

УДК 631.847.21:812.12

**Н.В. Чуйко, З.Т. Бега, Л.В. Булавенко, І.К. Курдиш**

Інститут мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України  
вул. Заболотного 154, Київ, МСП, Д03680, Україна,  
тел.: +38 (044) 526 90 11, e-mail: nelvit@ukr.net

## **ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ НА РІСТ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН**

*Показано позитивний вплив бактеріального препарату комплексної дії на основі азотфіксувальних бактерій *Azotobacter vinelandii* ІМВ В-7076 та фосфатмобілізувальних бактерій *Bacillus subtilis* ІМВ В-7023 на ріст декоративних рослин. Ефективним є застосування як рідкої, так і гранульованої чи суспендованої із гранул форм препарату. За умови внесення препарату в ґрунті прикореневої зони ялини голубої відмічено збільшення чисельності діазоторофних, гетеротрофних бактерій та грибів.*

*Ключові слова:* бактеріальний препарат, декоративні, хвойні рослини, *Azotobacter vinelandii*, *Bacillus subtilis*.

Декоративне рослинництво займає окрему позицію на ринку аграрного сектору України та інших країн світу, оскільки виконує функцію естетизації інтер'єрів, екстер'єрів та штучних ландшафтних формувань. Для стимуляції розвитку декоративних рослин потрібно застосування водночас безпечних для здоров'я людей, екологічно коректних та ефективних заходів. Саме таким є використання бактеріальних препаратів. В сучасній сільськогосподарській практиці розроблені біодобрива різних препаративних форм [2, 5, 9]. Ефективність застосування того чи іншого препарату залежить як від властивостей його компонентів, так і від виду рослин та конкретних умов навколишнього середовища, в яких він буде діяти [1, 6–8].

Метою наших досліджень було визначення впливу на ріст і розвиток деяких видів декоративних рослин бактеріального препарату комплексної дії на основі азотфіксувальних та фосфатмобілізувальних бактерій.

### **Матеріали і методи**

Бактеріальний препарат комплексної дії створений на основі композиції високоактивних азотфіксувальних бактерій *Azotobacter vinelandii* ІМВ В-7076 [10] та фосфатмобілізувальних бактерій *Bacillus subtilis* ІМВ



В-7023 [11], які виділені у відділі мікробіологічних процесів на твердих поверхнях Інституту мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України. Його застосовували у рідкій, гранульованій та суспендованій із гранул формах. Чисельність життєздатних клітин у гранульованих препаратах, які використовували у дослідах, становила для *A. vinelandii*  $(1,70/8,75 \pm 0,20/0,40) \cdot 10^8$  кл/г, для *B. subtilis* ІМВ В-7023 –  $(1,20/24,00 \pm 0,10/2,00) \cdot 10^8$  кл/г. Кількість життєздатних бактерій у рідкому бактеріальному препараті була для *A. vinelandii*  $(1,23 \pm 0,18) \cdot 10^9$  кл/мл, для *B. subtilis* –  $(1,73 \pm 0,10) \cdot 10^9$  кл/мл.

Гранульований бактеріальний препарат комплексної дії вносили в кореневу зону хлорофітуму (*Chlorophytum comosum*), ірезине (*Iresine herbstii*), товстянки (*Crassula arborescens*), самшиту (*Buxus L.*), туї (*Thuja occidentalis*), ялини звичайної (*Picea abies*), ялини звичайної з подушковидною кроною, ялівцю козацького (*Juniperus sabina*) на відстані 1 см від стебла на глибину 1–2 см по 1 чи 2 гранули під кожну рослину (маса гранули – 0,25 г). Для обробки ялини голубої (*Picea pungens*) гранульований препарат суспендували у водогінній воді у масовому співвідношенні 1:5, 1:10, 1:20. Отриману суспензію вносили по 1 мл на глибину 1,5–2,0 см в кореневу зону рослин. Проби для аналізу мікробного складу ґрунту кореневої зони відбирали на глибині 3 см та відстані 2–3 см від стебла рослин. Чисельність мікроорганізмів визначали за допомогою висіву із серійних десятикратних розведень на середовище Ешбі з сахарозою для діазотрофних, пептоноглюкозодріжджовий агар для гетеротрофних бактерій, середовище Чапека для грибів.

Рідкий бактеріальний препарат на основі монокультури азотобактера та рідкий препарат комплексної дії розводили водогінною водою у 10 і 50 раз та вносили на глибину 1–2 см в ґрунт на відстані 1 см від стебла хлорофітуму (*Chlorophytum comosum*) і драцени (*Dracena marginata*).

Контролем слугували рослини, в кореневу зону яких препарати не вносили. Через певні проміжки часу проводили замір показників росту, розвитку та продуктивності рослин. Статистичну обробку результатів досліджень проводили із використанням методу варіаційної статистики [4]. При цьому довірча імовірність всіх показників складала 95%.

### Результати та їх обговорення

Раніше нами було показано, що обробка бактеріальним препаратом комплексної дії квіткових рослин, зокрема троянд сортів Іліус та Гран-прі, бегоній сортів Індіана рожева та Індіана червона, покращувала морфометричні показники їх росту та квітконосність [3]. В даній роботі позитивний ефект спостерігали за дослідження впливу бактеріальних препаратів на розвиток ряду декоративних рослин. Так, обробка хлорофітуму рідким препаратом комплексної дії у розведенні 1:10 призводила до збільшення кількості молодих пагонів на 10% та довжини листової пластинки на 17% (табл. 1).



Таблиця 1  
Вплив рідкого бактеріального препарату комплексної дії на ріст хлорофітуму

Table 1  
Influence of liquid bacterial preparation of complex action on *Chlorophytum comosum* growth

Варіант препарату	Кількість пагонів, штук	Кількість листя на одному пагоні, штук	Довжина листової пластинки, см	Ширина листової пластинки, см
Контроль (без препарату)	2,0±0,2	7,0±0,1	9,21±0,43	1,01±0,07
Препарат у розведенні 1:10	2,2±0,1	7,4±0,5	9,19±0,37	1,18±0,05
Препарат у розведенні 1:50	2,1±0,1	7,3±0,3	9,16±0,34	1,11±0,06

Примітка: результати враховували через 1,5 місяці після обробки препаратом.

Під впливом гранульованого препарату довжина листової пластинки хлорофітуму збільшувалась на 8%, а її ширина — на 10% (табл. 2).

Таблиця 2  
Вплив гранульованих бактеріальних препаратів на ріст хлорофітуму

Table 2  
Influence of granulated bacterial preparations on *Chlorophytum comosum* growth

Варіант препарату	Кількість пагонів, штук	Довжина листової пластинки, см	Ширина листової пластинки, см
Контроль (без препарату)	1,5±0,2	12,13±0,45	1,27±0,08
<i>Azotobacter vinelandii</i> IMB B-7076	1,8±0,2	12,28±0,34	1,34±0,08
<i>Azotobacter vinelandii</i> IMB B-7076 + <i>Bacillus subtilis</i> IMB B-7023	1,5±0,1	13,13±0,26	1,40±0,17

Примітка: результати враховували через 1,5 місяці після обробки препаратами.

На розвиток драцени помітно впливав рідкий бактеріальний препарат у розведенні 1:50 (табл. 3). Зокрема, на 7% зростала кількість листя на одній рослині та на 17% збільшувалась довжина листової пластинки. Гранульовані бактеріальні препарати також стимулювали ріст ірезине.

Таблиця 3  
Вплив рідкого бактеріального препарату комплексної дії на ріст драцениTable 3  
Influence of liquid bacterial preparation of complex action on *Dracena marginata* growth

Варіант препарату	Кількість листків на одній рослині, штук	Довжина листової пластинки, см
Контроль (без препарату)	10,7±0,9	43,54±2,46
Препарат у розведенні 1:10	10,4±0,6	47,31±2,41
Препарат у розведенні 1:50	11,5±0,4	50,97±1,14

Примітка: результати враховували через 1,5 місяці після обробки препаратами.

Так, під впливом препарату азотобактера рослини були вищими на 9%, а розмір їх листків збільшувався до 19% за умов внесення як монопрепарату азотобактера, так і їх суміші з бацилами (табл. 4)

Таблиця 4  
Вплив гранульованих бактеріальних препаратів на ріст ірезинеTable 4  
Influence of granulated bacterial preparations on *Iresine herbstii* growth

Варіант препарату	Висота рослин, см	Довжина листової пластинки, см	Ширина листової пластинки, см
Контроль (без препарату)	9,50±1,08	2,75±0,93	1,89±0,63
<i>Azotobacter vinelandii</i> IMB B-7076	10,34±1,72	3,09±0,71	2,23±0,71
<i>Azotobacter vinelandii</i> IMB B-7076 + <i>Bacillus subtilis</i> IMB B-7023	8,96±1,6	3,08±0,67	2,25±0,46

Примітка: результати враховували через 1,5 місяці після обробки препаратами.

Гранульований бактеріальний препарат комплексної дії помітно стимулював ріст і розвиток рослин товстянки, які розвивались із одного листка. В цьому випадку спостерігали прискорення появи молодих пагонів, а також збільшення висоти рослин до 37% (табл. 5). Гранульований препарат на основі монокультури азотобактера в меншому ступені стимулював ріст рослин цього виду.



Таблиця 5

Вплив гранульованих бактеріальних препаратів на ріст товстянки

Table 5

Influence of granulated bacterial preparations on *Crassula arborescens* growth

Варіант препарату	Кількість рослин, із яких почали проростати молоді пагони, через 1,5 місяці після обробки, штук	Висота рослин через 5,5 місяців після обробки, см
Контроль (без препарату)	5 із 20	8,93±0,79
<i>Azotobacter vinelandii</i> IMB B-7076	8 із 20	11,50±1,03
<i>Azotobacter vinelandii</i> IMB B-7076 + <i>Bacillus subtilis</i> IMB B-7023	16 із 20	12,21±0,96

Визначено, що за умов внесення гранульованого препарату в кореневу зону саджанці хвойних рослин були вищими порівняно з необробленими варіантами, причому з часом вегетації позитивний ефект збільшувався (табл. 6). Найкращу дію препарату спостерігали на туї (висота оброблених препаратом рослин через 4,5 місяці вегетації була на 17% більше), ялині звичайній (на 15%) та ялівцю (на 22%).

Таблиця 6

Вплив гранульованого бактеріального препарату комплексної дії на ріст деяких хвойних та декоративних рослин

Table 6

Influence of granulated bacterial preparation of complex action on some coniferous and decorative plants growth

Рослина	Висота рослин (см) через			
	2,5 місяці вегетації		4,5 місяці вегетації	
	контрольні	оброблені	контрольні	оброблені
Самшит	37,56±0,76	38,94±0,90	39,92±1,24	41,88±0,89
Туя	12,31±0,27	13,27±0,23	12,46±0,27	14,61±0,32
Ялина звичайна	24,44±0,91	27,75±0,60	27,83±0,95	32,05±0,79
Ялина звичайна з подушко- видною кроною	19,11±40,36	19,6±0,41	19,85±0,38	19,60±0,35
Ялівець козацький	25,22±0,83	26,32±0,98	32,42±1,36	39,50±1,41

Примітка: препарати вносили в кореневу зону однорічних саджанців рослин.



Показано, що під впливом суспензії гранульованого препарату комплексної дії висота рослин ялини голубої зростала у порівнянні з контролем на 14% (табл. 7), а приріст їх пагонів збільшувався на 60% (при розведенні 1:5). Інтродукція в кореневу зону ялин суспендованого із гранул препарату супроводжувалася змінами чисельності в ній мікроорганізмів досліджених еколого-трофічних груп. Зокрема, при застосуванні розведеного 1:20 препарату кількість діазотрофних бактерій збільшувалась на 59%, гетеротрофних мікроорганізмів — на 91%, грибів — на 21% (табл. 7).

Таким чином, застосування бактеріального препарату комплексної дії на основі азотфіксувальних бактерій *A. vinelandii* ІМВ В-7076 та фосфатомобілізувальних бактерій *B. subtilis* ІМВ В-7023 у рідкій, гранульованій та суспендованій із гранул формах дозволило істотно підвищити розвиток декоративних, в тому числі хвойних рослин (хлорофітуму, драцени, ірезене, товстянки, самшиту, туї, ялин, ялівцю).

Таблиця 7

Вплив суспендованого із гранул бактеріального препарату комплексної дії на ріст та мікробний склад ґрунту прикореневої зони ялини голубої

Table 7

Influence of suspended from the granules of bacterial preparation on growth and microbial composition in soil of complex action *Picea pungens* rhizosphere

Варіант	Висота рослин, см	Приріст пагонів, мм	Чисельність мікроорганізмів (КУО/г абсолютно сухого ґрунту)			
			діазотрофні бактерії	гетеротрофні бактерії	гриби	
Контроль (без препарату)	15,4±0,6	42,4±6,5	(1,09±0,11) · 10 <sup>7</sup>	(7,84±0,21) · 10 <sup>4</sup>	(1,24±0,09) · 10 <sup>4</sup>	
Препарат у розведенні	1:5	17,5±1,2	67,7±6,7	(1,57±0,15) · 10 <sup>7</sup>	(1,10±0,12) · 10 <sup>5</sup>	(1,24±0,12) · 10 <sup>4</sup>
	1:10	15,3±0,9	41,3±5,6	(1,32±0,06) · 10 <sup>7</sup>	(1,04±0,11) · 10 <sup>5</sup>	(1,92±0,15) · 10 <sup>4</sup>
	1:20	15,8±1,3	46,4±5,1	(1,73±0,12) · 10 <sup>7</sup>	(1,50±0,14) · 10 <sup>5</sup>	(1,50±0,13) · 10 <sup>4</sup>

Примітки:

1. Чисельність мікроорганізмів визначали через 1 місяць вегетації рослин після внесення препарату, приріст пагонів вимірювали через 6 місяців.
2. Ґрунт містив пісок, торф і супісчаний ґрунт у співвідношеннях 2:1:1.

В ґрунті прикореневої зони ялини голубої за умови внесення препарату відмічено збільшення чисельності мікроорганізмів деяких еколого-трофічних груп. Ймовірно, що застосовані препарати спричиняють



комплексний стимулюючий вплив на ріст рослин завдяки виділенню внесеними мікроорганізмами біологічно активних речовин. Зокрема, *A. vinelandii* ІМВ В-7076 є активним азотфіксатором [10], *B. subtilis* ІМВ В-7023 — фосфатмобілізатором та активним антагоністом фітопатогенів [11]. Застосування даного бактеріального препарату комплексної дії є ефективним у декоративному рослинництві.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Волкогон В.В. Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві // Сільськогосподарська мікробіологія. — 2005. — Вип.1–2. — С. 7–29.
2. Курдиш І.К. Гранулированые микробные препараты для растениеводства: наука и практика.— К. КВІЦ, 2001.— 142 с.
3. Курдиш І.К., Чуйко Н.В., Булашенко Л.В., Диренко Д.І. Ефективність інтродукції гранульованих бактеріальних препаратів у агроєкоєсистеми квіткових рослин // Збірник наук. праць Уманського державного аграрного університету. Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування. — 2008.— С. 186–192.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия.— М.: Высш. шк., 1990.— 352 с.
5. Отурина І.П., Калиберденко Е.В., Пархоменко Т.Ю., Шерстобоев Н.К. Влияние микробов-антагонистов рода *Bacillus* на развитие пшеницы в условиях искусственного инфекционного фона // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадського. Серия «Биология, химия». — 2008. — Т. 21 (60), № 1. — С. 87–97.
6. Персикова Т.В. Эффективность бактериальных препаратов под культуры севооборота // Бюл. ВНИИ удобр. и агропочвовед.— 2001.— № 114.— С. 143–144.
7. Полянская Л.М., Озёрская С.М., Кочкина Г.А., Иванушкина Н.Е., Головченко А.В., Звягинцев Д.Г. Численность и структура микробных комплексов корневых систем тепличных роз // Микробиология.— 2003.— 72, № 4.— С. 554–562.
8. Суховицкая Л.А. Выживаемость и ростстимулирующая активность внесённых в почву штаммов *Bacillus megaterium* и *Agrobacterium radiobacter* // Прикл. биохим. и микробиол.— 1998.— 34, № 1.— С. 87–90.
9. Шерстобоева О.В. Азотфіксуючі бактерії *Bacillus polymyxa* як основа препарату від грибних захворювань // Аргоеколог. журн.— 2001.— № 2.— С. 55–58.
10. Курдиш І.К., Бега З.Т. Патент України. №72856. Опубл. 15.08.2006. Бюл. № 8.
11. Курдиш І.К., Рой А.О. Патент України №54923А. Опубл. 17.03.2003. Бюл. № 3.



**Н.В. Чуйко, З.Т. Бега, Л.В. Булавенко, І.К. Курдиш**

Институт микробиологии и вирусологии имени Д.К. Заболотного НАН Украины,  
ул. Заболотного, 154, Киев, ГСП, Д03680, Украина,  
тел.: +38 (044) 526 90 11, e-mail: nelvit@ukr.net

## **ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ НА РОСТ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ**

### **Реферат**

Показано положительное влияние бактериального препарата комплексного действия на основе азотфиксирующих бактерий *Azotobacter vinelandii* ИМВ В-7076 и фосфатмобилизирующих бактерий *Bacillus subtilis* ИМВ В-7023 на рост декоративных растений. Эффективным является применение как жидкой, так и гранулированной либо суспендированной из гранул форм препарата. При внесении препарата в почву прикорневой зоны ели голубой отмечено увеличение численности диазотрофных, гетеротрофных бактерий и грибов.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** бактериальные препараты, декоративные, хвойные растения, *Azotobacter vinelandii*, *Bacillus subtilis*.

**N.V. Chuiko, Z.T. Bega, L.V. Bulavenko, I.K. Kurdish**

Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, NASU,  
154, Acad. Zabolotny Str., Kyiv, MSP, D 03680, Ukraine,  
tel.: +38 (044) 526 90 11, e-mail: nelvit@ukr.net

## **INFLUENCE OF BACTERIAL PREPARATION OF COMPLEX ACTION ON DECORATIVE PLANTS GROWTH**

### **Summary**

Positive influence of bacterial preparation of complex action on the basis of nitrogen fixing bacteria *Azotobacter vinelandii* IMV B-7076 and phosphate mobilizing bacteria *Bacillus subtilis* IMV B-7023 on decorative plants growth is showed. Application of liquid and granular as well as suspended from the granules preparation forms is appeared to be effective. Quantity of diazotrophic, heterotrophic bacteria and fungi increase in soil of *Picea pungens* rhizosphere while using this preparation.

**К e y w o r d s :** bacterial preparation, decorative, coniferous plants, *Azotobacter vinelandii*, *Bacillus subtilis*.

