

УДК: 579.64

**АНТАГОНІСТИЧНА АКТИВНІСТЬ ІЗОЛЯТІВ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ,
ВИДІЛЕНИХ З ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ УКРАЇНИ ТА ТАЇЛАНДУ, ПРОТИ
ФІТОПАТОГЕННОЇ БАКТЕРІЇ *ERWINIA CAROTOVORA* ORCHID**

А. Г. Мерліч, Н. В. Ліманська, В. Ю. Іваниця, Н. В. Соколова, В. С. Твердохліб

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082,
Україна

З літературних даних відомі дослідження антагоністичної активності молочнокислих бактерій (МКБ) проти фітопатогенних бактерій, в тому числі було показано ефективність лактобактерій проти *Erwinia carotovora*. *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* є однією з найбільш важливих патогенних бактерій, що уражують рослини томатів [2].

Метою дослідження було виявити наявність антагоністичної активності лактобактерій, виділених з ферментованих продуктів України та Таїланду, проти фітопатогенної бактерії *E. carotovora orchid*.

Матеріалом дослідження слугували 14 ізолятів МКБ, виділених нами з ферментованих рослинних продуктів України та Таїланду. З них 10 ізолятів були виділені з продуктів України та 4 з продуктів Таїланду. В якості тест-штаму використовували фітопатогенну бактерію *Erwinia carotovora orchid*.

Антагоністичну активність перевіряли методом плям на газоні згідно з *Matei A.* та ін., 2014 з деякими модифікаціями [1]. Для цього 2 мкл добових культур МКБ наносили на 1,5% середовище MRS (Biokar) та вирощували при температурі 30°C. На другий день на чашки Петрі наносили верхній шар 0,8% середовища LB (Sigma) з 1% тест-штаму *E. carotovora orchid* та інкубували при 28°C. Вимірювали діаметр зон лізису або інгібування росту фітопатогену в сантиметрах. Експеримент проводили в трьох незалежних повторностях.

Природу антагоністичних речовин вивчали за допомогою методу агарових лунок [3]. Кислу та нейтралізовану надосадову рідину МКБ, отриману з добових культур лактобактерій, стерилізували нагріванням при 100°C, 10 хв та вносили в лунки 1% газону тест-штаму. Чашки Петрі інкубували при 28°C на протязі 18 годин. Відмічали наявність зон лізису або інгібування росту.

В результаті всі досліджені ізоляти МКБ проявили антагоністичну активність проти фітопатогену *E. carotovora orchid*. Ці дані узгоджуються з *Visser R.* та ін., 1992, що показали високу інгібуючу активність МКБ проти *E. carotovora* [4]. При використанні метода плям на агарі антагоністична активність спостерігалася в випадку тестування всіх 14 ізолятів та була в вигляді зон лізису або інгібування росту як просвітління в газоні фітопатогенної бактерії навколо зон росту МКБ. Ізоляти лактобактерій при рості на середовищі MRS виділяли продукти метаболізму, серед яких були присутні антагоністичні речовини, які дифундували в товщу агару. Ці речовини зумовлювали лізис або інгібування росту фітопатогену, газон якого складав верхній шар агару та контактував з нижнім, що містив антагоністичні речовини лактобактерій.

Ізоляти МКБ з продуктів України проявили антагоністичну активність приблизно на однаковому рівні, оскільки діаметри зон лізису або інгібування росту фітопатогену складали від 3,08 см до 3,66 см. Серед них, найбільшу антагоністичну активність проявив ізолят МКБ Од1.2. Даний ізолят утворював зони лізису або інгібування росту фітопатогену з найбільшим діаметром - 3,66 см. Один із Таїландських ізолятів проявив антагоністичну активність на рівні з українськими ізолятами, середній діаметр зон складав 3,56 см. Решта 3 таїландських ізолятів утворювали зони діаметром від 1,76 до 2,91 см.

В загалом, ізоляти лактобактерій, що були виділені з ферментованих рослин України проявили більш високу активність проти дослідженого фітопатогену ніж ізоляти, виділені з продуктів Таїланду.

Після перевірки активності лунковим методом, більшість досліджених ізолятів МКБ утворювали зони лізису або інгібування росту в випадку кислої надосадової рідини. При нейтралізації антагоністична активність зникала, що говорить про те, що активними хімічними сполуками надосадової рідини, що діють проти фітопатогену, є органічні кислоти. Дійсно, відповідно до *Visser R.* та ін., 1992, продукція молочної кислоти та оцтової кислоти індикаторними штамами була знайденою головним антагоністичним фактором [4].

Таким чином, всі досліджені нами ізоляти МКБ проявили антагоністичну активність проти фітопатогенної бактерії *E. carotovora orchid*, яка була зумовлена дією органічних кислот. Досліджені ізоляти МКБ з найбільшою активністю є перспективними для створення біологічних препаратів для захисту рослин та рослинних продуктів від фітопатогену *E. carotovora*. Подальші дослідження взаємодії ізолятів МКБ з рослинами та з фітопатогеном *E. carotovora* на рослинах є необхідними.

Автори висловлюють подяку науковому керівнику д.б.н., проф. Іваниці В. О. та доктору, проф. Ертле Томасу (INRA, Нант, Франція) за надані зразки продуктів з Таїланду.

Література:

1. *Matei A., Cornea C. P.* Antifungal activity of some lactic acid bacteria isolated from materials of vegetal origin // Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies. - 2014. - V. XVIII. - P. 43.
2. *Mounesh N. V., Santhosh G. P., Mohadevaswamy and Vendan K. T.* Antagonism of Lactic Acid Bacteria against *Erwinia Carotovora* Subsp. *Carotovora* Isolated From Rhizosphere, Plant and Fruits of Tomato. - 2013. - Vol.2. - P. 355
3. *Sumathi V. and Reetha D.* Screening of Lactic Acid Bacteria for their Antimicrobial Activity against Pathogenic Bacteria // International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives. - 2012. - 3(4). - P. 803
4. *Visser R., Holzapfel W. H.* Lactic Acid Bacteria in the Control of Plant Pathogens. The Lactic Acid Bacteria. The Lactic Acid Bacteria in Health & Disease. - LONDON AND NEW YORK: ELSEVIER APPLIED SCIENCE, 1992, V. 1, - p. 198

УДК636.087.3:579.8-026.81

АДГЕЗИВНІ ТА РОСЛИНОСТИМУЛЮЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ *BACILLUS MEGATERIUM* ОНУ 500

Ю. О. Мрачковська

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Шампанський пров.2, Одеса, 5800, Україна

Бактерії роду *Bacillus* характеризуються поліферментативними властивостями. Клітини бацил містять набір ферментів різних класів, що забезпечує їм можливість існувати в різних екологічних нішах та утилізувати різні субстрати.

Бацили характеризуються значним спектром фізіологічних ознак. Бактерії цього роду відносяться до гетеротрофів. Для них кращими джерелами азотного живлення є білки і амінокислоти складних органічних сполук, які вони можуть отримувати у тому числі і від рослин. Взаємодія бацилярних клітин і рослини починається з етапу адгезії. При адгезії бактерій на біотичних поверхнях важливе значення має специфічна взаємодія між певними клітинами коренів рослин та мікроорганізмами. Високі адгезивні властивості бактерій роду *Bacillus* позитивно впливають на рослини, забезпечуючи їм краще засвоєння поживних речовин, захищаючи від фітопатогенів та стимулюючи ріст та розвиток. Такий вплив обумовлений синтезом речовин, що відносяться до: ауксинів – стимулюють ріст клітин у фазі розтягування, на диференціювання ксилеми та закладку коренів; цитокінінів – беруть участь у поділі клітин, морфогенезі пагонів та коренів; гіберелінів – регулюють подовження стебла, проростання насіння, а також захищають від стресових факторів (затоплення, засолення).

Метою роботи було дослідження адгезивних та рослиностимулюючих властивостей штаму *Bacillus megaterium* ОНУ 500, для якого у попередніх експериментальних роботах встановлено широкое коло антагоністичної активності відносно фітопатогенних бактерій.

Дослідження проводили у трьох повторах під час трьох незалежних експериментах. Насіння томатів сорту «Баллада» (50 шт. у повторі) та огірків сорту «Бідретта» (15 шт. у повторі, що обумовлено значним розміром насіння) стерилізували у 70% етанолі, перекисі водню (по 2 хв.) та промивали у трьох стерильних водах. Дослідні варіанти замочували у 10 мл стерильної води з додаванням 500 мкл нічної культури *B. megaterium* ОНУ 500 на 30 хв., контрольні – на 30 хв. у стерильній воді. Змочене насіння перекладали у стерильні вологі камери та залишали на проростання при кімнатній температурі (приблизно 25°C).

При дослідженні стимуляції росту проростків рослин, насіння яких було замочене у розчині *B. megaterium* ОНУ 500, спостерігалась достовірне збільшення біомаси коренів та паростків. Більш активний вплив досліджуваного штаму відмічено на паростках огірків. Так для них відбулося збільшення ваги нижньої частини на 104%, а верхньої – на 60% відносно контрольних варіантів. У випадку томатів, в порівнянні з контролем, підземна вага збільшилась на 40%, а надземна – на 17%. Отримані дані свідчать про те, що штам *B. megaterium* ОНУ 500 характеризується значною рістстимулюючою активністю щодо обраних овочевих культур.