

ВПЛИВ *MICROCOCCUS LUTEUS* ЛБК1 НА РІСТ РОСЛИН СОРТІВ/ГІБРИДІВ ОГІРКА І ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО

А. Парфенюк, О. Стерлікова, І. Безноско*

*Інститут агроєкології і природокористування НААН України
вул. Метрологічна, 12, Київ 03143, Україна
e-mail: beznosko.ira@mail.ru*

Вивчено вплив бактеріальної культури *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин сортів/гібридів огірка та перцю солодкого. Встановлено її здатність стимулювати ріст кореня, наземної частини рослин і їх маси. Це є підставою допускати, що досліджуваний штам може бути застосований у виробництві як стимулятор росту зазначених культур і підвищувати їхню продуктивність у агрофітоценозах.

Ключові слова: *M. luteus* ЛБК1, сорти/гібриди огірка і перцю солодкого, ріст рослин, агрофітоценоз.

Використання різноманітних засобів хімічного контролю фітопатогенних грибів призводить до значного накопичення в агроценозах залишків пестицидів та інших токсичних сполук, які забруднюють природне середовище, знижують якість продукції сільського господарства [3]. Необхідність відтворювати і берегти біологічне різноманіття фітоценозів на рівні, що забезпечує стабільність природного середовища, лежить в основі органічного землеробства.

У сучасних аграрних технологіях дедалі більшого поширення набувають біотехнологічні засоби вирощування рослин. За допомогою створення асоціацій рослин із мікроорганізмами отримують безпечні для довкілля та здоров'я людини мікробіологічні препарати захисту і підвищення продуктивності рослин. Біологічні засоби можуть частково або повністю замінити хімічні пестициди і добрива та слугувати для отримання екологічно чистої продукції. Найбільш перспективним є використання саме ендofітних мікроорганізмів, оскільки, порівняно з вільноіснуючими бактеріями, вони утворюють стабільніші асоціації з рослиною і виживають у тканинах рослин протягом вегетації [5].

Різні види ендofітних бактерій контамінують рослинні тканини і виконують певні функції. Одні з них можуть брати участь у захисті рослин від захворювань, спричинених патогенними мікроскопічними грибами та бактеріями, а також комахами та нематодами, інші – постачають рослинам поживні речовини (біологічний азот, мінеральні речовини тощо) [7, 10].

Як свідчить аналіз літератури, *M. luteus* характеризується високою антигрибною і стимулювальною активністю, а її культуральна рідина значно пригнічує ріст фітопатогенних грибів [6]. Є чимало фактів, які свідчать про можливість бактерій стимулювати ріст рослин шляхом постачання їм біологічного азоту, фітогормонів, а також виділення метаболітів з антимікробною дією, здатних захищати рослини від захворювань, спричинених патогенними мікроорганізмами [7].

В аграрному виробництві важливе місце займають овочеві культури, такі як перець солодкий та огірок, – вони характеризуються високим вмістом фізіологічно активних речовин. Ці овочі цінні завдяки великій кількості вітамінів В₁, В₂, Р, А, РР, Е, цукрів, органічних кислот (лимонна, яблучна та щавлева), ліпідів і сирової клітковини. Також

вони відзначаються різноманітним складом мінеральних солей. У складі золи плодів є солі калію, натрію, кальцію, магнію, заліза, алюмінію, фосфору, сірки, хлору, марганцю, міді, цинку, фтору, йоду [2]. Останніми роками дедалі частіше овочеві культури зазнають негативного впливу як від біотичних, так і від абіотичних факторів, що пригнічує ріст і розвиток рослин, впливаючи на урожайність даних культур. Зниження урожаю перцю солодкого та огірка стало наслідком падіння загальної культури землеробства.

Тому метою досліджень було вивчити вплив ендоефітної асоційованої бактерії *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин сортів/гібридів огірка та перцю солодкого.

Матеріали та методи

Для досліджень впливу ендоефітної бактерії *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин сортів/гібридів огірка та перцю солодкого було відібрано сорти/гібриди огірка Лінія П-1, СМФ-795 F1, Далекосхідний 27/17, Сквирський 1/27 П F1 та перцю солодкого Валюша, Надія, Обрій, Данко. В експериментах з інокуляції використовували штам *M. luteus* ЛБК1 із колекції Інституту молекулярної біології та генетики НААН України.

Для отримання робочої суспензії бактеріальний штам вирощували на рідкому поживному середовищі протягом 2-х діб при температурі 20–26°C на шейкері при 120 об/хв. [8]. Бактеріальні клітини осаджували в епіндорфах по 1,5 мл суспензії при 3000 об/хв протягом 6 хв. Отримували бактеріальну суспензію концентрацією 10^8 кл/мл, розбавляючи отриманий осад у стерильній воді та підраховуючи бактеріальні клітини в камері Горяєва-Тома [1].

Насіння сортів/гібридів огірка та перцю солодкого стерилізували за ДСТУ 4138:2002, промивали проточною водою протягом години, потім у етиловому спирті (70%) протягом 1 хв, у соляній кислоті (10%) 3 хв, у гіпохлориді натрію (50%) протягом 5 хв [4]. Після цього відмивали шестикратно по 20 хв у стерильній дистильованій воді.

Простерилізоване насіння по 100 шт. кожного сорту/гібриду в асептичних умовах розкладали у стерильні чашки Петрі й інокулювали бактеріальною суспензією протягом 5 хв. У контрольному варіанті використовували стерильну воду. Після цього насіння просушували протягом 30 с на стерильному фільтрувальному папері й переносили у стерильні банки з кришками, що мають отвори для повітря. Дослід закладали у трьох повтореннях. Інокульовані рослини культивували при 16-годинному світловому фотоперіоді, температурі 24°C, освітленості 4 тис. люкс до появи проростків (огірок – 15 діб, перець – 28 діб). Аналіз схожості результатів виражали у відсотках. Схожість насіння сортів/гібридів огірка становила 87%, перцю солодкого – 80%. Для досліджень використовували всі пророслі насінини.

Для визначення ефективності контамінації інокульовані рослини розтирали у ступці. Отриману суміш розводили стерильною водою та висівали на поживне агарове середовище за відомою методикою [9]. Визначали кількість рослин, із яких виділялися бактеріальні колонії *M. luteus* ЛБК1.

Вплив ендоефітних бактерій на ріст сортів/гібридів огірка та перцю солодкого проводили за морфометричними вимірами висоти пагона, кореня, корневих волосків і визначення сухої та сирої маси.

Результати і їхнє обговорення

За результатами дослідження встановлено позитивний вплив штаму *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин сортів перцю солодкого Данко, Обрій, Валюша, Надія (табл. 1).

В усіх варіантах досліді було відзначено істотний приріст показників при інокуляції ендоефітною бактерією порівняно з контролем. Суха та сира маси збільшувались у середньо-

му вдвічі порівняно з контролем. Наприклад, рослини сорту Данко за інокуляції їх ендоефітною бактерією збільшували суху та сиру маси в середньому вдвічі, а рослини сорту Надія – майже у 1,5 разу. Штам *M. luteus* ЛБК1 істотно стимулював розвиток морфометричних показників сортів перцю солодкого порівняно з контролем. Так, якщо висота 28-ми добових рослин сортів у контролі становила у середньому $1,1 \pm 0,02$ см, то висота рослин такого ж віку, інокульованих суспензією спор *M. luteus* ЛБК1 сягала $2,5 \pm 0,05$ см. Подібний взаємозв'язок спостерігали за морфометричних вимірів висоти пагону, довжини кореня, кореневих волосків на інших тестованих сортах. Отримані результати досліджень підтверджуються тим, що контамінація рослин сортів перцю солодкого бактеріальним штамом *M. luteus* ЛБК1 була високою і становила на сортах: Данко – 78%, Надія – 80%, Обрій – 75% і Валюша – 60%. Це дає можливість припускати значну ефективність дії штаму *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин перцю солодкого.

Визначено вплив штаму *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин сортів/гібридів огірка Лінія П-1, СМФ-795 F1, Далекосхідний 27/17 і Сквирський 1/27 П F1 (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив штаму ендоефітної бактерії *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин перцю солодкого

Сорт	Висота пагону, см	Довжина кореня, см	Довжина кореневих волосків, см	Маса рослин, мг		
				сира	суха	
Данко	варіант	$2,5 \pm 0,05$	$2,8 \pm 0,06$	$0,09 \pm 0,01$	$304 \pm 6,08$	$48 \pm 0,96$
	контроль	$1,1 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,02$	$0,03 \pm 0,006$	$158 \pm 3,16$	$25 \pm 0,50$
Обрій	варіант	$2,7 \pm 0,05$	$1,5 \pm 0,03$	$0,07 \pm 0,01$	$284 \pm 5,68$	$46 \pm 0,92$
	контроль	$1,0 \pm 0,02$	$0,5 \pm 0,01$	$0,02 \pm 0,004$	$164 \pm 3,28$	$20 \pm 0,40$
Валюша	варіант	$2,1 \pm 0,04$	$1,2 \pm 0,02$	$0,05 \pm 0,01$	$324 \pm 6,48$	$48 \pm 0,96$
	контроль	$0,9 \pm 0,01$	$0,4 \pm 0,008$	$0,02 \pm 0,004$	$194 \pm 3,88$	$29 \pm 0,58$
Надія	варіант	$2,8 \pm 0,06$	$1,9 \pm 0,03$	$0,06 \pm 0,01$	$344 \pm 6,88$	$56 \pm 1,12$
	контроль	$1,2 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,006$	$210 \pm 4,20$	$36 \pm 0,72$

Таблиця 2

Вплив штаму ендоефітної бактерії *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин огірка

Сорти/гібриди		Висота пагону, см	Довжина кореня, см	Довжина кореневих волосків, см	Сира маса, г	Суха маса, г
Лінія П-1	варіант	$6,8 \pm 0,1$	$8,6 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,01$	$4,8 \pm 0,09$	$0,25 \pm 0,005$
	контроль	$4,5 \pm 0,09$	$3,8 \pm 0,07$	$0,1 \pm 0,002$	$2,7 \pm 0,05$	$0,10 \pm 0,002$
СМФ-795 F1	варіант	$5,3 \pm 0,1$	$5,0 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,006$	$3,5 \pm 0,07$	$0,15 \pm 0,003$
	контроль	$4,0 \pm 0,08$	$4,5 \pm 0,09$	$0,3 \pm 0,006$	$2,5 \pm 0,05$	$0,12 \pm 0,002$
Далекосхідний 27/17	варіант	$5,2 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,09$	$0,3 \pm 0,006$	$2,8 \pm 0,05$	$0,13 \pm 0,002$
Сквирський 1/27	контроль	$4,8 \pm 0,09$	$4,3 \pm 0,08$	$0,2 \pm 0,004$	$2,4 \pm 0,04$	$0,10 \pm 0,002$
П F1	варіант	$5,0 \pm 0,1$	$4,5 \pm 0,09$	$0,2 \pm 0,004$	$3,4 \pm 0,06$	$0,16 \pm 0,003$
	контроль	$4,8 \pm 0,09$	$3,5 \pm 0,07$	$0,2 \pm 0,004$	$3,2 \pm 0,06$	$0,14 \pm 0,002$

Як свідчать результати досліджень, бактеріальна культура *M. luteus* ЛБК1 істотно покращує морфометричні показники рослин огірка порівняно з контролем. Так, якщо висота 15-денних рослин Лінії П1 у контролі становила у середньому $4,5 \pm 0,09$ см, то

висота рослин такого ж віку, інокульованих бактеріальною культурою сягала $6,8 \pm 0,1$ см. Суха маса рослин Лінії П1 збільшувалася на $0,15 \pm 0,003$ г порівняно з контролем, а сира маса – на $2,1 \pm 0,04$ г. Суха маса гібриду Сквирський 1/27 F1 порівняно з контролем зростала тільки на $0,2 \pm 0,004$ г, як і сира маса. Подібний взаємозв'язок спостерігали за морфометричних вимірів висоти пагону, довжини кореня та кореневих волосків. Отримані результати досліджень підтверджуються тим, що контамінація рослин сортів/гібридів огірка бактеріальним штамом *M. luteus* ЛБК1 була високою і становила на сортах СМФ-795 F1 – 65%, Далекосхідний 27/17 – 55% і Сквирський 1/27 П F1 – 40%. Найбільшу кількість рослин, контамінованих бактерією, спостерігали на Лінії П-1, де вона становила 70%.

Отримані дані демонструють позитивний вплив штаму *M. luteus* ЛБК1 на ріст рослин сортів/гібридів огірка. Це свідчить, що можливість використання зазначеного штаму сприяє збільшенню висоти пагону, довжини кореня та кореневих волосків рослин сортів/гібридів огірка.

Отже, отримані результати дають підстави припускати, що досліджуваний штам ендоефітної бактерії *M. luteus* ЛБК1 може бути застосований у виробництві для поліпшення росту рослин різних сортів/гібридів огірка, перцю солодкого та підвищувати їх продуктивність в агрофітоценозах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аникиев В. В., Лукомська К. А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. [2-е изд.]. М.: Просвещение, 1983. 52 с.
2. Гродзінський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. К.: Наукова думка, 1973. 204 с.
3. Кавецький В. М. Екотоксикологічне обґрунтування застосування засобів хімізації // Агроекол. журнал. 2002. № 2. С. 24–30.
4. ДСТУ 4138:2003. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – введ. 01.01.2004.
5. Овчаренко Л. П. Використання послідовності *pts*-гену для ідентифікації ендоефітних бактерій і визначення їхньої локалізації у нативних клітинах рослин // Електронний журнал. 2012. Режим доступу: ua.convdocs.org
6. Парфенюк А. І. Формування грибного фітопатогенного фону в агрофітоценозах: автореф. дис. ... д-ра біол. наук. К., 2012. 320 с.
7. Chaves N. P., Pocasangre L. E., Elango F. Combining endophytic fungi and bacteria for the biocontrol of *Radopholus similis* (Cobb) Thorne and for effects on plant growth // *Scientia Horticulturae*. 2009. Vol. 122. Issue 3. P. 472–478.
8. King, E. O., Ward M. K., Raney D. E. Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein // *J. Lab. Clin. Med.* 1954. Vol. 44. P. 301–307.
9. Kovalchuk M. V., Lytvynenko T. L., Kononuchenko O. V. Colonization, capacity and persistence on wheat roots of a biocontrol agent *Pseudomonas* sp. IMBG163 // Біополімери і клітина. 2004. № 6. С. 530–534.
10. Lacava P. T., Li W. B., Araújo W. L. Rapid, specific and quantitative assays for the detection of the endophytic bacterium *Methylobacterium mesophilicum* in plants // *J. Microbiol. Methods*. 2006. Vol. 65. Issue 3. P. 535–541.

Стаття: надійшла до редакції 18.05.13

доопрацьована 08.01.14

прийнята до друку 10.01.14

**INFLUENCE *MICROCOCCUS LUTEUS* LBK1 ON GROWTH OF
PLANTS VARIETIES / HYBRIDS CUCUMBER AND SWEET PEPPER****A. Parfenyuk, O. Sterlikova, I. Beznosko**

*Institute of Agroecology and Natural Management, NAAS of Ukraine
12, Metrologichna St., Kyiv 03143, Ukraine
e-mail: beznosko.ira@mail.ru*

Studied the influence of bacterial culture *M. luteus* LBK1 on the growth of plant varieties / hybrids cucumber and sweet pepper. Established its ability stimulate root growth, parts of plants and their mass. This is the reason suppose that the investigated strain can be used for an improvement in production the growth of the crops and to improve their performance in agrophytocenoses.

Keywords: M. luteus LBK1, varieties / hybrids of cucumber and sweet pepper, plant growth, agrophytocenoses.

**ВЛИЯНИЕ *MICROCOCCUS LUTEUS* ЛБК1 НА РОСТ РАСТЕНИЙ
СОРТОВ/ГИБРИДОВ ОГУРЦА И ПЕРЦА СЛАДКОГО****А. Парфенюк, О. Стерлікова, І. Безноско**

*Институт агроэкологии и природопользования НААН Украины
ул. Метрологическая, 12, Киев 03143, Украина
e-mail: beznosko.ira@mail.ru*

Изучено влияние бактериальной культуры *M. luteus* ЛБК1 на рост растений сортов/гибридов огурца и перца сладкого. Установлена его способность стимулировать рост корня, наземной части растений и их массы. Эта способность дает основания предполагать, что исследуемый штамм может быть применен в производстве для улучшения роста указанных культур и повышать их производительность в агрофитоценозах.

Ключевые слова: M. luteus ЛБК1, сорта/гибриды огурца и перца сладкого, рост растений, агрофитоценоз.