

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

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ БАКЛАЖАНА В УМОВАХ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЬ

Встановлено, що за беззмінного використання тепличних ґрунтів при вирощуванні баклажана в плівкових теплицях застосування мікробних препаратів за різних фонів мінерального живлення підвищує інтенсивність целюлозорозкладальної активності ґрунту, збільшує урожайність плодів на 0,91–3,03 кг/м², забезпечує покращення якості продукції (зростання вмісту сухої речовини та загального цукру).

Ключові слова: мікробні препарати, плівкова теплиця, баклажан, целюлозорозкладаюча активність ґрунту, урожайність, якість продукції.

Вступ. Проблема одержання високоякісної конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції залишається актуальною, особливо у зв'язку з перспективою виходу України на міжнародний ринок та необхідністю захисту власного товаровиробника [1].

Овочівництво захищеного ґрунту за інтенсивних технологій виробництва супроводжується високим антропогенними навантаженнями на тепличні ґрунти. Це спричиняє порушення рівноваги мікробного ценозу, що викликає послаблення мінералізаційних і посилення денітрифікаційних процесів та негативно впливає на родючість ґрунту, доступність основних біогенних елементів, продуктивність рослин і якість продукції [2].

Сучасний рівень мікробіології дозволяє визначити шляхи підвищення якості продукції завдяки оптимізації біологічних процесів та всебічного використання можливостей агроценозу.

Використання природних можливостей агроценозів за інтенсивних технологій порушує екосистему. Впровадження мікробних

© Коноваленко К.М., Онищенко О.І., 2014.

препаратів у технології вирощування рослин забезпечує збільшення кількості й поліпшення якості сільськогосподарської продукції. Активізація рослинно-мікробної взаємодії є потужним фактором підвищення продуктивності агроценозу, проте недостатньо використовується в практиці сільськогосподарського виробництва [3, 4].

Біологічна активність ґрунту є важливою складовою його родючості і включає чисельність мікроорганізмів різних екологічних груп, їх біомаси та комплекс біологічних процесів синтезу і розкладу, в результаті яких складні сполуки перетворюються на форми, доступні для живлення рослин і мікроорганізмів.

Важливим показником біологічної активності ґрунту є інтенсивність мінералізації органічних речовин, які потрапляють у ґрунт з органічними добривами, рослинними і тваринними рештками. В названих органічних речовинах клітковина є основним джерелом енергії для всього життя ґрунту.

Вивчення асоціативної взаємодії в продуктивній системі мікроорганізм – рослина – ґрунт уможливує удосконалення технології застосування мікробних препаратів та забезпечення стабільності їх дії в отриманні якісної овочевої продукції [3].

Мета – дослідження впливу мікроорганізмів на оптимізацію біологічної активності ґрунту та якість рослинної продукції в умовах плівкових теплиць.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в лабораторії захищеного ґрунту Інституту овочівництва і баштанництва НААН впродовж 2012–2013 рр. у плівковій теплиці без обігріву на рослинах баклажана сорту Прем'єр.

Склад тепличного ґрунту: 20% перегною + 20% верхового торфу + 60% дернової землі.

Дослідження проводилися на двох фонах мінерального живлення: оптимальний – N – 130, P₂O₅ – 80, K₂O – 270 (мг/100 г водної витяжки) та знижений – N – 100, P₂O₅ – 50, K₂O – 110. Вміст органічної речовини становив 18 – 22%, рН – 6,5 – 6,8.

Схема дослідів включала наступні варіанти:

1. Обробка водою (контроль).
2. ФМБ (*Фосфомобілізуючі бактерії*) – препарат на основі вільноживучої бактерії *Pseudomonas polymixa*.
3. БСП (*Біополіцид*) – препарат на основі штаму бактерій *Pasribacillus*.
4. Екобацил – препарат, виготовлений на основі бактерій роду *Azospirillum* та *Azotobacter*.

5. Бактопасльон – бактеріальний препарат, виготовлений на основі консорціуму штамів *Azotobacter Vinelandi* і *Azotobacter chroococum*.

6. АБТ – бактеріальний препарат, виготовлений на основі бактерій роду *Azotobacter* та фітогормональних добавок.

Препарати застосовували для передпосівної обробки насіння (1:30) та для обробки коренів суспензією (1:50) перед висаджуванням рослин у ґрунт на постійне місце вирощування.

Повторність досліджень трикратна. Площа дослідної ділянки – 5 м². Технологія вирощування баклажан загальноприйнята для зони. Схема садіння рослин 80х60–35. Вік розсади 55–60 дб.

Целюлорозкладаючу активність ґрунту визначали аплікаційним методом [5].

Результати та обговорення. За беззмінного використання тепличних ґрунтів засвідчено вплив проведених заходів на біологічну активність ґрунту. Інтенсивність розкладання клітковини без внесення мікробних препаратів на фоні повного мінерального живлення становила 15% втрати вихідної маси тканини на початку цвітіння і 46% у фазі біологічної стиглості (табл. 1). На фоні N₁₀₀P₅₀K₁₁₀ целюлоруйнівна активність ґрунту знижувалась до 11 і 34 %.

Введення в технологію вирощування додаткових прийомів – мульчування ґрунту соломкою та застосування мікробних препаратів – сприяло активізації розкладання клітковини під час вегетаційного періоду рослин баклажанів. Так, мульчування ґрунту на фоні застосування мінеральних добрив забезпечує тенденцію до активізації процесу целюлорозкладання; при цьому інтенсивність розкладання клітковини становить у середньому 13% на початку цвітіння, 28% – у фазі технічної стиглості та 34% у фазі біологічної стиглості баклажана.

Всі випробовувані мікробні препарати, за винятком Біополіциду, суттєво впливали на інтенсивність розкладання клітковини в межах певного фону мінерального живлення. На фоні повного мінерального живлення (N₁₃₀P₈₀K₂₇₀) найвищу целюлорозкладальну активність забезпечили варіанти із застосуванням ФМБ і Екобацилу, які підвищували її до рівня 20–28 % відповідно на початку цвітіння та 56–60% у фазі біологічної стиглості.

На фоні використання менших доз мінеральних добрив (N₁₀₀P₅₀K₁₁₀) на початку цвітіння та у фазі технічної стиглості високу інтенсивність розкладання клітковини забезпечувало використання всіх мікробних препаратів, окрім Біополіциду. В фазу

біологічної стиглості найвищий рівень розкладання клітковини відмічається за внесення Екобацилу (54%), ФМБ та Бактопас-льону (48%).

1. – Інтенсивність розкладання клітковини в результаті внесення мікробних препаратів за різних фонів мінерального живлення (2012–2013 рр.)

Мікробний препарат	Початок цвітіння		Середнє	Технічна стиглість		Середнє	Біологічна стиглість		Середнє
	12	13		12	13		12	13	
Фон мінерального живлення N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀									
Контроль	16	14	15	34	27	31	48	43	46
ФМБ	26	23	25	42	38	41	57	55	56
Біополіцид	19	14	17	35	29	32	51	46	49
Екобацил	22	21	22	40	36	38	61	59	60
Бактопас-льон	20	19	20	37	35	36	53	52	53
АБТ	19	17	18	33	26	30	50	44	47
Фон мінерального живлення N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀									
Контроль	13	9	11	24	25	25	37	31	34
ФМБ	23	15	19	38	31	35	49	47	48
Біополіцид	19	10	15	29	25	27	43	41	42
Екобацил	21	18	20	36	34	35	52	55	54
Бактопас-льон	17	22	20	32	36	34	45	50	48
АБТ	20	19	20	35	32	34	47	43	45
Фон N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + мульчування ґрунту									
Контроль	15	11	13	26	29	28	31	49	36
ФМБ	25	24	25	32	46	39	40	58	49
Біополіцид	19	14	17	28	25	27	37	37	37
Екобацил	20	18	19	37	37	37	39	49	44
Бактопас-льон	16	20	18	30	40	35	45	53	49
АБТ	18	16	17	29	34	32	36	41	39
НІР _{0,95}	1,09	1,6	1,7	1,88	3,21	3,28	2,14	4,63	4,2

На фоні комплексного застосування мінеральних добрив та мульчуючих матеріалів високу інтенсивність розкладання клітково-

вини забезпечує внесення мікробного препарату ФМБ (25% на початку цвітіння, 49% у фазі біологічної стиглості). Інші мікробні препарати за даного фону живлення також сприяли суттєвому збільшенню целюлозорозкладаючої здатності ґрунту.

Позитивний вплив на урожайність баклажана сорту Прем'єр забезпечувало як використання різних фонів мінерального живлення, так і застосування мікробних препаратів (табл. 2).

У середньому по фактору фону мінерального живлення застосування $N_{130}P_{80}K_{270}$ забезпечує отримання максимальної урожайності плодів баклажана ($9,10 \text{ кг/м}^2$), тоді як за використання меншої дози мінеральних добрив обумовлює отримання істотно меншого рівня урожайності культури ($8,09 \text{ кг/м}^2$). Слід відмітити, що поєднання менших доз мінеральних добрив з мульчуванням ґрунту соломою сприяє отриманню урожайності плодів баклажана на рівні $8,61 \text{ кг/м}^2$, що істотно не відрізняється з фоном застосування високих доз добрив.

Таблиця 2. – Вплив мікробних препаратів на урожай баклажана за різного рівня мінерального живлення, середнє за 2012-2013 рр.

Мікробний препарат (фактор В)	Урожайність, кг/м^2			Середнє по фактору В
	Фон мінерального живлення (фактор А)			
	$N_{130}P_{80}K_{270}$	$N_{100}P_{50}K_{110}$	$N_{100}P_{50}K_{110}$ + мульчування	
1. Обробка водою (контроль)	7,97	6,54	6,91	7,14
2. ФМБ	9,03	8,43	8,22	8,56
3. Біополіцид	9,14	7,74	9,45	8,78
4. Екобацил	10,26	9,90	10,36	10,17
5. Бактопас-льон	9,47	8,51	8,72	8,90
6. АБТ	8,71	7,43	8,02	8,05
Середнє по фактору А	9,10	8,09	8,61	
НІР $_{0,95}$ по фактору А				2012 р. 0,65 2013 р. 0,71
НІР $_{0,95}$ по фактору В				2012 р. 0,86 2013 р. 0,88
НІР $_{0,95}$ для АВ				2012 р. 0,92 2013 р. 1,05

Застосування мікробних препаратів позитивно впливало на підвищення продуктивності рослин баклажана. В середньому за роками досліджень мікробні препарати сприяли збільшенню урожайності на 0,91–3,03 кг/м². Найвищий рівень урожайності за всіма фонами удобрення забезпечує внесення Екобацилу (10,17 кг/м²). За іншими варіантами використання мікробних препаратів урожайність культури становила 8,05–8,90 кг/м², що також істотно перевищувало контроль.

Аналіз хімічного складу плодів показав (табл. 3), що вміст загального цукру суттєво збільшується за використання Екобацилу по фону N₁₃₀P₈₀K₂₇₀ (2,99%), ФМБ та Біополіциду за внесення N₁₀₀P₅₀K₁₁₀ (2,63-2,99 %), ФМБ, Екобацилу та Бактопасльону за спільного застосування N₁₀₀P₅₀K₁₁₀ з мульчуванням ґрунту соломою (2,92-3,03 %).

Таблиця 3. – Вплив мікробних препаратів та внесення добрив на зміну біохімічних показників плодів баклажану сорту Прем'єр, середнє за 2012-2013 рр.

Мікробний препарат	Вміст у плодах		
	загального цукру, %	сухої речовини, %	нітратів, мг/кг сирої маси
Фон мінерального живлення N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀			
Обробка водою	2,75	6,89	114
ФМБ	2,66	7,86	171
Біополіцид	2,66	7,76	289
Екобацил	2,99	8,57	237
Бактопасльон	2,90	7,90	254
АБТ	2,93	8,10	200
Фон мінерального живлення N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀			
Обробка водою	2,35	7,03	44
ФМБ	2,99	7,93	193
Біополіцид	2,63	7,72	233
Екобацил	2,39	8,02	237
Бактопасльон	2,27	8,74	173
АБТ	2,43	8,63	215
Фон N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + мульчування ґрунту (солома)			
Обробка водою	2,55	7,24	55
ФМБ	2,96	7,79	129
Біополіцид	2,58	7,42	250
Екобацил	2,92	7,83	163
Бактопасльон	3,03	7,90	246
АБТ	2,61	7,34	120
НІР _{0,95} 2012р.	0,26	0,65	32
2013р.	0,18	0,58	29
ГДК, мг/кг с. м.			300

За фонами мінерального живлення $N_{130}P_{80}K_{270}$ та $N_{100}P_{50}K_{110}$ використання всіх вивчаємих мікробних препаратів забезпечує суттєве збільшення вмісту сухої речовини в плодах до рівня 7,72–8,74%. На фоні внесення $N_{100}P_{50}K_{110}$ з мульчуванням ґрунту соломою вміст сухої речовини в плодах суттєво збільшувався за використання препаратів ФМБ, Екобацилу та Бактопасльону (7,79–7,90%).

Негативним моментом використання мікробних препаратів є збільшення вмісту нітратів у продукції за їх застосування на різних фонах мінерального живлення. Так, на контролі (без використання препаратів) вміст нітратів у плодах баклажанів коливався залежно від рівня мінерального живлення в межах 44–114 мг/кг, за використання мікробних препаратів даний показник зростав до рівня 120–289 мг/кг сирової маси, але не перевищував ГДК (300 мг/кг сирової маси).

Висновки.

1. За беззмінного використання тепличних ґрунтів при вирощуванні баклажана застосування мікробних препаратів, посилення мінерального живлення та проведення мульчування ґрунту соломою сприяє активізації целюлозорозкладальної активності ґрунту. Високу інтенсивність розкладання клітковини забезпечує використання мікробних препаратів ФМБ та Екобацил (від 19–25% у фазу цвітіння до 48–60% у фазу біологічної стиглості).

2. Високий рівень урожайності плодів баклажана забезпечує застосування $N_{130}P_{80}K_{270}$ та спільне використання $N_{100}P_{50}K_{110}$ з мульчуванням ґрунту соломою (8,61–9,10 кг/м²). За рахунок внесення мікробних препаратів урожайність плодів баклажана збільшується на 0,91–3,03 кг/м². Найвищий рівень урожайності на всіх фонах мінерального живлення забезпечує використання Екобацилу (9,90–10,36 кг/м²).

3. Мікробні препарати сприяли збільшенню в плодах сухої речовини (7,72–8,74 %), певне зростання вмісту нітратів (120–289 мг/кг сирової маси), але менше рівня ГДК. За використання Екобацилу по фону $N_{130}P_{80}K_{270}$, ФМБ та Біополіциду по фону $N_{100}P_{50}K_{110}$, ФМБ, Екобацилу та Бактопасльону по фону $N_{100}P_{50}K_{110}$ з мульчуванням ґрунту соломою істотно зростає вміст загального цукру в плодах (2,632–3,03 %).

Бібліографія.

1. Демидов О. А. Стан і перспективи виробництва овочевої та баштанної продукції в Україні / Демидов О. А., Іващенко О. О., Хареба В. В. та ін. – К. : ННЦ ІАЕ, 2012. – 72 с.
2. Агрохімія: підручник / Городній М. М., Мельник С. І., Малиновський А. С. та ін. – К. : «Алефа», 2003. – 778 с.
3. Експериментальна мікробіологія: монографія / Волкогон В. В., Надкернична О. В., Токмакова Л. М. та ін.; [за наук. ред. В. В. Волкогона]. – К. : Аграрна наука, 2010. – 145 с.
4. Мельничук Т. М. Перспективы применения микробных препаратов в овощеводстве / Т. М. Мельничук // Селекция, семеноводство и технологии выращивания овощных культур в Крыму : сборник трудов научно-практической конференции. – Симферополь, 2008. – С. 49-52.
5. Мишустин Е. Н. Аппликационные методы в почвенной микробиологии / Е. Н. Мишустин, И. С. Востров. – М. : Наука, 1971. – 198 с.

К. Н. Коноваленко, О. И. Онищенко

Особенности взаимодействия микроорганизмов на биологическую активность почвы и качество продукции баклажана в условиях пленочных теплиц.

Резюме. Определено, что при бессменном использовании тепличных грунтов при выращивании баклажана в пленочных теплицах применения микробных препаратов на различных фонах минерального питания повышает интенсивность целлюлозоразлагающей активности почвы, увеличивает урожайность плодов на 0,91–3,03 кг/м², обеспечивает улучшение качества продукции (повышение содержания сухого вещества и общего сахара).

К.М. Konovaleko, O.I. Onychenko

Peculiarities of interaction of microorganisms on biological activity of the soil and quality of eggplant under film greenhouses.

Summary. It was found that by using permanent greenhouse soil when growing eggplant in film greenhouses use of microbial agents on different backgrounds mineral nutrition increases the intensity of the activity of decomposition of cellulose soil, increases yield fruit at 0,91-3,03 kg/m² ensure product quality improvement (increase in dry matter content and total sugar).