

зміни жирнокислотного складу, порівняно з контролем. За внесення 0,05-0,5 мМ CuSO_4 вміст цис-9-гексадеканової кислоти збільшувався на 18-52%, порівняно з контролем. Зміни вмісту цис-9-октадеканової кислоти у клітинах *C. limicola* залежали від концентрації солі металу в середовищі інкубації. За внесення CuSO_4 в концентраціях 0,05-0,25 мМ спостерігали зниження (4,5-71%) вмісту 18:1 цис кислоти, порівняно з контролем, а за внесення 0,5 мМ солі спостерігали зростання вмісту цієї кислоти на 18%, порівняно з контролем. Вміст транс-9-октадеканової кислоти за впливу всіх досліджуваних концентрацій металу зростав. Внесення 0,05 та 0,125 мМ купрум (II) сульфату зумовлювало незначне зростання вмісту 18:1 trans, порівняно з контролем. За внесення 0,1 мМ CuSO_4 вміст транс-9-октадеканової кислоти зростав у 4 рази. За впливу різних концентрацій купрум (II) сульфату жирнокислотний склад бактерій *Chlorobium limicola* IMB K-8 зазнавав значних змін.

Summary. The effect of copper sulfate on content of unsaturated fatty acids in the cells of *Chlorobium limicola* IMB K-8. The aim of our work was to investigate the effect of copper sulfate on content of unsaturated fatty acids in the cells of *Chlorobium limicola* IMB K-8. CuSO_4 was applied in concentrations 0.05-0.5 mM. In the cells of *C. limicola* were detected cis-9-hexadecanoic (16:1 cis), cis-9-octadecanoic (18:1 cis) and trans-9-octadecanoic acids (18:1 trans) among fatty acids with even number of carbon atoms. As a result of carried out research it was determined that fatty acids content of the cells changed in dependence on metal salt concentration in comparison with control.

ХЕМОТАКСИС *RHIZOBIUM RADIOBACTER* C58 У ПРИСУТНОСТІ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ ТА *LACTOBACILLUS PLANTARUM*

Сокол Д. В., Галкін М. Б.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, біологічний факультет, кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології, Шампанський провулок, 2, м. Одеса, Україна, 650000
e-mail: sokoldima94@gmail.com

У бактерій відомо декілька типів міграції клітин по поверхні середовищ. Так, за допомогою джгутиків здійснюється плавання (swimming) і роїння (swarming), а сіпаюча рухливість (twitching motility) забезпечується пілями IV типу. Первинний контакт неприкріпленої бактерії і поверхні середовища відбувається або випадково (наприклад, при пасивній міграції клітин з током рідини), або внаслідок спрямованого руху, обумовленого хемотаксисом. Нашим завданням була перевірка гіпотези руху патогенних ризобій *Rhizobium radiobacter* C58 – збудників бактеріального раку, до атрактантів (витяжок із соку рослин-хазяїв) та вивчення поведінки патогенів при контакті із антагоністами (*Lactobacillus plantarum*) – чи буде відбуватися рух до атрактантів, чи утворюватимуться біоплівки.

Об'єктом дослідження були *Rhizobium radiobacter* C58. Готували нічну культуру на LB бульйоні: пептон – 10 г/л; дріжджовий екстракт – 5 г/л; NaCl – 5 г/л. Потім готували 3-годинну культуру шляхом внесення 60 мкл нічної культури до 3 мл свіжого бульйону LB. Для дослідження роїння використовували swarming агар (0,6%), хемотаксису – голодний агар (0,5%). У якості атрактантів використовували екстракти із типових рослин-хазяїв ризобій: каланхое, морква, томат (сік рослин був профільтрований крізь паперовий фільтр та фільтри 0,22 мкм «Мілліпор», зберігався при 20°C). На середовище із голодним агаром та swarming агаром по центру розміщували краплю із фітопатогенами. Потім вносили на дно чашки Петрі атрактанти. Після культивування добу при 28°C знімали з чашки агар, фіксували етиловим спиртом 96% 15 хв. Фарбували кристалічним фіолетовим 1% 10 хв. Висушували та мікроскопіювали. В іншому експерименті створювали бар'єри з антагоністів *Lactobacillus*

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