

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РІСТ БОБОВИХ РОСЛИН

Н. С. Щеглова¹
О. В. Карпенко¹
Р. І. Вільданова¹
О. М. Шульга¹
В. І. Баранов²

¹Відділення фізико-хімії горючих копалин
Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії
ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Львів
²Львівський національний університет ім. І. Я. Франка,
Україна

E-mail: dr.shcheglova@biotensidon.com

Отримано 15.10.2014

Досліджено вплив біогенних поверхнево-активних речовин — рамноліпідів, трегалозоліпідів мікробного походження — на ріст бобових рослин. Рамноліпідні поверхнево-активні речовини, які є продуктом біосинтезу штаму *Pseudomonas* sp. PS-17, екстрагували сумішшю хлороформ: ізопропанол 2:1 із супернатанта культуральної рідини, трегалозоліпідні — з біомаси *Rhodococcus erythropolis* УКМ Ас-50. Біокомплекс PS — суміш рамноліпідів із полісахаридами — осаджували із супернатанта культуральної рідини штаму *Pseudomonas* sp. PS-17 підкисленням до рН 3. Насіння люцерни і вики озимої перед посівом обробляли розчинами біогенних поверхнево-активних речовин та відповідними культурами азотфіксаторів, вирощували в ємностях за умов піщаної культури. Вплив рамноліпідів та індолілол-3-оцтової кислоти вивчали у біотесті на ризогенез живців кvasолі.

Визначено оптимальну концентрацію біогенних поверхнево-активних речовин (0,01 г/л) для передпосівної обробки насіння люцерни та вики озимої, що сприяє зростанню їхньої надземної маси на 16–20%. Показано, що оброблення насіння розчинами біогенних поверхнево-активних речовин підвищує ефективність інокуляції насіння вики озимої культурою *Rhizobium leguminosarum* bv. *Viciae*, при цьому надземна маса рослин збільшується на 34% порівняно з контролем. У разі замочування живців кvasолі в суміші біокомплексу PS та індолілоцтової кислоти кількість утворених коренів збільшується на 26,7%, а їхня маса — на 19,2% порівняно із контролем (індолілоцтова кислота).

Отже, встановлено, що біогенні поверхнево-активні речовини (рамноліпіди, трегалозоліпіди) стимулюють ріст бобових рослин (люцерни, вики), а також формування симбіозу вики озимої з бактеріями *R. leguminosarum* bv. *viciae*. Одним із механізмів впливу їх на ріст рослин є підвищення ефективності екзогенних фітогормонів, зокрема індолілоцтової кислоти.

Ключові слова: біогенні поверхнево-активні речовини, бобові рослини, індолілоцтова кислота.

Сучасні методи аграрного виробництва не обмежуються традиційними схемами вирощування рослин. Постійно проводяться пошуки нових перспективних технологій, які не справляють негативного впливу на навколишнє середовище і забезпечують високий економічний ефект за їх впровадження у сільськогосподарське виробництво. Значний інтерес у вирішенні даної проблеми становить використання біогенних поверхнево-активних речовин (біоПАР) мікробного походження. Завдяки своїм фізико-хімічним і біологічним властивостям біоПАР за низьких концентрацій підвищують проникність клітинних мембран, впливають на метаболізм бактерій та активність ензимів [1]. На сьогодні широкого впровадження набули

синтетичні ПАР, які підвищують ефективність мінеральних добрив, мікроелементів та пестицидів. Зважаючи на рівень екологічної загрози, що її спричинюють синтетичні засоби, найбільш перспективними є препарати біологічного походження, які ефективно стимулюють потенційні можливості рослин і, водночас, швидко трансформуються ґрунтовими мікроорганізмами.

У лабораторії біотехнології Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України виділено й вивчено поверхнево-активні метаболіти бактерій *Pseudomonas* sp. PS-17 — рамноліпіди та комплекс їх із полісахаридами, а також суміш ліпідів — продуктів біосинте-

зу штаму *Rhodococcus erythropolis* УКМ Ас-50, основними компонентами якої є трегалозоліпіди [2, 3]. Висока ефективність, низька токсичність та екологічна безпека біоПАР визначає перспективу їх використання в екологічно безпечних технологіях.

У наших попередніх роботах показано, що застосування біоПАР для передпосівної обробки насіння редису, люцерни, вики озимої сприяє збільшенню енергії проростання і стимулює розвиток проростків [4]. Встановлено стимулювальний вплив рамноліпідних ПАР на ріст злакових рослин (ячменю ярого та озимого, пшениці ярої), що сприяло зростанню надземної та кореневої маси рослин на 12–15% [5]. У складі біодобрив на основі азотфіксуючих бактерій біоПАР підвищують їхню ефективність, при цьому коренева та надземна маса люцерни збільшується на 25–30% [6]. Проте вплив ПАР на ріст бобових рослин, а також механізм їхньої дії досліджено недостатньо.

Метою роботи було вивчення впливу біоПАР (рамноліпідів та трегалозоліпідів) на ріст люцерни та вики озимої на ранніх стадіях вегетації.

Матеріали і методи

Об'єктами досліджень були люцерна сорту Роксолана та вика озима сорту Львів'янка; рамноліпіди і біокомплекс PS (суміш рамноліпідів із полісахаридами) — продукти біосинтезу штаму *Pseudomonas* sp. PS-17 [2]; трегалозоліпідні ПАР — продукти біосинтезу *R. erythropolis* УКМ Ас-50 [3]. Критичну концентрацію міцелоутворення (ККМ) розчинів біоПАР визначали за методом Дю-Нуї [7] на тензіометрі фірми «Krüss» (Німеччина). Загальні ліпіди штаму *Pseudomonas* sp. PS-17 екстрагували із супернатанта культуральної рідини (СКР) сумішшю хлороформ:ізопропанол 1:2. Концентрацію рамноліпідів визначали орциновим методом [8]. Біокомплекс (БК) PS осаджували із СКР підкисленням 10%-м розчином соляної кислоти до рН 3,0 [2]. Клітинно-зв'язані ПАР штаму *R. erythropolis* УКМ Ас-50 екстрагували з біомаси бактерій сумішшю хлороформ:ізопропанол 1:2. Якісний аналіз гліколіпідних ПАР здійснювали методом тонкошарової хроматографії на пластинках Sorbfil ПТСХ-АФ-А-УФ (ЗАО «Сорбполимер», Росія); рухома фаза — хлороформ-метанол-вода 65:15:2 [8].

БіоПАР в експериментах із рослинами використовували за концентрацій 0,1–0,05 г/л. Передпосівну обробку насіння проводили за загальноприйнятою ме-

тодиною [9]: відкаліброване насіння обробляли розчинами біоПАР у кількості 2% від маси насіння; контроль — водопровідна вода, час експозиції — 1 год. Окрім того, насіння вики озимої інокулювали культурою *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*, а насіння люцерни — *Synorhizobium meliloti* ЛН11 (титр клітин 2×10^9 КУО/мл), а також поєднували оброблення насіння біоПАР з інокуляцією. Азотфіксуючу активність корневих бульбочок визначали ацетиленовим методом [10] на газовому хроматографі ЛХМ-80 з полум'яно-іонізаційним детектором. Вегетаційні досліді проводили у ємностях об'ємом 500 мл зі стерильним піском, збагаченим живильним середовищем Гельригеля (1/4 норми азоту) [9]. Повторюваність дослідів 4-кратна, тривалість — 4 тижні.

Для встановлення впливу біоПАР на ефективність фітогормонів виконували біотест на ризогенез 10-добових живців квасолі, які замочували впродовж 3 год у розчинах біокомплексу PS, індолілоцтової кислоти (ІОК) та в сумішах біокомплексу PS з ІОК. Живці пророщували у склянках з водою [11].

Для статистичного аналізу застосовували методи варіаційної статистики.

Результати та обговорення

У наших попередніх дослідженнях показано стимулювальний вплив біоПАР (рамноліпідів, трегалозоліпідів) на ріст злакових рослин (пшениці, ячменю), а також формування асоціації ячменю ярого з бактеріями *Enterobacter* sp. [5] і симбіозу люцерни з бактеріями *S. meliloti* ЛН11 [6]. Згідно з даними [12] одним із механізмів впливу рамноліпідних ПАР на рослини є зміна гідروفобності поверхні кореня, а також поліпшення біодоступності поживних речовин. Окрім того, рамноліпідні ПАР бактерій роду *Pseudomonas* впливають на активність ґрунтової мікрофлори, рухливість бактерій, колонізацію ними кореня та утворення біоплівки.

Відомо, що за великих концентрацій біоПАР пригнічують проростання насіння і зменшують чисельність мікрофлори ґрунту [4], що в кінцевому підсумку може негативно позначитися на рості та урожайності рослин. Ми припустили, що ефективність дії біоПАР на рослини залежить від фізико-хімічних характеристик їхніх розчинів. Відомо, що в точці критичної концентрації міцелоутворення (ККМ) розчини ПАР характеризуються різкою зміною властивостей, зокрема таких, як солубілізація, утворення міцел і мікроемульсій

[7]. Для суміші рамноліпідів ККМ становить 0,05 г/л, для суміші трегалозоліпідних ПАР — 0,15 г/л. З подальшим збільшенням концентрації ПАР фізико-хімічні властивості їхніх розчинів суттєво не змінюються. Саме тому для оброблення насіння було обрано концентрації біоПАР, близькі або рівні за значенням ККМ: 0,1; 0,05 та 0,01 г/л (табл. 1).

Встановлено, що біоПАР за всіх досліджених концентрацій сприяють збільшенню вегетативної маси рослин. Проте найкращі результати одержано після оброблення насіння розчинами рамноліпідів або трегалозоліпідів за концентрації, нижчої за ККМ (0,01 г/л): надземна маса люцерни зроста відповідно на 12% та 16% відносно контролю; коренева — на 33–35%. Отже, оптимальний вплив на рослини біоПАР справляють за концентрацій, нижчих за ККМ.

Одним із механізмів стимулювальної дії біогенних ПАР на ріст рослин може бути безпосередній вплив їх на утворення коріння за рахунок активації клітинних ензимів або підсилення дії ІОК екзогенного походження. Відомо, що ІОК відіграє значну роль у процесах росту рослин. Вона синтезується в рослинних клітинах, а також може утворюватись і виділятися у ґрунт мікроорганізмами ризосфери [13]. У модельних біотестах, що їх проводили на живцях квасолі, встановлено, що їх замочування у розчинах біокомплексу PS за концентрацій 0,01 та 0,001 г/л не впливає на ризогенез рослин, проте сприяє підвищенню ефективності ІОК у сумішах із біоПАР. Загальна кількість коренів зростає на 26,7%, їхня маса — на 19,2% порівняно з контролем — оброблення живців розчином ІОК (табл. 2). При цьому показано, що концентрацію ІОК у сумішах з біоПАР можна зменшити у 4 рази (зі 100 до 25 мг/л) без втрати її ефективності (рис. 1).

За результатами експериментів можна зробити висновок, що стимулювальний вплив біоПАР на ризогенез живців квасолі є опосередкованим і може бути пов'язаний зі збільшенням проникності клітинних мембран для фітогормонів. Імовірність такого припущення підтверджується даними літератури про можливість утворення стабільних супрамолекулярних комплексів мембранних фосfolіпідів з рамноліпідами [14]. Саме із цим пов'язана зміна проникності клітинних мембран, яка відбувається за дії біоПАР у разі низьких концентрацій (нижчих за ККМ). Результатом такої взаємодії є довготривалий вплив біоПАР на ріст кореневої і надземної маси рослин.

Завдяки впливу на проникність клітинних мембран біоПАР також можуть збільшувати ефективність інших біологічно активних речовин, які синтезуються мікрофлорою ризосфери (амінокислот, вітамінів тощо). Ми припустили, що такий підхід може бути використано для підвищення ефективності бактеріальних зразків азотфіксуювальних бактерій для інокуляції бобових рослин, зокрема вики озимої культурою *R. leguminosarum* bv. *viciae* ЛН11 (рис. 2).

Згідно з результатами експерименту найбільш ефективним виявилось поєднання передпосівної обробки насіння вики озимої розчинами трегалозоліпідів з інокуляцією *R. leguminosarum* bv. *viciae* ЛН11. Це сприяло збільшенню кореневої та надземної маси рослин відповідно на 25 і 34% (відносно контролю) та зростанню нодуляційної активності ризобій на 29%. Ці дані корелювали з азотфіксувальною активністю корневих бульбочок, яка збільшилась на 44%. Значне зростання кількості корневих бульбочок у бобових рослин ми також пов'язуємо із впливом біоПАР на проникність клітинних

Таблиця 1. Вплив біоПАР на ріст люцерни сорту Роксолана ($M \pm m$, $n = 25$)

Варіанти оброблення насіння	Кількість бульбочок, шт./10 рослин	Суха коренева маса, г/10 рослин	Суха надземна маса, г/10 рослин
Контроль (оброблення водою)	0	0,136±0,005	0,202±0,009
<i>S. meliloti</i> ЛН11	73±3	0,185±0,010	0,238±0,011
Трегалозоліпіди 0,15 г/л	0	0,179±0,008	0,224±0,010
Трегалозоліпіди 0,05 г/л	0	0,180±0,007	0,229±0,010
Трегалозоліпіди 0,01 г/л	0	0,184±0,009	0,235±0,011
Рамноліпіди 0,05 г/л	0	0,179±0,003	0,221±0,007
Рамноліпіди 0,01 г/л	0	0,182±0,003	0,226±0,008

Примітка: для всіх зразків $P \leq 0,05$ порівняно з контролем.



Рис. 1. Ризогенез живців квасолі після оброблення розчинами ІОК (25 мг/л) та БК: 1 — контроль (вода); 2 — ІОК; 3 — ІОК + БК (0,05 г/л); 4 — ІОК + БК (0,01 г/л); 5 — ІОК + БК (0,001 г/л)

Таблиця 2. Вплив біокомплексу PS на ризогенез живців квасолі ($M \pm m, n = 10$)

Варіанти оброблення живців квасолі		Кількість коренів, шт./рослина	Середня сира маса 10 коренів, г/рослина	Довжина кореня, мм
ІОК, мг/л	БК, г/л			
0	0	21,7±1,5	0,0146±0,0009	5,49±0,25
100	0	61,8±4,5	0,0172±0,0011	7,29±0,45
50	0	51,4±4,3	0,0166±0,0010	7,02±0,49
25	0	25,8±1,8	0,0146±0,0006	5,83±0,26
0	0,050	19,5±1,0	0,0156±0,0006	4,32±0,22
0	0,010	18,9±1,6	0,0159±0,0007	6,12±0,25
0	0,001	21,5±1,5	0,0152±0,0009	3,92±0,10
25	0,050	26,6±2,3	0,0140±0,0008	3,98±0,12
25	0,010	30,5±2,5*	0,0176±0,0009*	8,34±0,54*
25	0,001	34,3±2,3*	0,0181±0,0010*	9,76±0,64*

Примітка: * $P \leq 0,05$ порівняно з ІОК 25 мг/мл.

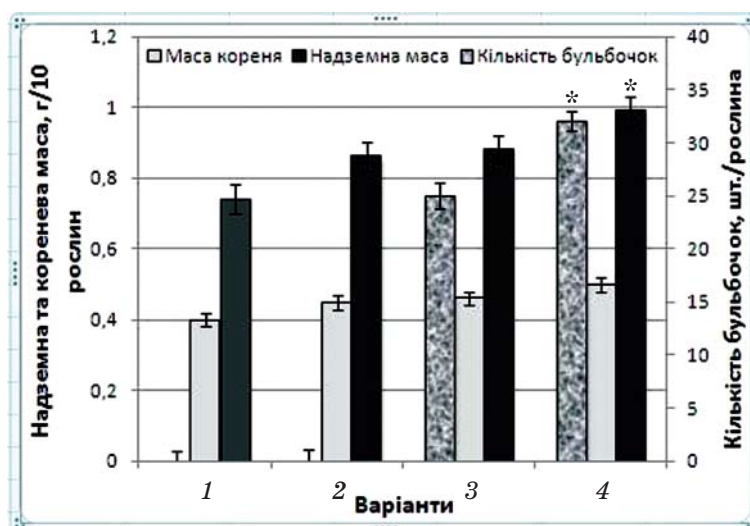


Рис. 2. Вплив трегалозоліпідних ПАР (TL) на наростання вегетативної маси та нодуляційну активність у системі *R. leguminosarum* bv. *viciae* ЛН11 — вика озима сорту Львів'янка:

1 — контроль (оброблення водою);

2 — оброблення насіння розчином TL;

3 — інокуляція *R. leguminosarum* bv. *viciae* ЛН11;

4 — оброблення насіння розчином TL та інокуляція *R. leguminosarum* bv. *viciae* ЛН11.

* $P \leq 0,05$ порівняно з варіантом інокуляції насіння *R. leguminosarum* bv. *viciae* ЛН11

мембран кореня, що полегшує процес його первинного інфікування ризобіями. Відомо, що аналогічний ефект спричинюють і поверхнево-активні сапоніни рослинного походження, біологічна дія яких на клітини подібна до дії мікробних ПАР: вони впливають на проникність клітинних мембран, мають антимікробну активність, сприяють зростанню кількості корневих бульбочок у бобових рослин. Вважають, що сапоніни виконують функцію сигнальних молекул за формування симбіозу бобових рослин із ризобіями [15].

Таким чином, нами встановлено стимулювальний вплив рамноліпідних і трегалозоліпідних ПАР на ріст бобових рослин (люцерна,

вика), а також визначено оптимальну концентрацію біоПАР для передпосівної обробки насіння, яка становила 0,01 г/л. Поєднання технології попередньої обробки насіння розчинами біоПАР з інокуляцією азотфіксуючими бактеріями стимулювало формування симбіозу бактерій *R. leguminosarum* bv. *viciae* з викою озимою сорту Львів'янка. Відзначено збільшення надземної та кореневої маси рослин, кількості корневих бульбочок та їхньої азотфіксуючої активності. Показано, що одним із механізмів стимулювального впливу біоПАР на бобові рослини може бути підвищення ефективності екзогенної ІОК, унаслідок чого поліпшується ризогенез рослин.

REFERENCES

1. Ron E., Rosenberg E. Natural roles of biosurfactants. *Env. Microbiology*. 2001, 3(4), 229–236.
2. Karpenko O. V., Martyniuk N. B., Shulga O. M., Shcheglova N. S. Surface-active biological product. *Pat. 71792 A UA, 7 C12N1/02, C12R1:38*. Appl. 25.12.2003; Publ. 15.12.2004, Buil. N 12. (In Ukrainian).
3. Nogina T. M., Khomenko L. A., Karpenko O. V., Pristai M. V. Growth features of actinobacteria-destroyers of mineral engine oils in environments with hydrocarbons. *Visnyk ZNU. Ser. Biologiya*. 2007, N 1, C. 152–158. (In Ukrainian).
4. Shcheglova N. S., Pokynbroda T., Karpenko O. V., Glycolipids SAS — environmentally friendly agricultural plant growth regulators. *Visnyk NU "Lviv. politechnika". Chemistry and chemical technology*. 2007, N 590, P. 133–138. (In Ukrainian).
5. Lisova N., Shcheglova N., Vildanova R., Cholovska O., Karpenko O., Effectiveness of improving of biologicals associative Diazotroph in spring barley cultivation technologies: the role of biogenic SAS and glauconite. *Zbirnyk nauk. prats UNU*. 2011, P.116–120. (In Ukrainian).
6. Shcheglova N. S., Karpenko O. V., Pristai M. V., Lisova N., Nogina T. Effect of biogenic surfactants on formation of *Synorhizobium meliloti* symbiosis with alfalfa. *Mikrobiologiya i bioteknologiya*. 2011, N 1, P. 48–55. (In Ukrainian).
7. Abramzon A. A., Zaichenko L. P. Surface-active substances. Synthesis, analysis, properties, application. *Leningrad: Khimiya*. 1988. 200 p. (In Russian).
8. Ando S., Saito M. Chromatography lipid, biomedical research and chemical diagnostic. *Amsterdam: Elsevier*, 1987. 310 p.
9. Seihy Y. Methods of Soil Microbiology. *Moskva: Kolos*, 1983, 345 p. (In Russian).
10. Hardy R., Holsten. Application of the acetylene-ethylene assay for measurement of nitrogen fixation. *Soil. Biol. and Biochem.* 1973, 5(1), 47–81.
11. Kefeli B., Turetskaia R. Methods for determining the phytohormones, growth inhibitors, defoliant, and herbicides. *Moskva: Kolos*. 1973, 157 p. (In Russian).
12. D'aes J., K. De Maeyer, E. Pauwelyn. Biosurfactants in plant — *Pseudomonas* interactions and their importance to biocontrol. *Environ. Microbiol. Reports*. 2010, 2(3), 359–372.
13. Volkogon V., V., Dulnev P. H., Kovtun E. P. Effect of plant hormones and their synthetic analogues on the activity of associative nitrogen fixation. *Mikrobiologiya*. 1996, 65(6), 850–854. (In Russian).
14. Pashinskaia V. A. Mass spectrometric study of ramnolipidnyh biosurfactants and their interaction with the phospholipids of cell membranes. *Biopolym. Cell*. 2009, 25(6), 504–508. (In Russian).
15. Lisova N., Kowalczyk E. Competition of *Rhizobia* for nodulation of fababean in Ukrainian soils. *Polish J. Soil Science*. 1997, 30(2), 49–53.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

Н. С. Щеглова¹, Е. В. Карпенко¹,
Р. И. Вильданова¹, А. М. Шульга¹, В. И. Баранов²

¹Отделение физико-химии горючих
ископаемых Института физико-органической
химии и углехимии им. Л. М. Литвиненко
НАН Украины, Львов

²Львовский национальный университет
им. И. Я. Франко, Украина

E-mail: dr.shcheglova@biotensidon.com

Исследовано влияние биогенных поверхностно-активных веществ — рамнолипидов, трегалозолипидов микробного происхождения — на рост бобовых растений. Рамнолипидные поверхностно-активные вещества — продукт биосинтеза штамма *Pseudomonas* sp. PS-17 — экстрагировали смесью хлороформ-изопропанол 2:1 из супернатанта культуральной жидкости, трегалозолипидные — из биомассы *Rhodococcus erythropolis* УКМ Ас-50. Биоконкомплекс PS — смесь рамнолипидов с полисахаридами — осаждали из супернатанта культуральной жидкости штамма *Pseudomonas* sp. PS-17 подкислением до pH 3. Семена люцерны и вики озимой перед посевом обрабатывали раствором биогенных поверхностно-активных веществ и соответствующими культурами азотфиксаторов, выращивали в емкостях в условиях песчаной культуры. Влияние рамнолипидов и индолил-3-уксусной кислоты изучали в биотесте на ризогенез побегов фасоли.

Определена оптимальная концентрация биогенных поверхностно-активных веществ (0,01 г/л) для предпосевной обработки семян люцерны и вики озимой, что способствует увеличению их надземной массы на 16–20%. Показано, что обработка семян растворами биогенных поверхностно-активных веществ повышает эффективность инокуляции семян вики озимой культурой *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*, при этом надземная масса растений увеличивается на 34% относительно контроля. Установлено, что одним из механизмов влияния биогенных поверхностно-активных веществ на рост растений может быть повышение эффективности индолил-3-уксусной кислоты экзогенного происхождения: общее количество корней на побегах фасоли возрастает на 26,7%, а их масса — на 19,2%.

Таким образом, показано, что биогенные поверхностно-активные вещества (рамнолипиды, трегалозолипиды) стимулируют рост бобовых растений (люцерны, вики), а также формирование симбиоза вики озимой с бактериями *R. leguminosarum* bv. *viciae*. Одним из механизмов их влияния на рост растений является повышение эффективности экзогенных фитогормонов, в частности индолилуксусной кислоты.

Ключевые слова: биогенные поверхностно-активные вещества, бобовые растения, индолилуксусная кислота.

INFLUENCE OF MICROBIAL SURFACTANTS ON THE GROWTH OF LEGUMES

N. S. Shcheglova¹, O. V. Karpenko¹,
R. I. Vildanova¹, O. M. Shulga¹, V. I. Baranov²

¹Department of Physical Chemistry of Fossil
Fuels of Lytvynenko Institute of physic and
organic chemistry of the National Academy of
Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine

²Ivan Franko Lviv National University, Lviv,
Ukraine

E-mail: dr.shcheglova@biotensidon.com

The influence of biogenic surfactants — rhamnolipids, trehalose lipids — on the growth of legumes was investigated. Rhamnolipid surfactants — product of biosynthesis of *Pseudomonas* sp. PS-17 strain were extracted by Folch mixture from the culture liquid supernatant and trehalose lipid surfactants — from biomass of *Rhodococcus erythropolis* Ac-50 strain. Biocomplex PS, which is a mixture of rhamnolipids and polysaccharides was precipitated from culture liquid supernatant of *Pseudomonas* sp. PS-17 strain with acidification to pH 3. Seeds of alfalfa and winter vetch were treated before sowing with solutions of biosurfactants or with appropriate culture of nitrogen-fixing bacteria and were grown in vessels in the sand culture conditions. The influence of rhamnolipids and indoleacetic acid on rhizogenesis was set in the biotest with beans cuttings.

The optimal concentration of biosurfactants (0.01 g/l) was determined for pre-sowing treatment of alfalfa and winter vetch seeds, which promoted the growth of their aboveground mass by 16–20%. It was shown that treatment of seeds by biosurfactants improved the efficiency of winter vetch seeds inoculation by biopreparation of nitrogen-fixing microorganisms: an aboveground plant mass increased by 34%. It was shown that soaking of beans cuttings in a mixture of biocomplex PS and indoleacetic acid increased the number of formed roots on 26.7% and their weight — on 19.2% compared with the control which was indoleacetic acid.

It was shown that biogenic surfactants (rhamnolipids, trehalose lipids) stimulated the growth of legumes (alfalfa, vetch), contributed to the increase of vegetative mass and stimulated the formation of symbiosis of winter vetch with bacteria *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*. It was determined that one of the mechanisms of biosurfactant influence on the plant growth was improving the efficiency of phytohormones, including indole-3-acetic acid.

Key words: biogenic surfactants, legumes, stimulation of plant growth, indoleacetic acid.