

plantarum ОНУ 12 – проводили штрих бактеріологічною петлею у товщі агару між атрактантом та фітопатогеном.

Дослідження показали відсутність руху типу роїння у дослідженого штама збудника бактеріального раку. Натомість було виявлено різні реакції на присутність рослинних екстрактів. Морква, каланхое та томати є типовими тест-рослинами для спостереження інфекції бактеріального раку, тобто вони усі заражаються агробактеріями з вираженим онтогенезом тканин. Цікавим фактом виявилось те, що у присутності екстракту каланхое утворювалися мікроколонії як захисна реакція на бактерицидний вплив даної рослини. Отже, хоча агробактерії й заражують каланхое, їх реакція на екстракт даної рослини говорить про негативний вплив бактерицидних речовин. Біля екстракту моркви агробактерії не проявляли захисної поведінки, навпаки, клітини були направлені в сторону екстракту. Щодо томату – спостерігалася змішана реакція. Отже, можна зробити висновок, що найкращою тест-рослиною для проведення експериментальних заражень є морква, оскільки її екстракт не викликав захисних реакцій у фітопатогена. Що стосується експерименту, де були застосовані бар'єри з антагоніста, то у даному випадку вплив атрактанта нивелювався, тобто утворення мікроколоній або зміни направлення клітин не спостерігалось. Отже, антагоністичний вплив лактобацил проти фітопатогенів не спостерігається на даній стадії розпізнавання речовин, що приймають участь у хемотаксисі.

Summary. Carrot tissue extracts attracted *Rhizobium radiobacter* C58 cells whereas the reaction on extracts from kalanchoe tissues resulted in microcolonies formation. When *Lactobacillus plantarum* was present in a medium, no reactions on tissue explants were observed.

Висловлюю щире подяку науковому керівникові доценту, кандидату біологічних наук Ліманській Наталії Вікторівні.

СИНТЕЗ РАМНОЛІПІДІВ ШТАМАМИ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* З РІЗНИМ РІВНЕМ Ц-ДИ-ГМФ

Фіногенова М. О.¹, Жеребко К.Є.¹, Семенець А. С.²

¹Кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, провулок, 2, м. Одеса, Україна, 650000

²Біотехнологічний науково-навчальний центр Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, провулок, 2, м. Одеса, Україна, 650000
e-mail: muse-sun@ukr.net

Протягом останніх років отримані дані про участь модифікованих нуклеотидів, насамперед циклічного димерного гуанозинмонофосфату (ц-ди-ГМФ) у внутрішньоклітинній сигналізації, яка контролює процес формування біоплівки. Рівень ц-ди-ГМФ визначається двома класами ферментів – дигуанілатциклазами (вони синтезують ц-ди-ГМФ) і фосфодіестеразами (руйнують ц-ди-ГМФ, перетворюючи в дигуанозинмонофосфат) (Römling et al., 2013). Перемикання синтезу ц-ди-ГМФ з високого рівня на низький, є одним з центральних механізмів, контролюючих утворення і редукцію біоплівки (Lee, 2007), що у свою чергу має вплив на продукування бактеріями вторинних метаболітів, зокрема ПАР.

Поверхнево-активні речовини належать до структурно різноманітних сполук, що синтезуються мікроорганізмами і складаються з гідрофільної (містить кислоти, пептиди, моно-, ди- та полісахариди) і гідрофобної (насичені й ненасичені вуглеводні та жирні кислоти) частин. На сьогоднішній день було доведено, що рамноліпіди, за своєю ефективністю до емульгації не поступаються синтетичним аналогам, та володіють такими перевагами як біодеградабельність, нетоксичність, отримання з джерел, що можуть

відновлюватися. Все більшу увагу привертають бактерії *Pseudomonas* як ефективні біодеструктори вуглеводнів і важких металів у процесах біоремедіації ґрунтів.

Цікавою задачею є дослідження процесів продукування рамноліпідів штамами *Pseudomonas aeruginosa* з різним рівнем біосинтезу ц-ди-ГМФ. Використані штами-мутанти *P. aeruginosa* за рівнем синтезу цикло-ди-ГМФ: PAO1 100 Δ wspF1 (посилений рівень), PAO1 105 Δ wspF pelA pslBDL (високий рівень), μ PAO1 pJN2133 (низький рівень). Контрольний штам – *P. aeruginosa* PAO.

Отримані результати з вивчення біоплівкоутворення збігаються з даними літератури про те, що рівень біосинтезу цикло-ди-ГМФ грає ключову роль у процесах кворуму та визначає інтенсивність процесів формування біоплівки (штами з високим рівнем ц-ди-ГМФ показали високий рівень утворення біоплівки і навпаки). Наступним кроком у дослідженні складових системи кворуму є вивчення зв'язку рівня ц-ди-ГМФ з рівнем продукування рамноліпідів.

Це питання є перспективним оскільки ПАР біологічного походження в десятки разів дорожчі ніж, хімічного тому важливим завданням на сьогодні є розробка біотехнологічних підходів здатних підвищити продуктивність синтезу біосурфактантів, та знизити їх собівартість.

Summary. In our investigation the attempt was made to the relation between *Pseudomonas* strains with different level of c-di-GMP biosynthesis and rhamnolipids production. C-di-GMP is the secondary messenger that plays an important role in quorum sensing processes. C-di-GMP biosynthesis level can modulate bacterial behavior and determines the ability of bacteria to form mature biofilms. Cyclic di-GMP mutant strains PAO1 100 Δ wspF1 (heightened level of biosynthesis), PAO1 105 Δ wspF pelA pslBDL (high level of c-di-GMP) and μ PAO1 pJN2133 (low level of c-di-GMP) were used in experiment. *P. aeruginosa* PAO1 is a control strain.

Автори висловлюють подяку науковому керівнику д.б.н., професору Філіповій Т. О., а також директору БННЦ ОНУ імені І. І. Мечникова д.б.н., професору Галкіну Б. М.

МІКРОБІОТА ЯЗІВСЬКОГО СІРКОВОГО РОДОВИЩА

Чайка О. М., Перетятко Т. Б.

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4, м. Львів, Україна, 79005
e-mail: O-Chajka@i.ua

Із води, мулу і ґрунту кар'єрного озера Яворівське, що знаходиться на території Язівського сіркового родовища, відбирали проби і провели мікробіологічний аналіз щодо визначення загальної чисельності бактерій і на наявність серед них сірководновольовальних бактерій. Проби води і мулу відбирали у прибережній зоні на глибині 40 см. Зразки ґрунту відбирали на відстані 200 м від берега на глибині 20, 30 і 50 см. Контрольними пробами були вода, мул і ґрунт джерела в с. Раковець, не забруднені сполуками сульфур.

Мікробіологічний аналіз визначення загальної чисельності бактерій показав, що чисельність сапрофітів, мікроскопічних грибів, нітрифікаторів, олігонітрофілів, целюлозоруйнівальних аеробних бактерій у ґрунті на глибині 50 см знижується в 2-78 рази, очевидно пов'язане низькою концентрацією кисню і пониженням температури. У воді виявили найменшу кількість бактерій усіх фізіологічних груп.

Встановлено, що в усіх пробах Язівського сіркового родовища переважають ацидофільні безбарвні сіркоокиснюючі бактерії. Їх чисельність у мулі і ґрунті на глибині 20-30 см практично однакова і становить $(12,9 \pm 0,3) \times 10^{11}$ і $(6 \pm 0,3) \times 10^{11}$ КУО/г сухого ґрунту відповідно. На глибині 50 см їх кількість зменшується в 5 раз. У контрольних пробах кількість ацидофільних безбарвних сіркоокиснюючих бактерій значно менша і становить