

О.І. Онищенко, кандидат с.-г. наук,  
К.М. Коноваленко, молодший науковий співробітник,  
Л.Л. Герман, кандидат с.-г. наук  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН

**СПОЖИВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИНАМИ  
БАКЛАЖАНА ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ  
МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ  
В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ**

*Вивчено вплив мікробних препаратів за різних фонів мінерального живлення на винос та споживання елементів живлення, урожайність баклажана в умовах захищеного ґрунту. Встановлено, що за беззмінного використання тепличних ґрунтів при вирощуванні баклажана в плівкових теплицях застосування мікробних препаратів підвищує інтенсивність споживання елементів живлення з ґрунту, збільшує урожайність плодів на 0,46–2,91 кг/м<sup>2</sup>.*

**Ключові слова:** мікробні препарати, плівкова теплиця, баклажан, мінеральні добрива, споживання, урожайність.

**Вступ.** Вивчення поживного режиму ґрунту є одним із основних питань з визначення ефективності добрив, так як від їх доступності для рослин залежить ріст, розвиток і продуктивність. Для вивчення балансу поживних речовин під сільськогосподарськими культурами, перш за все, необхідно визначити, яку кількість основних поживних речовин виносять з урожаєм рослини, яка споживається з ґрунту, виходячи за межі біологічного кругообігу поживних речовин.

Вимогливість рослин баклажана до високого рівня мінерального живлення зумовлена тим, що за порівняно короткий період вони утворюють велику надземну масу і формують урожай [10]. При низькій концентрації поживних речовин у ґрунтовому розчині рослини баклажана не спроможні поглинати їх у достатній кількості, що зумовлює значні недобори врожаю плодів [9].

Найбільш сприятливі умови для досягнення високої продуктивності рослин а також для підтримання родючості ґрунту

© Онищенко О.І., Коноваленко К.М., Герман Л.Л., 2015.

виникають за повного забезпечення їх елементами живлення. Доступними ж поживними елементами рослини забезпечуються в результаті мінералізації органічних сполук ґрунтовими мікроорганізмами та за трансформації мінеральних важкорозчинних речовин у більш розчинні форми [3].

Одним зі шляхів поліпшення агрохімічних властивостей ґрунту, живлення рослин є застосування мікробних препаратів [2, 5, 6]. За даними Т.А. Євтушенко застосування мікробних препаратів Бактопасльон та Азотобактерин на рослинах томата сприяло збільшенню висоти на 51 % порівняно з контролем та позитивно впливало на розвиток кореневої системи: маса коренів перевищувала контроль у два з половиною рази при застосуванні Бактопасльону та за обробки Азотобактерином досліджуваній показник збільшився у порівнянні з контролем на 33 %.

Тому вивчення впливу різних мікробних препаратів на споживання елементів живлення та формування врожаю плодів баклажана в умовах захищеного ґрунту є актуальним питанням.

**Метою** наших досліджень було визначення рівня споживання рослинами баклажана поживних речовин з добрив та ґрунту в умовах захищеного ґрунту.

**Методика досліджень.** Польові дослідження виконували згідно з вимогами «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [8] та методичних вказівок з проведення агрохімічних та біохімічних аналізів [1, 4, 7]. Дослід двофакторний. Фактор А – фони мінерального живлення: рекомендований –  $N_{130}P_{80}K_{270}$  та знижений –  $N_{100}P_{50}K_{110}$ , фактор Б – застосування мікробних препаратів: ФМБ (на основі *Enterobacter nimipressuralis*), Біополіцид (на основі *Paenibacillus polymyxa*), Екобацил (препарат, виготовлений на основі бактерій роду *Azospirillum* і *Azotobacter*), Бактопасльон (бактеріальний препарат, виготовлений на основі консорціума штамів *Azotobacter Vinelandi* і *Azotobacter chroococcum*) та АБТ (бактеріальний препарат, виготовлений на основі бактерій роду *Azotobacter* і фітогормональних добавок).

Препарати застосовували шляхом дворазової бактеризації: передпосівної обробки насіння (1:30) та обробки кореневої системи суспензією препаратів перед висадкою в ґрунт на постійне місце вирощування (1:50). У контрольному варіанті насіння та рослини обробляли водою.

Технологічні прийоми та елементи вирощування баклажана сорту Прем'єр, окрім тих, що вивчали, загальноприйняті для умов захищеного ґрунту. Схема садіння 90 + 60 × 35 см, вік росади –60–65 діб.

**Результати досліджень.** Встановлено, що в середньому за роки досліджень використання мікробних препаратів на досліджуваних фонах мінерального живлення забезпечує зростання величини продуктивного та загального виносу основних елементів живлення (табл. 1). Так, за внесення рекомендованої дози добрив ( $N_{130}P_{80}K_{270}$ ) винос азоту, фосфору і калію продуктивною частиною рослин складав 9,66 г/м<sup>2</sup>, 3,34 та 5,11 г/м<sup>2</sup> відповідно, за використання  $N_{100}P_{50}K_{110}$  – 8,37 г/м<sup>2</sup>, 3,15 та 4,71 г/м<sup>2</sup> відповідно. Тобто за умов зниження рівня мінерального живлення рослин баклажана можна відмітити зменшення виносу елементів живлення продуктивною частиною рослин для азоту в межах 4,5–13,4 %, фосфору – 4,1–18,4 % та калію – 7,5–8,5 %. Проведення дворазової бактеризації мікробними препаратами сприяє суттєвому збільшенню величини виносу елементів живлення як продуктивною частиною, так і величини загального виносу елементів живлення.

1. – Винос елементів живлення рослинами баклажана залежно від застосування мікробних препаратів та удобрення (середнє за 2011–2014 рр.)

Варіант	Винос продуктивною частиною, г/м <sup>2</sup>			Загальний винос, г/м <sup>2</sup>			Урожайність, кг/м <sup>2</sup>
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Фон мінерального живлення $N_{130}P_{80}K_{270}$							
1. Контроль	9,66	3,34	5,11	19,66	6,14	11,66	7,31
2. ФМБ	12,29	5,72	7,19	24,58	8,93	15,85	8,59
3. Біополіцид	14,04	4,85	8,05	21,27	7,86	12,64	7,92
4. Екобацил	13,50	4,80	8,28	23,84	8,96	15,24	9,16
5. Бактопасльон	13,40	4,58	7,59	23,47	8,53	14,50	10,22
6. АБТ	12,97	4,69	7,66	24,84	8,33	13,45	9,04
Фон мінерального живлення $N_{100}P_{50}K_{110}$							
1. Контроль	8,37	3,15	4,71	18,60	6,04	10,21	6,09
2. ФМБ	10,40	4,68	5,53	23,68	7,20	11,44	7,07
3. Біополіцид	10,15	4,44	6,46	19,37	6,33	11,07	6,55
4. Екобацил	10,44	4,21	6,77	23,30	7,45	14,35	7,52
5. Бактопасльон	10,47	4,15	7,02	22,97	7,52	14,73	8,54
6. АБТ	12,39	4,50	7,01	21,91	7,01	12,73	7,43
HP <sub>0,5</sub>							0,83; 0,92; 0,77

За рівнем загального виносу елементів живлення найбільше азоту витрачається рослинами баклажана за використання мікробних препаратів ФМБ, Екобацил та Бактопасльон на обох фонах мінерального живлення (22,97–24,58 г/м<sup>2</sup>). Застосування даних мікробних препаратів забезпечує також високі показники загального виносу фосфору як по фону внесення

$N_{130}P_{80}K_{270}$  (8,53–8,96 г/м<sup>2</sup>), так і по фону  $N_{100}P_{50}K_{110}$  (7,20–7,52 г/м<sup>2</sup>). Високі значення загального виносу калію по фону використання  $N_{130}P_{80}K_{270}$  забезпечує застосування ФМБ та Екобацилу (15,85 та 15,24 г/м<sup>2</sup> відповідно), а за внесення  $N_{100}P_{50}K_{110}$  – при використанні Екобацилу та Бактопасльону (14,35–14,73 г/м<sup>2</sup>).

Зростання показників виносу основних елементів живлення рослин за умов використання мікробних препаратів є критерієм покращення оптимізації мінерального живлення рослин, що виступає основним фактором підвищення урожайності баклажана. Відповідно до зростання величини продуктивного та загального виносу основних елементів живлення відмічалось отримання найбільшої врожайності товарних плодів баклажана за умов використання мікробних препаратів Екобацил та Бактопасльон на фоні застосування  $N_{130}P_{80}K_{270}$  (9,16–10,22 кг/м<sup>2</sup>) та на фоні  $N_{100}P_{50}K_{110}$  (7,52–8,54 кг/м<sup>2</sup>). Істотне перевищення врожайності баклажана відносно фонового внесення мінеральних добрив забезпечує також використання ФМБ та АБТ, але прирости врожайності при цьому були значно меншими (0,98–2,91 кг/м<sup>2</sup>).

Проаналізувавши ефективність використання елементів живлення з добрив на формування урожайності рослин баклажана, зазначимо, що використання мікробного препарату Бактопасльон на обох фонах мінерального живлення забезпечує найнижчі показники споживання елементів живлення (табл. 2). При цьому витрати азоту на формування урожаю складали 2,30–2,69 кг/т, фосфору – 0,83–0,88 кг та калію – 1,39–1,72 кг/т (за фонового використання мінеральних добрив 2,67–3,05 кг/т, 0,84–0,99 кг та 1,60–1,68 кг/т відповідно). Тенденція до зменшення споживання азоту на формування урожаю культури забезпечує також внесення Екобацилу за внесення  $N_{130}P_{80}K_{270}$  (2,60 кг/т) та Біополіциду і АБТ за використання  $N_{100}P_{50}K_{110}$  (2,95–2,96 кг/т).

Проведення дворової бактеризації Біополіцидом та АБТ на фоні застосування  $N_{130}P_{80}K_{270}$ , а також використання ФМБ по фоні внесення  $N_{100}P_{50}K_{110}$  обумовлює позитивну тенденцію до зниження споживання калію на формування урожайності баклажана (1,49–1,62 кг/т).

**Висновки.** Використання мікробних препаратів для оптимізації живлення рослин баклажана в умовах захищеного ґрунту забезпечує зростання показників виносу основних елементів живлення. Найбільший загальний винос азоту, фосфору та калію на фонах мінерального живлення  $N_{130}P_{80}K_{270}$  та  $N_{100}P_{50}K_{110}$  обумовлено використанням ФМБ, Екобацилу та Бактопасльону (22,97–24,58 г/м<sup>2</sup>, 7,20–8,96 та 14,35–15,85 г/м<sup>2</sup> відповідно).

Проведення дворової бактеризації мікробними препаратами Екобацил та Бактопасльон забезпечує отримання максимальної урожайності баклажана на обох фонах мінерального живлення (7,52–10,22 кг/м<sup>2</sup>).

За використання Бактопасльону рослини баклажана більш економно витрачають азот, фосфор та калій на формування врожаю; при цьому споживання азоту становить 2,30–2,69 кг/т, фосфору – 0,83–0,88 та калію – 1,39–1,72 кг/т.

2. – Споживання елементів живлення рослинами баклажана з добрив залежно від застосування мікробних препаратів та удобрення (середнє за 2011–2014 рр.)

Варіанти	Споживання елементів на формування продукції, кг/т (г/кг)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Фон мінерального живлення N <sub>130</sub> P <sub>80</sub> K <sub>270</sub>			
1. Контроль (без добрив)	2,67	0,84	1,60
2. ФМБ	2,86	1,04	1,85
3. Біополіцид	2,69	0,99	1,59
4. Екобацил	2,60	0,98	1,66
5. Бактопасльон	2,30	0,83	1,39
6. АБТ	2,74	0,92	1,49
Фон мінерального живлення N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>110</sub>			
1. Контроль (без добрив)	3,05	0,99	1,68
2. ФМБ	3,35	1,02	1,62
3. Біополіцид	2,96	0,97	1,69
4. Екобацил	3,09	0,99	1,91
5. Бактопасльон	2,69	0,88	1,72
6. АБТ	2,95	0,94	1,71

### Бібліографія

1. Агрохимический анализ почвы / [Кулешов М. Н., Сырый Н. М., Зализовский В. С. и др.]; под ред. М. Н. Кулешова – Харьков, 1986. – 58 с.

2. Волкогон В. В. Мікробні препарати у землеробстві / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична та ін. – К. : Аграрна наука, 2006. – С. 3–7.

3. Грицай А. Д. Чи є альтернатива інтенсивним технологіям вирощування сільськогосподарських культур / А. Д. Грицай, В. Ф. Камінський, П. В. Романюк, І. М. Свидинюк // Землеробство. – 1994. – Вип. 69. – С. 23.

4. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович – Л. : Колос, 1972. – 455 с.

5. Козар С. Ф. Біологічна ефективність комплексного застосування мікробних препаратів / С. Ф. Козар //

Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – 2005. – Вип. 1–2. – С. 86–94.

6. Мерешко М. Я. Бактериальные удобрения и их эффективность / М. Я. Мерешко // За высокий урожай. – Днепропетровск, 1972. – С. 125–130.

7. Методи аналізів ґрунтів і рослин / [за ред. С. Ю. Булигіна та С. А. Балюка]. – Харків, 1999. – 160 с.

8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.

9. Севастьянова В. В. Вплив добрив на поживний режим ґрунту і врожай культур в овочевій сівозміні (повідомлення четверте) / В. В. Севастьянова, В. Ю. Гончаренко, Л. П. Ходєєва, Л. О. Ткач // Овочівництво і баштанництво. – К. : Урожай, 1977. – Вип. 22. – С. 22–28.

10. Удобрение овощных культур: справочное руководство / Г. Г. Вендило, Т. А. Миканаев, В. Н. Петриченко, А. А. Скаржинский. – М. : Агропромиздат, 1986. – С. 51–82.

О.И. Онищенко, К.Н. Коноваленко, Л.Л. Герман

Потребление элементов питания растениями баклажана в зависимости от применения микробных препаратов и внесения удобрений в условиях защищенного грунта.

**Резюме.** Изучено влияние микробных препаратов при различных фонах минерального питания на вынос и потребление питательных элементов, урожайность баклажана в условиях защищенного грунта. Определено, что при бессменном использовании тепличных почв при выращивании баклажана в плёночных теплицах применение микробных препаратов повышает интенсивность потребления элементов питания из почвы, увеличивает урожайность плодов на 0,46–2,91 кг/м<sup>2</sup>.

O.I. Onishchenko, K.N. Konovalenko, L.L. German

Consumption of nutrients by plants of eggplant, depending on how to apply microbial preparations and fertilizers already included in the conditions of the protected ground.

**Summary.** It has been studied the influence of microbial preparations at various backgrounds mineral food takeaway and consumption of nutrients, yield of eggplant in a protected ground. It has been determined that the use of a hothouse at permanent soil for growing eggplants in greenhouses application of microbial agents increases the intensity of consumption of nutrients from the soil, increases the productivity of fruits on 0.46–2.91 kg/m<sup>2</sup>.