

**ВПЛИВ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО
В ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ
НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН**

Онищенко О.І., Герман Л.Л., кандидати с.-г. наук,
Пашенко В.Ф., доктор тех. наук,
Бойко І.В., молодший науковий співробітник,
Інститут овочівництва і баштанництва НААН

Представлено результати досліджень з визначення впливу азотфіксуючих і фосформобілізуючих мікробних препаратів у технології вирощування перцю солодкого в умовах плівкових теплиць. Встановлено, що використання препаратів Екобацил і Бактопасльон при вирощуванні перцю солодкого виявляє найбільший вплив на формування рослиною розвиненого листкового апарату, який впродовж вегетаційного періоду максимально знаходився в активному стані, та дав прибавку врожайності перцю солодкого в умовах плівкових теплиць на 1,4 – 2,0 кг/м².

Ключові слова: плівкова теплиця, перець солодкий, мікробний препарат, фотосинтез, урожайність.

Вступ. Як відомо, значна роль у процесі відтворення родючості ґрунту біологічним шляхом належить мікроорганізмам. Висока ефективність використання корисних мікроорганізмів під час вирощування овочевих рослин базується на їх здатності активізувати процеси азотфіксації або мінералізації орґанофосфатів та продукувати фізіологічно активні речовини, які стимулюють розвиток рослин, оптимізують їх мінеральне живлення та пригнічують розвиток фітопатогенної мікрофлори. Стимулюючи ростові процеси, вони позитивно впливають на збільшення листкової поверхні, що зумовлює зростання чистої продуктивності фотосинтезу рослин, а в подальшому сприяє підвищенню продуктивності рослин і покращанню якості продукції [1, 2].

© Онищенко О.І., Герман Л.Л., Пашенко В.Ф., Бойко І.В., 2016

Найбільшого поширення останніми роками набули препарати на основі азотфіксуючих бактерій. Діазотрофи, інтродуковані в кореневу зону сільськогосподарських рослин, здатні забезпечити їх біологічним азотом, який не забруднює довкілля, оскільки його надходження регулюється потребами рослинно-бактеріальних асоціацій та симбіозів [3; 4].

Мета досліджень: встановити вплив бактеризації мікробними препаратами рослин перцю солодкого на вирощування за різних фонів мінерального живлення в плівкових теплицях.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено в лабораторії овочівництва захищеного ґрунту Інституту овочівництва і баштанництва НААН упродовж 2013 – 2014 рр. згідно з вимогами «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [5]. В експериментах використовували рослини перцю солодкого сорту Дружок.

Бактеріальні інокулянти, залучені в дослідження, створені науковцями Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН (АБТ, Бактопасльон) і на Південній станції ІСГМ НААН (ФМБ, Біополіцид і Екобацил). Мікробіологічні препарати одержано на основі ґрунтових бактерій, виділених із ризосфери сільськогосподарських культур: АБТ – з бактерій роду *Azotobacter* та фітогормональних добавок; Бактопасльон – на основі консорціуму штамів *Azotobacter vinelandii* та *Azotobacter chroococcum*; ФМБ (фосфоромобілізуєчі бактерії) – препарат на основі вільноіснуючої бактерії *Enterobacter nimipressuralis* штаму 32-3; Біополіцид (БСП) – на основі *Baccillus polymyxa* П; Екобацил – на основі бактерій роду *Azotospirellum* та *Azotobacter* [3, 4].

Мікробні препарати застосовували у два прийоми: обробляли насіння, безпосередньо перед сівбою бактеріальними суспензіями в пропорції 1 : 30 (10 мл препарату + 0,3 л води) та під час бактеризації коренів розсади перед висаджуванням у ґрунт в співвідношенні 1 : 50 (100 мл препарату + 5 л води). Контролем слугував варіант, з обробкою насіння та рослин водою. Дослідні рослини вирощували в плівковій теплиці на двох рівнях мінерального живлення: $N_{130}P_{80}K_{270}$ – оптимальний та $N_{100}P_{50}K_{110}$ – понижений. Площа облікової ділянки – 5 м², повторність досліду – чотирикратна. Технологія вирощування рослин – загальноприйнята для умов захищеного ґрунту.

Чисту продуктивність фотосинтезу у досліді визначали за фазами розвитку рослин за формулою Уільямса й Уотсона [6]

$$\Phi_{ч.пр.} = \frac{(B2 - B1) \cdot (1nЛ2 - 1nЛ1)}{n \cdot (Л2 - Л1)},$$

Фч.пр. – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу;
 В1 і В2 – суха маса проби, на початку і в кінці облікового періоду, г;
 Л1 і Л2 – площа листків проби на початку і в кінці періоду, м²
 п – кількість діб облікового проміжку часу.

Результати досліджень. Відомо що, фотосинтетична діяльність рослин залежить як від їх спадкових особливостей, так і від умов вирощування. Вона впливає на ростові процеси, на інтенсивність і продуктивність фотосинтезу і (як результат) – на продуктивність рослин.

Нашими дослідженнями встановлено, що всі мікробіологічні препарати, введені до технології вирощування, виявляли позитивний вплив на фотосинтетичні процеси в рослинах перцю солодкого (табл. 1). Так на початку цвітіння, за внесення повної дози мінеральних добрив (N₁₃₀P₈₀K₂₇₀) суттєвий приріст листкової поверхні відмічено у варіантах із застосування ФМБ і Екобацилу – 0,63 і 0,70 м² відповідно (0,42 м² на контролі), що становить 50 – 67 %. У варіантах із застосуванням Біополіциду, Бактопасльону та АБТ показники площі листкової поверхні знаходилися в межах похибки досліду. Під час масового плодоношення високі аналогічні показники виявилися у варіантах із застосуванням ФМБ, Екобацилу та Бактопасльону – 0,79 – 0,92 м², перевищивши контрольний показник на 0,24 – 0,37 м².

За рівня мінерального живлення N₁₀₀P₅₀K₁₁₀ площа листкової поверхні (а відповідно і чиста продуктивність фотосинтезу) зменшувалася. Проте дворазова бактеризація рослин сприяла підвищенню активності ростових процесів у перцю солодкого. При цьому суттєвий приріст листкової поверхні на початку цвітіння отримано після застосування Екобацилу – 0,47 м² при 0,39 м² на контролі. У фазу масового плодоношення усі досліджувані препарати забезпечили істотне перевищення показників контрольного варіанта (0,48 м²). Площі листкової поверхні знаходилися в межах 0,63 – 0,81 м².

Тобто, у фазу масового плодоношення відбувалося збільшення площі асиміляційної поверхні листків. На фоні мінерального живлення N₁₃₀P₈₀K₂₇₀ на 31%, на фоні N₁₀₀P₅₀K₁₁₀ – на 23 %. При цьому встановлено, що на зниженому мінеральному фоні діяльність мікробних препаратів зростала.

1. – Залежність площі листової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу рослин перцю солодкого від застосування мікробних препаратів (середнє за 2013 – 2014 рр.)

Препарат	Площа листової поверхні, м ²		Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу
	початок цвітіння	масове плодоношення	
Фон мінерального живлення N₁₃₀P₈₀K₂₇₀			
Вода (контроль)	0,42	0,55	1,09
ФМБ (еталон)	0,63	0,84	1,75
Біополіцид	0,46	0,63	1,26
Екобацил	0,70	0,92	2,14
Бактопасльон	0,46	0,79	1,88
АБТ	0,38	0,64	1,56
НІР _{0,5}	0,13	0,15	0,42
Фон мінерального живлення N₁₀₀P₅₀K₁₁₀			
Вода (контроль)	0,39	0,48	0,90
ФМБ (еталон)	0,44	0,63	1,28
Біополіцид	0,34	0,66	1,15
Екобацил	0,47	0,81	2,01
Бактопасльон	0,43	0,76	1,77
АБТ	0,36	0,70	1,46
НІР _{0,5}	0,05	0,12	0,43

У межах кожного агрофону істотно виділилися варіанти із застосуванням Екобацилу та Бактопасльону. За умови повного мінерального живлення в означених варіантах чиста продуктивність фотосинтезу склала: 2,14 і 1,88 г/м² за добу відповідно, тоді як показник контрольного варіанта дорівнював 1,09 а в еталонному варіанті – 1,75 г/м² за добу на фоні живлення N₁₀₀P₅₀K₁₁₀.

Чиста продуктивність фотосинтезу на контролі зменшилася – до 0,9 г/м² за добу. Проте дворазова бактеризація забезпечила її зростання на 0,25 – 1,11 г/м² за добу. Кращі показники були від введення в технологію мікробних препаратів Екобацил, Бактопасльон і АБТ – 2,01, 1,77, 1,46 г/м² за добу відповідно.

Відомо, що від фотосинтетичної діяльності рослин у підсумку залежить і їх продуктивність. У середньому за роки досліджень усі залучені до дослідження препарати сприяли підвищенню врожайності плодів у межах кожного агрофону (табл. 2).

2. – Вплив мікробіологічних препаратів на врожайність перцю солодкого сорту Дружок за різних рівнів мінерального живлення, кг/м² (середнє за 2013 – 2014 рр.)

Препарат	Урожайність			
	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	+ до контролю	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	+ до контролю
Вода (контроль)	5,6	–	5,0	–
ФМБ (еталон)	7,0	1,4	6,2	1,2
Біополіцид	6,3	0,7	5,7	0,7
Екобацил	7,3	1,7	7,0	2,0
Бактопасльон	7,1	1,5	6,4	1,4
АБТ	6,2	0,6	5,9	0,9
НІР _{0,5}	0,70		0,72	

За показниками врожайності на фоні внесення повної дози мінеральних добрив (N₁₃₀P₈₀K₂₇₀) істотно вирізнялися рослини, вирощені з застосуванням препаратів ФМБ, Бактопасльон і Екобацил – 7,0, 7,1 і 7,3 кг/м² відповідно. Перевищення її порівняно з контрольним варіантом становило 1,4 – 1,7 кг/м².

На фоні мінерального живлення N₁₀₀P₅₀K₁₁₀ урожайність перцю солодкого при 5,0 кг/м² на контролі виявилась нижчою порівняно з N₁₃₀P₈₀K₂₇₀ на всіх варіантах – 5,7 – 7,0 кг/м², хоча виділені вище мікробіологічні препарати і тут забезпечили істотний приріст – 1,2 – 2,0 кг/м². Проте зниження рівня врожайності на цьому фоні відбувалося не однаково за варіантами досліджу. Так при зниженні на контрольному варіанті на 11% найбільше знизилась урожайність у варіанті з застосуванням препарату АБТ – на 15 %. Менше за інші на зниження мінерального фону реагували рослини у варіанті з застосуванням препарату Екобацил, зниження врожайності склало лише 4% і становило 7,0 кг/м².

Висновки. Дворазова бактеризація рослин перцю солодкого препаратами Екобацил і Бактопасльон у плівковій теплиці на фоні мінерального живлення N₁₃₀P₈₀K₂₇₀ зумовила збільшення площі асиміляційної поверхні листка на 10 – 67 % у фазу цвітіння і на 14 – 67 % у фазу масового плодоношення. Чиста продуктивність фотосинтезу при цьому зросла на 16 – 96 %. За зниженого фону мінерального живлення (N₁₀₀P₅₀K₁₁₀) прийом бактеризації зазначеними препаратами підтвердив позитивну дію на активізацію росту листової поверхні та зростанню чистої продуктивності рослин, що сприяло

збільшенню врожайності перцю солодкого на 0,6 – 1,7 кг/м² (11 – 30 %) порівняно з варіантом без бактеризації, при зниженні рівню мінерального живлення – на 0,7 – 2,0 кг/м² або 14 – 40 %.

Бібліографія

1. Волкогон В. В. Мікробні препарати у землеробстві / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська – К. : Аграрна наука, 2006. – 308 с.
2. Чайковська Л.О. Фосфатмобілізуючі бактерії та їх вплив на продуктивність рослин / Чайковська Л. О., Гамаюнова В. В. // Зб. наук праць Уманського ДАУ «Біологічні науки і проблеми рослинництва» (спецвипуск). – 1996. – С. 220 – 225.
3. Вплив мікробних препаратів на засвоєння культурними рослинами поживних речовин / В. В. Волкогон, С. Б. Дімова, К. І. Волкогон // Вісн. аграр. науки. – 2010. – № 5. – С. 25 – 28.
4. Волкогон В. В. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон. – К. : аграр. наука, 2007.– 144 с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
6. Ничипорович А.А. Фотосинтез и минеральные удобрения // Агрохимия. – 1964. – № 1. – С. 40 – 45.

Онищенко О.И., Герман Л.Л., Пашченко В.Ф., Бойко И.В. Влияние приёмов выращивания перца сладкого в плёночных теплицах.

Резюме. Введение приёма бактериализации в технологию выращивания перца сладкого в плёночных теплицах на фоне минерального питания способствовало формированию более развитого листового аппарата и увеличению активности фотосинтеза, что способствовало увеличению урожайности перца сладкого на 0,6 – 1,7 кг/м² (11 – 30 %) сравнительно с контрольным вариантом.

O.I. Onyshchenko, L.L. German, V.F. Pashchenko, I.V. Boyiko

Influence of methods of cultivation of sweet pepper greenhouses in polypropylene.

Summary. Introduction Admission bacterization in pepper cultivation technology of sweet in greenhouses film against the backdrop of mineral nutrition has contributed to a more developed leaf apparatus and an increase in the activity of photosynthesis. This has helped to increase the productivity of sweet pepper on 0,6-1,7 kg / m² (11-30%) compared to the control variant.