

**Крилова К.Д., Сергєєва Ж. Ю., Бабенко Д. О., Басюл О. В., Горшкова О. Г.,  
Дубровіна О. А., Іваниця В.О.**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Одеса, Україна

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БАКТЕРІЙ, ІЗОЛЬОВАНИХ З РОСЛИН, НА ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

*Modern agriculture is more and more obsessed with ecofriendly methods. Bacteria from the genus Bacillus and Lactobacillus belong to the PGPB group. The aim of the work was to determine the antagonistic effect against phytopathogenic Erwinia carotovora, Ralstonia solanacearum, Rhizobium tumefaciens of the newly isolated bacilli and lactobacilli strains. In the experiments in vitro and in vivo from 133 bacterial strains there were selected 4 strains: B. cereus ОНУ 481, B. megaterium ОНУ 500 і L. plantarum ОНУ 522, L. rhamnosus ОНУ 524 as the most perspective antagonists of phytopathogens.*

Застосування в сучасному землеробстві та сільському господарстві методів, які базуються на антибіотикотерапії фітопатогенів, на внесенні важких металів або вирощуванні генетично модифікованих рослин привело до забруднення ґрунту, зміни біоценотичного мікробного різноманіття та накопичення в організмах тварин і людини речовин, що мають негативний, а дуже часто й терато-/онкогенний ефект [1]. Окремо слід зазначити небезпеку антропогенного тиску на фітопатогенні бактерії і гриби, що проявляється в збільшенні в таких районах мультирезистентних штамів патогенних бактерій, зменшенні видового різноманіття за рахунок домінування якогось одного виду або, навіть, штаму та поширені серед фітопатогенів стійкості до сучасного хімічного арсеналу фермера [2].

Потреби екоземлеробства, що набуває популярності і в Україні, вимагають використання екологічних «дружніх до природи» методів боротьби з фітопатогенами; також категорично заборонено застосування мінеральних добрив та різноманітних хімічних стимуляторів росту рослин. Методи біологічного контролю з використанням бактерій-антагоністів, їх бактеріоцинів та бактеріофагів, належать саме до таких, що відповідають усім вищезазначеним вимогам [3]. Представники родів *Bacillus* і *Lactobacillus* широко відомі здатністю синтезувати як регулятори і стимулятори росту рослин, тому їх відносять до групи PGPB (**p**lant **g**rowth **p**romoting **b**acteria), так і антагоністичні/антибіотичні речовини, що робить їх перспективними для створення біопрепаратів [3, 4].

Метою дослідження було виявлення антагоністичних щодо фітопатогенних бактерій і штамів бактерій родів *Bacillus* і *Lactobacillus*, ізольованих з ферментованих рослин. В роботі було використано 103 штами *Lactobacillus* sp. і 30 штамів *Bacillus* sp., ізольованих з ферментованої капусти, листя гірчиці, баклажанів, і 15 штамів фітопатогенних бактерій – *Erwinia carotovora*, *Ralstonia solanacearum*, *Rhizobium tumefaciens*. Визначення антагоністичної активності проводили методом переколів на газон індикаторного штаму фітопатогенних бактерій і методом лунок у 2% агарі. Штами фітопатогенних бактерій і представників роду *Bacillus* вирощували на середовища ЛБ за температури 28 °С, представників роду *Lactobacillus* інкубували за тієї ж температури на середовищі MRS.

Під час скринінгу антагоністичної активності відносно фітопатогенних бактерій серед ізольованих штамів роду *Bacillus* було показано, що 70% досліджених штамів здатні пригнічувати ріст фітопатогенів. Серед них було відібрано 5 штамів з максимальною активністю. Найбільші за діаметром зони затримки росту постійно утворювали штами-антагоністи ОНУ 500 і ОНУ 481 майже на усіх штаммах *E. carotovora*. Штам ОНУ 484 затримував ріст майже усіх фітопатогенів алк на другу добу росту. Відповідно до спектру чутливих до дії антагоністичних речовин штамів фітопатогенів можна з'ясувати ефективність

дії штамів-антагоністів бактерій роду *Bacillus*. Чим більше фітопатогенних штамів є чутливими до дії антагоністичних речовин з утворенням зон затримки росту 10 мм і більше в діаметрі, тим вищою є ефективність штама-антагоніста. В наших дослідженнях найбільш ефективним штамом-антагоністом виявився штам ОНУ 481, який утворював зони затримки росту діаметром від 7 до 15 мм на 24 години на 83% і на 48 годин на 92% штамів фітопатогенних ервіній. Наступним за ефективністю є штам ОНУ 500, який утворював зони затримки росту діаметром від 5,5 до 11 мм відповідно на 75% і 92% штамів фітопатогенних ервіній.

Крім того, було перевірено захисну активність штамів-антагоністів роду *Bacillus* по відношенню до штамів-фітопатогенів *E. carotovora* у системі *in vivo*: на бульбах картоплі і коренеплодах моркви. Найбільш придатним до використання у створенні біопрепарату для захисту рослин є штам ОНУ 500, ефективність дії якого на картоплі становила 100%, а на моркві майже 63%.

Серед ізольованих штамів молочнокислих бактерій стабільно високі показники антагоністичної активності до обраних фітопатогенів реєструвалися лише для чотирьох штамів: ОНУ 520, ОНУ 523, ОНУ 524, ОНУ 522. Середній діаметр зон сповільнення росту для них становив 13-15 мм. Встановлено, що антагоністична активність дослідних штамів *Lactobacillus* не пов'язана з виділенням кислоти. У дослідях *in vivo* ефективність дії штамів-антагоністів роду *Lactobacillus* ОНУ 522 і ОНУ 524 виявилась більшою на коренеплодах моркви (100%) ніж на бульбах картоплі (83,7% і 85,6 % відповідно). Паралельно було проведено видову ідентифікацію штамів-антагоністів фітопатогенних бактерій

Таким чином, було відібрано штами-антагоністи *B. cereus* ОНУ481, *B. megaterium* ОНУ500 і *L. plantarum* ОНУ 522, *L. rhamnosus* ОНУ 524, які характеризуються широким спектром активності відносно фітопатогенних бактерій родів *Erwinia*, *Rhizobium* та *Ralstonia*. Встановлено захисну дію відібраних штамів-антагоністів від проявів м'якої гнилі на бульбах картоплі та коренеплодах моркви.

## Література

1. *Ohkama-Ohtsu N., Wasaki J.* Recent progress in plant nutrition research: cross-talk between nutrients, plant physiology and soil microorganisms // *Plant Cell Physiol.* – 2010. – Vol. 51. – P. 1255 – 1264.
2. *Mansfield j., Genin S., Magori S.* et al. Top 10 plant pathogenic bacteria // *Mol. Plant path.* – 2012. – Vol. 13, № 6. – P. 614–629.
3. *Lindow S. E., Brandl M. T.* Minireview: microbiology of the phyllosphere // *Appl. Environm. Microbiol.* – 2003. – Vol. 69. – P. 1875 – 1883.
4. *Merlich A.G., Ivanytsia V.O., Korotaeva N.V., Zlatogurska M.A., Vasylieva N.Yu., Babenko D.O., Limanska N.V.* *Lactobacillus plantarum* from berries of grape cultivated in the south of Ukraine // *Microbiology and Biotechnology.* – 2013. – Vol. 23, № 3. – P. 31-39.