лактобацили і бацили у суміші були здатними утворювати сформовану біоплівку з добре розвинутим матриксом. Досліджені штами можна рекомендувати для захисту та стимуляції росту рослин.

За темою «**Пошук продуцентів нових антимікробних сполук проти мультирезистентних патогенних мікроорганізмів серед мікробіоти Чорного моря**» проведено відбір продуцентів нових антимікробних сполук проти мультирезистентних патогенних мікроорганізмів серед споротвірних факультативно-анаеробних бактерій, ізольованих з глибоководних донних відкладень Чорного моря. Встановлено спектри антимікробної дії отриманих антимікробних сполук, які відносяться до сурфактинів та фенгіцинів. Був проведений повний сіквенс генома ізоляту *Bacillus subtilis* 4, який віднесено до виду *Bacillus samyloquefaciens* і задепоновано у колекції морських і практично корисних мікроорганізмів Одеського національного університету під номером ONU553. Інший штамп бактерій *Bacillus velezensis* ОНУ 553 – продуцент ліпопептидних антибіотиків, антагоніст *Staphylococcus aureus* та ентеробактерій з ріст-стимулювальною активністю переданій до Депозитарію

мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. Оформлені два патенти

У процесі виконання НДР **«Пошук продуцентів біосурфактантів серед мікробіоти Чорного моря і визначення їх біотехнологічного потенціалу»** з ґрунту, поверхневих вод та гідробіонтів Чорного моря ізольовані та ідентифіковані штами бактерій родів *Bacillus*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*. Показано, що штами *Pseudomonas aeruginosa*, ізольовані з мушлів мідій і води з забрудненого нафтопродуктами району порту синтезують в 3-5 разів більше рамноліпідів ніж колекційний штам *P. aeruginosa* PA01. Також показано, що за час тривалого перебування в умовах підвищеної концентрації нафтопродуктів у воді, зростає гідрофобність бацил, підвищується їх здатність до утворення біоплівки та синтезу біосурфактантів.

У процесі виконання НДР **«Біологічна різноманітність актинобактерій Чорного моря, їх біотехнологічний потенціал та пошук продуцентів нових антимікробних сполук»** проводяться дослідження біохімічних, фізіологічних та культуральних властивостей штамів актинобактерій. Досліджена їх антибактеріальна активність і чутливість до антибіотиків. Проведено секвенування 16S РНК, ідентифікація з використанням NCBI BLAST та філогенетичний аналіз. Проведено молекулярно-біологічні дослідження для встановлення наявності у досліджених штамів кластерів вторинних метаболітів.

У процесі виконання НДР **«Вивчення різноманітності біологічно активних сполук з протипухлинною активністю у морських мікроорганізмів та їх біотехнологічний потенціал»** ізольовані та ідентифіковані штами актинобактерій Чорного моря. Проведено дослідження їх фізіолого-біохімічних характеристик, жирнокислотного складу загальних ліпідів ізолятів. Вивчено інтернальну активність ізольованих штамів та на основі отриманих даних проведено скрінинг та відібрано бактерії-продуценти протипухлинних сполук.

За темою **«Пошук продуцентів біоактивних сполук серед бактерій Чорного моря з використанням технологій активації мовчазних генів»** було оцінено два підходи для активації мовчазних генів: використання кокульттивування грам позитивних і грам негативних бактерій Чорного моря та використання поживних середовищ з додаванням морської води. Кокульттивування проводили у щільних, суспензійних рідких та біоплівкових культурах. В динаміці культивування були виділені грубі екстракти вторинних метаболітів і оцінена їх антимікробна та протипухлинна активність, поверхнево-активні властивості. Проводиться попередній аналіз якісного складу отриманих екстрактів вторинних метаболітів.

У 2021 році отримано бюджетне базове фінансування **БФ/27-2021 Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку "Біологія та охорона здоров'я" Одеського національного університету імені І.І.Мечникова «Скрінинг і виділення морських мікроорганізмів продуцентів біологічно активних сполук та вивчення спектрів їх антибіотичної активності»**.