

УДК: 635.112: 631.461

О.В. Куц, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник
Інститут овочівництва та баштанництва НААН
(Мерефа, Харків)

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН БУРЯКУ СТОЛОВОГО

Досліджено ефективність використання різних мікробних препаратів для оптимізації живлення рослин буряку столового в зрошуваних умовах Лівобережного Лісостепу України. З'ясовано, що застосування мікробних препаратів АБТ і Азотофіт, біоорганічного добрива Фосфогумін сприяє збільшенню врожайності товарних коренеплодів буряку столового на 16–23 %. За внесення препаратів Азотофіт і Фосфогумін відзначено тенденцію до поліпшення біохімічних показників продукції.

Ключові слова: буряк столовий, мікробні препарати, урожайність і якість продукції.

Постановка проблеми. Грунтова та епіфітна мікрофлора в біологічному (екологічному) рільництві є основним елементом системи, яка забезпечує отримання врожаю та відтворення ґрунтової родючості. Тому за такої системи господарювання велике значення має правильне застосування широкого спектра мікробних препаратів, які, за рахунок активізації та модифікації природних механізмів регуляції, дозволяють в істотних межах керувати процесами росту й розвитку рослин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Коріння рослин оточене певними групами мікроорганізмів, специфічних для кожного виду рослин, що формують ризосферу. Мікрофлора забезпечує створення комфортних умов для живлення рослин та є трофічним посередником між ґрунтом і рослиною. Повноцінні мікробні угруповання сприяють активній міграції поживних речовин до коренів, адже лише мікроорганізми (через ланцюжки бактеріальних клітин, гіфи і міцелій мікроскопічних грибів) забезпечують контакт кореневої системи з віддаленими ґрунтовими агрегатами, на яких адсорбовано поживні речовини.

При цьому сумарна поглинальна здатність мікробно-рослинних симбіозів та асоціацій набагато перевищує відповідні показники власне коренів [1–2].

Сучасні мікробні препарати характеризуються широкою поліфункціональною дією, що включає забезпечення біологічної азотфіксації, фосфатмобілізації, рістстимуляції в ризосфері рослин, прискорення розкладання рослинних решток та захист рослин від патогенів і фітофагів [3, 4]. Ці препарати, створені на основі

високоєфективних штамів асоціативних мікроорганізмів, є безпечними для людини і не завдають шкоди навколишньому природному середовищу [5]. Їх застосування не потребує високих енергетичних та матеріальних витрат [6].

За даними російських учених (Науково-дослідний інститут сільськогосподарської мікробіології), використання мікробного препарату Фосфобактерин (містить *Bacillus megaterium var. phosphaticum*, що має здатність руйнувати ґрунтові фосфорорганічні сполуки), забезпечувало збільшення врожайності основних овочевих рослин на 11,9 %. За результатами досліджень П. А. Донченко, проведених в умовах Криму, використання мікробних препаратів Агрофіл (*Agrobacterium radiobacter*) і Азотобактерин (*Azotobacter chroococcum* + *Azotobacter vinelandii*) сприяло посиленню росту і розвитку рослин капусти білоголової та підвищенню її врожайності на 11–14,5 %. У дослідженнях О.Д. Сидоренко за бактеризації насіння овочевих рослин мікробним препаратом Бактосем, що містить чисту культуру *Pseudomonas putida*, відзначено зростання енергії проростання насіння, посилення формування кореневої системи, поліпшення фосфорного режиму живлення рослин та підвищення їх продуктивності на 20–28 %. На чорноземах вилугуваних Алтайського Приоб'я проведення позакорневих підживлень мікробними препаратами з асоціативними азотфіксувальними мікроорганізмами (Бактосан, Агрофіл, Серецил, Флавобактерин, Азогрін) забезпечувало зростання врожайності капусти пекінської на 6–32 %, салату – на 13–21 %, буряку столового – на 7–21 % та зниження рівня нітратів в овочевій продукції [7].

Мета досліджень – установити ефективність використання мікробних препаратів у технології вирощування буряку столового для умов Лівобережного Лісостепу України.

Методика проведення досліджень. Наукові дослідження проводили в Інституті овочівництва і баштанництва НААН упродовж 2014–2016 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий (уміст гумусу – 3,9 %, рухомого фосфору – 113–269 мг/кг; обмінного калію – 90–163; азоту, який гідролізується, – 126–146 мг/кг).

Схема досліду включала застосування мікробних препаратів Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН: Біогран (препарат поліфункціональної дії, який виготовляють у гранульованій формі та в якому бактеріальний компонент іммоболізовано в біогумусі); АБТ (препарат, у якому бактерії роду *Azotobacter* перебувають у стані спокою); *Фосфогумін* (біоорганічне добриво, отримане шляхом вермикомпостування гною з фосфоритним борошном та фосфатмобілізувальною бактерією

Pseudomonas putida 17) та мікробного препарату ПП «БТУ-Центр» Азотофіт (містить клітини природної азотфіксувальної бактерії *Azotobacter chroococcum*).

Загальна площа ділянки 42,0 м² (8,4 м x 5,0 м), облікової – 28,0 м² (5,6 м x 5,0 м), повторність – чотириразова, розміщення ділянок систематичне, в один ярус.

Технологія вирощування буряку столового сорту Бордо харківський загальноприйнята для зони Лівобережного Лісостепу України.

Результати досліджень. Установлено, що в умовах 2014 р. використання мікробних препаратів забезпечує збільшення загальної урожайності буряку столового на 2,9–5,7 т/га або на 10,4–20,4 % відносно контролю (27,9 т/га) (табл. 1). Найбільший рівень урожайності (33,6–33,9 т/га) відмічено за внесення біоорганічного добрива Фосфогумін та бактеризації насіння мікробним препаратом АБТ. Слід відмітити, що спільне їх застосування має антагоністичний ефект, оскільки за такого варіанта рівень загальної врожайності суттєво від контролю не відрізняється.

У 2015 р. використання мікробних препаратів дозволило збільшити загальну врожайність буряку столового на 5,5–6,9 т/га. Високий рівень врожайності забезпечило використання Фосфогуміну (38,1 т/га), АБТ (37,6 т/га) та Біограну (37,3 т/га).

Потрібно відмітити, що у 2016 р. суттєве зростання загальної врожайності буряку столового забезпечує використання мікробних препаратів, що містять азотфіксувальні бактерії (АБТ, Азотофіт, Біогран). Застосування цих препаратів сприяє підвищенню врожайності культури на 9,3–22,7 % за врожайності на контролі 32,1 т/га.

1. Вплив мікробних препаратів на врожайність буряку столового (2014–2016 рр.)

Мікробні препарати	Загальна врожайність, т/га						Товарність, %
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє	приріст до контролю		
					т/га	%	
Контроль	27,9	31,4	32,1	30,5	-	-	86,9
АБТ	33,6	37,6	36,0	35,7	5,2	17,0	89,4
АБТ+ Фосфогумін	29,2	38,3	39,4	35,6	5,1	16,8	91,9
Азотофіт	25,4	36,9	36,6	33,0	2,5	8,2	93,0
Біогран	28,9	37,3	35,1	33,8	3,3	10,8	92,3
Фосфогумін	33,9	38,1	32,9	35,0	4,5	14,8	90,3
НІР _{0,95}	3,0	3,3	3,1				

У середньому за роки досліджень суттєве зростання загальної врожайності буряку столового забезпечує використання всіх мікробних препаратів, що вивчаються, крім Азотофіту. Високий рівень урожайності відмічено за внесення мікробного препарату АБТ (35,7 т/га). Слід також наголосити на відсутності синергізму дії препаратів АБТ (азотфіксувальні бактерії) та Фосфогумін (фосформобілізувальні мікроорганізми).

Рівень урожайності товарних коренеплодів корелював із загальною врожайністю буряку столового. У середньому за роки досліджень застосування АБТ, Азотофіту, Біограну та Фосфогуміну зумовлює збільшення врожайності товарних коренеплодів на 4,2–5,7 т/га, або на 15,8–20,4 %, порівняно з контролем з товарною врожайністю 26,5 т/га. Слід відмітити позитивний вплив застосування Азотофіту та Біограну на зростання виходу товарної продукції. Так, за використання вказаних мікробних препаратів товарність становила 93,0 та 92,3 % відповідно, тоді як на контрольному варіанті цей показник сягав 86,9 %.

Використання мікробних препаратів не мало істотного впливу на вміст у коренеплодах буряку столового сухої речовини, загального цукру та аскорбінової кислоти (табл. 2). Тенденція збільшення вмісту в коренеплодах сухої речовини спостерігається за використання Азотофіту, Біограну та Фосфогуміну (17,9–18,84 %). Також тенденцію зростання вмісту сухої речовини забезпечує спільне використання АБТ та Фосфогуміну (18,26 %), що, на нашу думку, пов'язане з формуванням більш оптимальних умов живлення рослин буряку столового, за яких накопичення сухих речовин проходить більш інтенсивно.

2. Вплив мікробних препаратів на якість продукції буряку столового (середнє за 2014–2016 рр.)

Мікробні препарати	Вміст у коренеплодах, %				
	сухої речовини	загального цукру	аскорбін. кислоти, мг/100г	бетаніну, мг/кг	нітратів, мг/кг (МДР=1400 мг/кг)
Контроль	17,41	12,27	9,83	468	328
АБТ	17,40	12,09	9,91	493	366
АБТ+ Фосфогумін	18,26	12,91	9,85	490	339
Азотофіт	18,84	13,04	9,86	472	331
Біогран	18,03	12,39	9,91	487	333
Фосфогумін	17,90	12,87	9,98	464	334
НІР _{0,95} за роками	1,77; 1,88; 1,43	1,37; 1,26; 1,17	0,98; 1,04; 0,87	44; 53; 47	29; 34; 39

Позитивна тенденція зростання вмісту в коренеплодах загального цукру відмічається за використання Азотофіту та Фосфогуміну (13,04 та 12,87 % відповідно). За внесення інших мікробних препаратів уміст загального цукру коливався в межах 12,09–12,39 %, тобто був на рівні контролю (12,27 %). На вміст аскорбінової кислоти мікробні препарати істотно не впливали; при цьому цей показник коливався в межах 9,85–9,98 мг/100 г. Вміст бетаніну в коренеплодах становив 472–493 мг/кг; істотної різниці з контрольним варіантом не було відмічено (468 мг/кг). Вміст нітратів у коренеплодах буряку столового коливався в межах 331–366 мг/кг сирової маси, що був істотно нижчим за МДР, але суттєво не різнився за використання різних мікробних препаратів.

Висновки. Використання мікробних препаратів АБТ і Азотофіт, біоорганічного добрива Фосфогумін забезпечує збільшення врожайності товарних коренеплодів буряку столового на 16–23 %, а застосування Азотофіту та Фосфогуміну зумовлює певну тенденцію до поліпшення біохімічних показників продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Терещенко Н. Бактериальные удобрения: проблемы и перспективы применения / Н. Терещенко // Главный агроном. – 2008. – № 7. – С. 7–10.
2. Стецишин П.О. Основи органічного виробництва / П.О. Стецишин. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 528 с.
3. Волкогон В.В. Біологічний стан і родючість ґрунтів України / В.В. Волкогон // Агрохімія і ґрунтознавство: спец. вип. Кн. 3. – Житомир: Рута, 2010. – С. 303–305.
4. Петриченко В.Ф. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем / В.Ф. Петриченко, В.Ф. Камінський, В.П. Патица // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця: Тезис, 2003. – Вип. 51. – С. 3–6.
5. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – Москва: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
6. Magdel A. M. The relative toxicities of insecticides to earthworms of the *Pheretima* group (*Oligochaeta*) / A.M. Magdel, A.S. Schoeman., Mac van der Merwe // Pest Management Science. – 2002. – Vol. 58. – P. 446–450.
7. Биологические препараты. Сельское хозяйство. Экология: Практика применения / [сост. Т.А. Костенко, В.К. Костенко; под ред. П.А. Кожевина]. – Москва, 2008. – 296 с.

Стаття надійшла до редакції 10.11.17

А.В. Куц, канд. с.-х. наук, ст. науч.сотр.
Институт овощеводства и бахчеводства НААН
Мерефа, Украина

Использование микробных препаратов для оптимизации питания растений свеклы столовой

Представлена эффективность использования различных микробных препаратов для оптимизации питания растений свеклы столовой в орошаемых условиях Левобережной Лесостепи Украины. Установлено, что применение микробных препаратов АБТ и Азотофит, биоорганического удобрения Фосфогумин способствует увеличению урожайности товарных корнеплодов свеклы столовой на 16–23 %; при внесении препаратов Азотофит и Фосфогумин отмечается тенденция к улучшению биохимических показателей продукции.

Ключевые слова: свекла столовая, микробные препараты, урожайность и качество продукции.

O.V. Kuts, candidate of agricultural science, Senior Researcher
Institute of Vegetables and Melon growing of NAAS
Merefa, Ukraine

The use of microbial preparations for optimization of plant nutrition of beetroot

Modern microbial preparations are characterized by a wide polyfunctional action, which includes the provision of biological nitrogen fixation, phosphate mobilization, growth stimulation in the plant's rhizosphere, accelerating the decomposition of plant remains and protecting plants from pathogens and phytophages. The use of microbial preparations does not require high energy and material costs.

The aim of the research was to determine the efficiency of using microbial preparations in the technology of growing table beet in the conditions of the Left bank Forest-steppe of Ukraine.

Scientific researches were carried out at the Institute of Vegetables and Melon growing of NAAS during 2014-2016 years on the typical black soil with low-humus. The efficiency of microbial preparations ABT, Azotophit, Biogran and Phosphogumin was studied. The technology of growing table beet of the Bordo Kharkivskiy variety is generally accepted for the zone of the Left bank Forest-steppe of Ukraine.

Significant growth in the total yield of table beet provides the use of all studied microbial preparations, except Azotophit. The high level of yield was noticed under the introduction of microbial preparation ABT (35,7 t/ha). It should be also emphasized that there is no synergistic effect of the preparation ABT (nitrogen-fixing bacteria) and Phosphogumin (phosphorus-metabolizing microorganisms).

The level of productivity of commodity root crops correlated with the total yield of table beet. The use of ABT, Azotophit, Biogran and Phosphogumin causes the increase in the yield of commodity root crops by 4,2-5,7 t/ha or by 15,8-20,4 % accordingly to the control of the commodity crop yield 26,5 t/ha. It should be noted that Azotophit and Biogran have a positive effect on increase of output of commodity products to 93,0-92,3%, whereas in the control variant this indicator was 86,9%.

The use of microbial preparations did not have a significant effect on the content of biologically active substances in root crops of table beet plant. The tendency to increase the content of dry matter in the root crops is observed with the use of Azotophit,

Biogran and Phosphogumin (17,9-18,84 %). The positive tendency to increase the content of total sugars in root crops is obscured for the use of Azotophit and Phosphogumin (13,04 and 12,87 % accordingly). Then under the use of other microbial preparations, the content of total sugar ranged from 12,09-12,39 %, that is, at the control level (12,27%).

The content of ascorbic acid microbial preparations was not significantly affected; while this figure ranged 9,85-9,98 mg/100 g. The betanin content in the roots was 472-493 mg/kg; a significant difference with the control variant was not noticed (468 mg/kg). The content of nitrate in the root of table beet ranged from 331-366 mg/kg of wet weight, which was significantly below the maximum level, but not significantly differed with the various microbial agents.

Subsequently, microbial preparations ABT and Azotophit and bioorganic fertilizer Phosphogumin can be used in systems of optimization of table beet nutrition for different growing technologies (organic, resource-saving).

Key words: table beet, microbial preparations, yield and quality of products.

УДК 631.524.85; 633.111.1

М.О. Колесніков, канд. с.-г. наук, доцент

К.С. Євстафієва, аспірантка

Таврійський державний агротехнологічний університет
(Мелітополь, Україна)

СТІЙКІСТЬ ДО ЗАСОЛЕННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Наведено результати досліджень стійкості сортів пшениці м'якої озимої до засолення на початковому етапі онтогенезу рослин. Вивчено солестійкість сортів Статна, Запашна, Фермерка та Епоха одеська української селекції. Найменшу солестійкість залежно від сили дії стресу виявлено в сорту Статна. Сорт Фермерка характеризується найбільшою стійкістю до засолення, але й сорт Епоха одеська показав добру солестійкість. У сорту Фермерка енергія проростання зменшувалася на 6,4 % – 46,8 %, а лабораторна схожість – на 6,9 % – 45,1 % залежно від сили дії стресового чинника, порівняно з контрольним значенням.

Ключові слова: стійкість, засолення, сорт, пшениця м'яка озима, лабораторна схожість.