

**АНТИМІКРОБНА ЩОДО ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ
АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA
VACCINII* ІМВ В-7405, СИНТЕЗОВАНИХ У КОМПЛЕКСІ З
ФІТОГОРМОНАМИ**

Жданюк В.І.¹, Воробей А.М.¹, Пирог Т.П.^{1,2}, Шевчук Т.А.²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Вступ. Останніми роками підвищується інтерес дослідників до технологій мікробного синтезу цільових продуктів мультифункціонального призначення, в яких одночасно з цільовим синтезуються практично цінні супутні метаболіти [1]. Так, раніше [2] було встановлено здатність продуцента поверхнево-активних речовин (ПАР) *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 синтезувати фітогормони (акусини, цитокіни, гібереліни). У подальших дослідженнях [3] показано позитивний вплив екзометаболітів штаму на врожайність томатів. Проте концентрація біологічно активних гіберелінів була невисокою, тому у роботі [4] встановлено можливість підвищення у кілька разів синтезу даних фітогормонів за умови внесення у середовище культивування попередника біосинтезу гіберелінів – екзогенного еритритолу. Зазначимо, що ПАР є вторинними метаболітами, склад і властивості яких змінюються залежно від умов культивування продуцента. Тому немає гарантій того, що синтезовані за наявності еритритолу поверхнево-активні речовини будуть характеризуватися необхідними для використання у рослинництві антимікробними властивостями.

Мета роботи – дослідити вплив еритритолу у середовищі культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на антимікробну щодо збудників бактеріозів томатів активність поверхнево-активних речовин.

Матеріали та методи. *N. vaccinii* ІМВ В-7405 культивували у рідкому мінеральному середовищі з відпрацьованою після смаження картоплі соняшниковою олією (2 %). Еритритол вносили у середовище на початку культивування та в кінці експоненційної фази штаму ІМВ В-7405 у кількості 400 мг/л. Тривалість культивування становила 7 діб. Препарати поверхнево-активних речовин екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). Антимікробну активність ПАР аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Як тест-культури використовували штами фітопатогенних бактерій: *Pectobacterium carotovorum* 8982, *Agrobacterium tumefaciens* 8628, *Clavibacter michiganensis* 102, *Xanthomonas vesicatoria* 9098, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* 9167, *Pseudomonas syringae* 8511, люб'язно надані співробітниками відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Результати та обговорення. Встановлено, що антимікробна активність синтезованих поверхнево-активних залежала від моменту внесення екзогенного еритритолу у середовище культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405. У разі внесення попередника біосинтезу гіберелінів на початку процесу вирощування штаму ІМВ В-7405 спостерігали утворення ПАР, яким була притаманна антимікробна

активність щодо більшості досліджуваних фітопатогенних бактерій, проте мінімальні інгібуючі концентрації (12,5–50 мкг/мл) були вищими порівняно з показниками, встановленими для препаратів, синтезованих у середовищі без еритритолу (1,6–50 мкг/мл) (таблиця). У той же час внесення еритритолу в кінці експоненційної фази росту *N. vaccinii* ІМВ В-7405 супроводжувалося синтезом ПАР, антимікробна активність яких була вищою, ніж поверхнево-активних речовин, утворених у середовищі без попередника біосинтезу гіберелінів (МК 0,8–50 і 1,6–100 мкг/мл відповідно). Найнижчі мінімальні інгібуючі концентрації (0,8–6,25 мкг/мл) поверхнево-активних речовин, синтезованих за внесення еритритолу в кінці експоненційної фази росту штаму ІМВ В-7405, спостерігали щодо штамів *Agrobacterium tumefaciens* 8628, *Pectobacterium carotovorum* 8982, *Clavibacter michiganensis* 102, *Xanthomonas vesicatoria* 9098 (див. табл.).

Табл. Вплив еритритолу у середовищі культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на антимікробну активність поверхнево-активних речовин

Тест-культура	Мінімальна інгібуюча концентрація (мкг/мл) ПАР, синтезованих у разі внесення еритритолу		
	без еритритолу	у лаг-фазі	У кінці експоненційної фази
<i>Pectobacterium carotovorum</i> 8982	12,5	50	3,13
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> 8628	3,13	12,5	0,8
<i>Clavibacter michiganensis</i> 102	50	50	3,13
<i>Xanthomonas vesicatoria</i> 9098	1,6	25	6,25
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> 9167	100	50	25
<i>Pseudomonas syringae</i> 8511	12,5	100	50

Висновки. Отже, внесення еритритолу у середовище культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 супроводжувалося не тільки підвищенням синтезу гіберелінів, а й утворенням ПАР з високою щодо фітопатогенних бактерій антимікробною активністю. Одержані дані свідчать про те, що препарати на основі екзометаболітів *N. vaccinii* ІМВ В-7405 є перспективними для використання у рослинництві з метою як стимуляції росту рослин, так і захисту від бактеріозів.

Список використаної літератури:

1. Пирог Т.П., Ключка Л.В., Клименко Н.О., Шевчук Т.А., Іутинська Г.О. Інтегровані технології мікробного синтезу кількох цільових продуктів. *Mikrobiol. Z.* 2019; 81(6):110-130.
2. Пирог Т.П., Гаврилкіна Д.В., Леонова Н.О., Іутинська Г.О., Шевчук Т.А. Синтез біологічно активних гіберелінів ГК4 і ГК7 мікроорганізмами. *Мікробіол. журн.* 2019, 81(2): 90-109. doi:
3. Piatetska D. V., Leonova N. O., Pirog T. P., Klymenko N. O. Yield of tomatoes and peppers under the influence of *Nocardia vaccinii* IMV B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017. *J. Agric. Environ.* 2019; 3(11): 1-8.
4. Жданюк В.І., П'ятецька Д.В., Пирог Т.П., Леонова Н.О., Шевчук Т.А. Екзогенний еритритол як попередник інтенсифікації синтезу гіберелінів *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405. Біологічні процеси оптимізації продукційного процесу культурних рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 60-річчю ІСМАВ НААН (м. Чернігів, 26–27 жовтня 2021 р.) С. 26.