

УДК 631.874:631.17

ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ ТА АГРОФОНУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БАШТАННОГО АГРОЦЕНОЗУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

В. А. Лимар¹, В. Є. Дишлюк², В. О. Подпрядов¹, П. А. Марчук¹

¹Південна державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту водних проблем і меліорації НААН
вул. Червогоармійська, 71; м. Гола Пристань, Херсонська обл., 75600, Україна;
e-mail: ipobuaan@gmail.com

²Національна академія аграрних наук України
вул. Васильківська, 37; м. Київ, 03022, Україна; e-mail: Dishlyuk@yandex.ru

Висвітлено результати досліджень ефективності мікробних препаратів різної функціональної спрямованості при вирощуванні кавуна столового на різних агрофонах. Найкращі результати отримано за бактеризації насіння кавуна Азотобактерином та використання препарату комплексної дії Біограну на фоні внесення 50 % рекомендованої дози добрив. Застосування зазначених агрозаходів у технології вирощування культури забезпечило отримання якісної продукції при зменшенні витрат, а також агрохімічного навантаження на довкілля.

Ключові слова: кавун столовий, біопрепарати, агрофони, чорнозем осолоділий, урожайність, якість продукції, економічна ефективність агрозаходів.

Нині, у зв'язку з кризовим станом довкілля, порушенням екологічної рівноваги в агроєкосистемах через інтенсифікацію землеробства шляхом надмірної хімізації, практично неможливо отримувати високі урожаї сільськогосподарських культур з якісною продукцією. У цій ситуації альтернативою традиційному (інтенсивному) землеробству може стати біологічне землеробство [1]. Одним із основних принципів такого землеробства є біогенність, тобто посилення ролі біологічних факторів при вирощуванні культурних рослин. Потужним чинником оптимізації продукційного процесу сільськогосподарських культур за цих умов є застосування препаратів на основі живих культур агрономічно цінних мікроорганізмів. Саме мікроорганізми є основним фактором інтенсифікації перебігу ґрунтоутворних процесів, живлення рослин і покращення фітосанітарного стану посівів [2–6]. Сучасні мікробні препарати дають змогу знизити рівень хімізації на ґрунти агроценозів і, відповідно, ризик забруднення рослинної продукції та довкілля. Водночас їх застосування дозволяє скоротити енергетичні та економічні витрати, пов'язані з виробництвом і застосуванням мінеральних доб-

рив [2–6]. Отже, застосування біопрепаратів є одним із прийомів підвищення продуктивності рослин при збереженні родючості ґрунту без погіршення екологічного стану навколишнього середовища.

Вагоме місце в забезпеченні населення повноцінними продуктами харчування належить баштанництву [7; 8]. Проте нині виробництво баштаної продукції для повноцінного харчування населення не відповідає науково обґрунтованим нормам через низку причин, зокрема й відсутність досконалих технологій вирощування культур та ін. Підкреслюється, що реалізація потенціалу баштанних культур можлива лише за умови забезпечення оптимального живлення рослин, наявності поживних речовин у ґрунті та їх доступності [8]. При цьому важливим фактором є активізація та інтенсифікація окремих біологічних процесів у прикореневому шарі ґрунту, що сприяє забезпеченню рослин фізіологічно активними речовинами. У літературі повідомляється про ефективність сумісного застосування мінеральних добрив і бактеріальних добрив на основі асоціативних азотфіксаторів: Азорізину-8 (*Azospirillum lipoferum*) і Агрофілу (*Agrobacterium radiobac-*

ter) в технології вирощування кавуна столового на чорноземі звичайному при зрошенні в умовах Нижнього Дону. Так, локальне застосування при сівбі Азорізіну-8 дозволило зекономити мінерального азоту до 60 кг/га, Агрофілу — 45 кг/га [9]. Дослідження ефективності біопрепаратів для кавуна столового на різних агрофонах у богарних умовах в зоні промислового баштанництва України, як елементу біологізації технології його вирощування, не проводилися.

Метою досліджень було вивчення впливу мікробних препаратів для передпосівної бактеризації насіння на різних агрофонах на урожайність кавуна столового, якість продукції та економічну ефективність застосування агрозаходів.

Матеріали й методи. Дослідження проводили в богарних умовах у 2012–2013 рр. у стаціонарному польовому досліді, закладеному в ДПДГ «Великі Клини» Південної державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту водних проблем і меліорації НААН. Грунт — чорнозем осолоділий супіщаного гранулометричного складу. Вміст гумусу в орному шарі — 1,0–1,2 %; рН 6,8–7,2; вміст валових форм (%) N — 0,012–0,016; P₂O₅ — 0,038–0,045; K₂O — 0,55–0,67 і рухомих форм (мг/100 г): нітратів — 0,35–0,76; фосфору — 3,5–5,5 і обмінного калію — 28,0–38,5.

Вирощували сорт кавуна столового Альянс. Площа облікової ділянки — 100 м², посівної — 120 м². Площа під дослідом — 0,77 га. Повторність дослідів — чотириразова. Кількість облікових рослин — 40 шт. Схема сівби (площа живлення рослин) — 1,4 м × 0,8 м = 1,12 м² на одну рослину. Дослід двофакторний: фактор А — бактеризація (передпосівна обробка насіння мікробними препаратами) і фактор Б — агрофони (без добрив; рекомендована доза добрив N₆₀P₉₀K₆₀ внесена врозкид (суцільно); 50 % рекомендованої дози добрив — N₃₀P₄₅K₃₀ (внесена локально, в зону рядка); 25 % рекомендованої дози добрив — N₁₅P₂₃K₁₅ (внесена локально, в зону рядка). Схема дослідів представлена в табл. 1–6. Мінеральні добрива вносили згідно схеми дослідів: суцільно або локально. Суцільне внесення (врозкид) проводили агрегатом: трактор МТЗ-82 + навісний розкидач добрив НРУ-0,5, локальне (в зону рядка) відповідно трактор МТЗ-82 +

культиватор-рослинопідживлювач КРН 4,2.

Мікробні препарати (Біогран — біопрепарат комплексної дії, що включає азотфіксувальні бактерії роду *Azotobacter* та фізіологічно активні речовини природного походження; Азотобактерин — на основі бактерій роду *Azotobacter*; Альбобактерин — на основі фосфатмобілізувальної бактерії *Achromobacter album* 1122) виготовлено в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Азотобактерин і Альбобактерин використовували для передпосівної бактеризації з розрахунку 40–50 мл суспензії на 1 гектарну норму насіння. Гранульований мікробний препарат Біогран вносили в ґрунт локально в зону рядка при сівбі.

Агротехніка вирощування культури — зональна, за винятком досліджуваних агрозаходів. Попередник — пшениця озима. Облік урожаю проводили двічі — в період настання поодинокі стиглості (усихання вуса навпроти плода) і настання повної стиглості плодів. Дослідження проводили польовим і лабораторним методами з використанням таких методів та методик: відбір зразків ґрунту — за ДСТУ 4287:2004, визначення біологічної активності ґрунту — за Штатновим [10], вміст нітратів — колориметрично з дисульфохеноловою кислотою за Грандваль-Ляжу (ГОСТ 26951-86), рухомого фосфору — за Мачигінім (ДСТУ 4115-2002), обмінного калію — в 1 %-ій вуглеамонійній витяжці на полум'яному фотометрі (ДСТУ 4115-2002), площа листкової поверхні — за О. Я. Кашеевим [11], облік урожаю — прямим методом з розподілом плодів за фракціями [12], вміст сухої речовини в плодах — рефрактометричним методом [12], цукрів — ціанідним мікрометодом Бертрана в модифікації Б'єрі (ГОСТ 8756 13-87), аскорбінової кислоти — за методом Муррі (ГОСТ 24556-89), нітратів — потенціометричним способом (ГОСТ 5048-89). Математичну обробку результатів здійснювали дисперсійним методом [13]. Закладання дослідів, проведення спостережень і обліків у період вегетації проводили згідно з методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві [12] і методикою селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами [14].

Агротемпературні умови весни 2012–2013 рр. були несприятливими для одержан-

ня сходів, росту і розвитку кавуна столового. Перша половина 2012–2013 рр. характеризувалася несприятливими умовами для поповнення запасів вологи у ґрунті. Так, за весняний період кількість атмосферних опадів склала 42,1 мм (при нормі 101 мм). Весняні опади були нерівномірними, що не дозволило до сівби кавуна столового накопичити достатню кількість вологи в ґрунті. Причому, після посушливого квітня достатня кількість опадів у травні випала лише в третій декаді, тому в роки досліджень масові сходи кавуна столового були отримані в першій декаді червня. Літній період, поряд із вищим температурним режимом від середньобогаторічного, характеризувався невеликою кількістю опадів. Так, за літній період 2012 р. сумарна кількість опадів склала 43,3 мм (при нормі 132 мм), а в 2013 р. відповідно 66,9 мм і була майже вдвічі меншою від норми. Відсутність достатньої кількості атмосферних опадів, а також високі температури повітря обумовили недостатні запаси вологи у ґрун-

ті. На час сівби кавуна столового запаси продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту становили 109,5–112,5 мм. Починаючи з фази цвітіння рослини кавуна столового перебували в умовах дефіциту ґрунтової вологи. В умовах тривалої посухи (з початку червня і до завершення вегетації) ріст і розвиток рослин кавуна столового відбувався за рахунок зазначеної вологи в ґрунті.

Результати та їх обговорення. Відомо, що головним чинником, який обумовлює життя ґрунту, є існуючі в ньому мікроорганізми, які в процесі життєдіяльності, взаємодіючи з факторами зовнішнього середовища, забезпечують поступову зміну складу і агрономічно корисних його властивостей. Метаболізм ґрунтових мікроорганізмів супроводжується виділенням певної кількості вуглекислого газу, що може бути своєрідним показником біологічної активності ґрунту. Біологічна активність ґрунту в ризосфері кавуна столового за варіантами дослідження характеризувалася стабільними змінами (табл. 1).

Таблиця 1. Біологічна активність ґрунту в ризосфері кавуна столового залежно від застосування бактеризації та агрофонів, мг CO₂/(м²×год.)

Фактор А (мікробні препарати)	Фактор Б (агрофони)	Фази розвитку кавуна столового					
		сходи		цвітіння		дозрівання плодів	
		2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.
Без бактеризації	Без добрив	61,8	51,5	64,0	58,4	60,3	58,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	101,5	88,5	101,0	94,8	98,7	95,6
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	98,4	76,4	98,5	92,5	97,6	92,0
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	61,0	71,2	93,0	89,6	90,3	90,2
Азотобактерин	Без добрив	63,6	53,6	65,4	69,4	63,3	68,8
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	103,8	97,5	104,6	101,4	101,8	100,2
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	100,2	91,2	103,0	100,4	99,6	98,2
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	97,5	89,5	98,0	96,2	97,2	94,6
Альобактерин	Без добрив	65,3	51,2	65,8	63,0	65,0	63,5
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	102,6	89,6	104,2	95,5	101,5	96,2
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	99,4	78,4	99,6	93,6	98,8	91,4
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	98,0	74,0	97,2	88,8	97,0	88,0
Біогран	Без добрив	62,8	55,8	63,8	70,0	62,2	68,8
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	102,8	102,5	103,0	105,8	101,3	103,6
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	102,2	97,2	101,8	102,2	100,2	100,8
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	95,2	93,2	97,6	96,4	92,5	95,2
НІР ₀₅ по фактору А		0,28	6,9	0,27	0,22	0,24	3,36
по фактору Б		0,28	6,9	0,27	0,22	0,24	3,36
при взаємодії АБ		0,55	13,8	0,54	0,44	0,48	6,72
Р, %		0,21	6,15	0,21	0,17	0,19	2,67

Максимум біологічної активності, незалежно від варіантів досліду, відмічено на початку фази цвітіння. Слід зазначити, що застосування комплексного біопрепарату Біограну вже навіть у фазу сходів кавуна столового за внесення 50 % рекомендованої дози добрив підвищувало біологічну активність ґрунту. За показниками біологічної активності ґрунту вищезазначений варіант переважав варіанти з використанням для бактеризації Альбобактерину, а також без бактеризації насіння за внесення рекомендованої дози добрив відповідно на 3,6 % та 4,7 % — 102,6; 96,1 та 95,0 мг CO₂/(м²×год.).

Відмічено незначне зниження біологічної активності ґрунту за використання біопрепаратів для бактеризації насіння при внесенні найменшої дози добрив (25 % рекомендованої дози добрив), а також у варіанті без бактеризації по фоні рекомендованої дози добрив. Встановлено, що біологічна активність ґрунту на варіанті з внесенням рекомендованої дози мінеральних добрив та застосуванням комплексного біопрепарату Біо-

грану у фазу цвітіння кавуна столового була найбільшою серед досліджуваних фонів бактеризації й сягала 104,4 мг CO₂/(м²×год) — показники були на 70,6 % вищими, ніж на абсолютному контролі (без добрив і без бактеризації).

Застосування мікробних препаратів на різних агрофонах впливало на біометричні показники рослин кавуна столового (табл. 2). Починаючи з фази шатрика, найбільша площа листового апарату рослин кавуна формувалася на варіанті з використанням Біограну за внесення рекомендованої дози добрив суцільно і складала 0,0176 м² однієї рослини або 88 м²/га. За відповідного рівня мінерального живлення застосування біопрепарату Біограну забезпечувало формування більшої площі листової поверхні порівняно з іншими досліджуваними мікробними препаратами. У фазу цвітіння кавуна столового відбулися певні зміни в темпах наростання надземної біомаси залежно від застосування для бактеризації насіння культури біопрепаратів та агрофонів. Так, найбільша маса листової

Таблиця 2. Вплив бактеризації та агрофонів на формування площі листової поверхні рослин кавуна столового за фазами вегетації

Фактор А (мікробні препарати)	Фактор Б (агрофони)	Фази розвитку рослин						
		шатрик		цвітіння		утворення плодів		
		середнє на рослину, м ²	м ² /га	середнє на рослину, м ²	м ² /га	середнє на рослину, м ²	м ² /га	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Без бактеризації	Без добрив	0,0132	66,0	0,725	3625	0,804	4020	
		0,0126	63,0	0,725	3625	0,855	4275	
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	0,0150	75,0	0,988	4940	0,992	4960	
		0,0154	77,0	0,985	4925	0,995	4975	
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	0,0150	75,0	0,915	4575	0,948	4740	
		0,0150	75,0	0,915	4575	0,966	4830	
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	0,0138	69,0	0,825	4125	0,888	4440	
		0,0138	69,0	0,815	4075	0,894	4470	
	Азотобактерин	Без добрив	0,0135	67,5	0,785	3925	0,875	4375
			0,0133	66,5	0,785	3925	0,896	4480
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀		0,0175	87,5	1,128	5640	1,160	5800	
		0,0174	87,0	1,130	5650	1,207	6035	
N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀		0,0165	82,5	0,992	4960	1,383	6915	
		0,0165	82,5	1,050	5250	1,324	6620	
N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅		0,0162	81,0	0,925	4625	1,204	6020	
		0,0163	81,5	0,925	4625	1,148	5740	

1	2	3	4	5	6	7	8	
Альбобактерин	Без добрив	0,013	65,0	0,74	3700	0,882	4410	
		0,0130	65,0	0,745	3725	0,875	4375	
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	0,0174	87,0	1,105	5525	1,112	5560	
		0,0162	81,0	1,020	5100	1,073	5365	
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	0,0168	84,0	0,975	4875	1,262	6310	
		0,0156	78,0	0,970	4850	1,092	5460	
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	0,0158	79,0	0,92	4600	1,164	5820	
		0,0150	75,0	0,900	4500	1,164	5820	
	Біогран	Без добрив	0,0135	67,5	0,754	3770	0,878	4390
			0,0134	67,0	0,775	3875	0,942	4710
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀		0,0174	87,0	0,996	4980	1,180	5900	
		0,0178	89,0	0,975	4875	1,223	6115	
N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀		0,017	85,0	0,99	4950	1,352	6760	
		0,0170	85,0	1,185	5925	1,415	7075	
N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅		0,0164	82,0	0,912	4560	1,216	6080	
		0,0166	83,0	1,135	5675	1,230	6150	
НІР ₀₅ по фактору А			0,00/0,00	1,67/1,02	0,01/0,08	3,18/3,23	0,01/0,08	1,95/1,97
по фактору Б			0,00/0,00	1,67/1,02	0,01/0,08	3,18/3,23	0,01/0,08	1,95/1,97
при взаємодії АБ		0,00/0,00	3,34/2,04	0,02/0,17	6,36/6,46	0,01/0,16	3,90/3,94	
Р, %		2,43/0,8	1,51/0,94	0,67/6,42	0,05/0,05	0,47/5,22	0,03/2,95	

Примітка: в чисельнику наведено дані за 2012 р.; в знаменнику — дані за 2013 р.

поверхні кавуна столового (1,129 м² однієї рослини або 5645,0 м²/га) була відмічена на варіанті із застосуванням для бактеризації насіння Азобактерину. На цьому варіанті досліді показники площі листкової поверхні переважали всі інші варіанти з бактеризацією на тому ж агрофоні на 6,3 % та 14,6 % (Альбобактерин та Біогран відповідно). Найінтенсивніший приріст площі листкової поверхні рослин кавуна столового на початку фази плодоутворення зафіксовано у варіанті з використанням Біограну при внесенні 50 % рекомендованої дози добрив — 6917,5 м²/га, де вона переважала площу листя у варіанті абсолютного контролю (без бактеризації і без внесення добрив) на 2770 м²/га, або на 61,8 %). Порівняно з однаковим агрофоном на варіанті без бактеризації та із застосуванням Біограну за показниками площі листкової поверхні рослин переважав перший на 1950 м²/га або на 39,2 %.

Отримані нами результати щодо впливу біопрепаратів на формування врожайності кавуна столового підтверджуються результатами, що отримані дослідниками з іншими культурами [5; 15].

Встановлено, що застосування для бактеризації насіння культур вищезазначених біопрепаратів може бути еквівалентним дії 30–60 кг/га мінерального азоту, 20 кг/га фосфору та 25–30 кг/га калію. Показано, що застосування усіх досліджуваних біопрепаратів по фону N₃₀P₄₅K₃₀ (50 % рекомендованої дози добрив) забезпечило підвищення урожайності культури в більшій мірі, ніж за внесення добрив у рекомендованій дозі (N₆₀P₉₀K₆₀), але без інокуляції насіння (табл. 3).

Отже, дія біопрепаратів за варіантами досліді еквівалентна впливу 30 кг/га мінерального азоту, 45 кг/га фосфору та 30 кг/га калію. Частково забезпечення потреби рослин в азоті могло бути забезпеченим внаслідок активізації процесу асоціативної азотфіксації. Водночас слід відмітити, що продуктивність процесу асоціативної азотфіксації, вірогідно, не може бути такого високого рівня. У цій ситуації істотною складовою азотного живлення кавуна столового може бути підвищення ступеню засвоєння рослинами азоту з добрив, що узгоджується з результатами інших дослідників [3–6].

Таблиця 3. Вплив бактеризації і агрофонів на урожайність кавуна столового

Фактор А (мікробні препарати)	Фактор Б (агрофони)	Урожайність, т/га		Середнє, т/га	Приріст	
		2012	2013		т/га	%
Без бактеризації	Без добрив	9,7	7,4	8,5	–	–
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	21,0	12,0	16,5	8,0	94,1
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	20,4	10,8	15,6	7,1	83,5
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	19,0	9,0	14,0	5,5	64,7
Азотобактерин	Без добрив	11,9	8,9	10,4	1,9	22,3
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	21,4	14,8	18,1	9,6	112,9
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	23,2	16,0	19,6	11,1	130,6
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	20,0	12,4	16,2	7,7	90,6
Альобактерин	Без добрив	10,8	7,7	9,2	0,7	8,2
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	21,7	13,3	17,5	9,0	105,9
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	22,7	13,9	18,3	9,8	115,3
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	19,7	9,6	14,6	6,1	71,8
Біогран	Без добрив	10,9	8,9	9,9	1,4	16,5
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	20,8	14,8	17,8	9,3	109,4
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	22,0	17,2	19,6	11,1	130,6
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	19,4	9,9	14,6	6,1	71,8
НІР ₀₅ по фактору А		0,38	0,30			
по фактору Б		0,38	0,30			
при взаємодії АБ		0,76	0,61			

Застосування біопрепаратів при вирощуванні кавуна столового на фоні мінеральних добрив істотно впливало на якісні показники вирощеної продукції (табл. 4).

Найбільше накопичення аскорбінової кислоти в плодах (5,67–5,70 мг%) відмічено в продукції, вирощеній при застосуванні Біограну на фоні внесення рекомендованої дози добрив. Із числа досліджуваних нами факторів, які сприяли покращенню якості плодів кавуна столового, вирізняється варіант із застосуванням Азотобактерину на фоні з локальним внесенням 50 % рекомендованої дози добрив. При цьому показники якості вирощених плодів були такі: вміст сухої розчинної речовини — 12,0–12,4 %, цукрів — 9,36–9,40 % і аскорбінової кислоти — 7,98–8,00 мг% за вмісту нітратів 50,2 мг/кг. За результатами досліджень у вирощених плодах кавуна столового не виявлено перевищення вмісту нітратів (ГДК 60 мг/кг). Найменшу кількість нітратів (24,7 мг/кг) відмічено на варіанті, де застосовували біопрепарат Біогран при локальному внесенні 50 % рекомендованої дози добрив, їх вміст був значно меншим, ніж у продукції, отриманій при за-

стосуванні Азотобактерину і Альобактерину (відповідно в 2 і 1,7 рази) як на зазначеному агрофоні, так і по інших фонах мінерального живлення.

Отже, включення мікробних препаратів до технології вирощування кавуна столового сприяє покращенню якісних показників продукції кавуна столового. Особливо виразно виявляється ця властивість, зокрема, зменшення вмісту нітратів у продукції, при застосуванні Біограну.

У результаті розрахунків встановлено, що серед досліджуваних біопрепаратів найвищі показники рівня рентабельності виробництва кавуна столового (75 %) одержано за вирощування цієї культури на варіанті досліду з бактеризацією насіння біопрепаратом Азотобактерин та внесенням 50 % рекомендованої дози добрив локально, при цьому окупність добрив склала 105,7 грн. (табл. 5). Рентабельність виробництва продукції баштанництва за використання комплексного біопрепарату Біограну на варіанті досліду з внесенням 50 % рекомендованої дози добрив складала 75 %, окупність агрозаходів — 93,3 грн., тут відмічено найнижчу собівар-

Таблиця 4. Вплив бактеризації і агрофонів на якісні показники плодів кавуна столового

Фактор А (мікробні препарати)	Фактор Б (агрофони)	Суха речовина, %		Цукри, %		Аскорбінова кислота, мг%		Нітрати*, мг/кг	
		2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.	2012 р.	2013 р.
Без бактеризації	Без добрив	6,8	6,6	4,75	4,80	3,15	3,20	24,0	24,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	10,2	10,3	6,86	6,90	3,60	3,60	40,0	55,0
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	9,1	9,5	6,74	6,70	3,18	3,20	26,6	26,6
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	8,9	8,3	5,94	5,90	2,76	2,80	23,5	23,5
Азотобакте- рин	Без добрив	6,5	6,3	5,66	5,70	3,57	3,60	27,5	27,5
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	8,4	9,8	6,56	6,60	5,25	5,30	45,3	28,3
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	12,4	12,0	9,36	9,40	7,98	8,00	50,2	50,2
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	6,8	10,2	4,65	4,70	5,47	5,50	36,0	36,0
Альобакте- рин	Без добрив	7,8	7,7	6,02	6,00	2,76	2,80	29,1	29,1
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	11,3	11,5	6,86	6,90	3,60	3,60	47,3	47,3
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	9,3	9,3	6,64	6,60	5,04	5,00	42,9	42,9
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	8,6	8,8	5,20	5,20	4,83	4,80	39,2	39,2
Біогран	Без добрив	8,4	8,2	6,25	6,30	3,57	3,60	20,1	20,1
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	10,5	11,6	6,42	6,40	5,67	5,70	33,1	39,1
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	8,9	9,8	6,50	6,50	4,62	4,60	24,7	24,7
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	8,6	8,8	7,18	7,20	4,24	4,20	28,0	28,0
НІР ₀₅	по фактору А	0,06	0,05	0,03	0,57	0,02	0,22	0,58	0,22
	по фактору Б	0,06	0,05	0,03	0,57	0,02	0,22	0,58	0,22
при взаємодії АБ		0,12	0,11	0,05	1,14	0,04	0,43	1,15	0,44
Р, %		0,44	0,42	0,29	6,29	0,33	3,56	1,21	0,44

*Примітка: ГДК для нітратів — 60,0 мг/кг

тість продукції баштанництва (257,2 грн./т плодів).

Отже, за результатами досліджень слід зробити такі висновки.

1. В умовах посушливого Степу на чорноземі осолоділому найвищий ефект від застосування комплексного біопрепарату Біограну встановлено на фоні внесення 50 % рекомендованої дози добрив.

2. Найвищий рівень біологічної активності ґрунту в ризосферному ґрунті кавуна столового відмічено у фазу цвітіння культури при застосуванні Біограну на фоні внесення рекомендованої дози добрив. Найвищі показники площі листової поверхні кавуна столового (6917,5 м²/га) зафіксовано на варіанті із застосуванням Біограну на фоні внесення 50 % рекомендованої дози добрив.

3. Найвищу врожайність кавуна столового сорту Альянс одержано на варіанті із застосуванням Азотобактерину та Біограну на фоні локального внесення 50 % рекомендованої дози добрив.

4. Кращі економічні показники отримано на варіанті із застосуванням для бактеризації насіння Азотобактерину при локальному внесенні 50 % рекомендованої дози добрив. При цьому чистий прибуток склав 3829 грн./га, собівартість 1 т продукції — 259,1 грн., рівень рентабельності — 75 %, окупність агрозаходів — 105,7 грн. При застосуванні Біограну отримана така ж рентабельність виробництва (75 %) і найнижча собівартість продукції (257,2 грн./т), проте інші показники були дещо гірші (чистий прибуток — 3799 грн., окупність агрозаходів — 93,3 грн.).

5. На всіх варіантах дослідження вирощена продукція за якісними показниками відповідала категорії якісної. Варіант з бактеризацією насіння Азотобактерином на фоні локального внесення 50 % рекомендованої дози добрив вирізнявся високими якісними показниками плодів: вміст сухої речовини — 12,2 %, цукрів — 9,38 %, аскорбінової кислоти — 8,0 мг% при вмісті нітратів 50,2 мг/кг

Таблиця 5. Вплив застосування бактеризації і агрофонів на економічну ефективність вирощування кавуна столового (середнє за 2012–2013 рр.)

Фактор А (мікробні препарати)	Фактор Б (агрофони)	Урожайність, т/га	Валовий прибуток, грн./га	Прямі витрати, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Собівартість, грн./т	Рентабельність, %	Окупність добрив, грн.
Без бактеризації	Без добрив	8,5	3847	3505	342	410,2	9,7	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	16,5	7425	5867	3116	376,1	24,6	38,1
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	15,6	7020	4750	2270	326,5	44,7	67,6
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	14,0	6300	4127	2173	324,7	47,4	104,8
Азотобактерин	Без добрив	10,4	4680	3746	934	361,4	24,5	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	18,1	8145	6236	1909	351,6	29,5	45,7
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	19,6	8820	4991	3829	259,1	75,2	105,7
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	16,2	7290	4368	2922	278,4	64,6	146,7
Альобактерин	Без добрив	9,2	4162	3746	416	408,2	10,4	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	17,5	7875	6236	1639	371,5	24,7	44,3
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	18,0	8122	4991	3131	285,9	60,6	105,7
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	14,6	6570	4368	2202	326,9	46,7	116,2
Біогран	Без добрив	9,9	4455	3776	679	380,7	18,2	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	17,8	8010	6138	1872	350,5	29,6	42,8
	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀	19,6	8820	5021	3799	257,2	75,1	93,3
	N ₁₅ P ₂₃ K ₁₅	14,6	6592	4398	2194	324,3	46,4	116,2
НІР ₀₅	по фактору А	0,34						
	по фактору Б	0,34						
	при взаємодії АБ	0,68						

(ГДК — 60 мг/кг). Поряд із цим слід відмітити варіант із застосуванням Біограну при локальному внесенні 50 % рекомендованої дози добрив, де вирощена продукція була дещо нижчих якісних показників (суха речовина — 9,3 %, цукри — 6,5 %, аскорбінова кислота — 4,61 мг%), проте у плодах відмічено в 2 рази менший вміст нітратів (24,7 мг/кг), що є надзвичайно цінною ознакою якості продукції, оскільки дає змогу практично необмежено використовувати продукцію для потреб лікувально-профілактичного, дієтичного та дитячого харчування.

6. Продукція, вирощена на варіанті із застосуванням Альобактерину на фоні 50 % рекомендованої дози добрив займала проміжне значення за якісними показниками (вміст сухої речовини — 9,3 %, цукрів — 6,6 %, аскорбінової кислоти — 5,05 мг% при вмісті нітратів 42,9 мг/кг).

1. Кисель В. И. Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы / В. И. Ки-

сель. — Харьков : Штрих, 2000. — 162 с.

2. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / [В. П. Патики, І. А. Тихонович, І. Д. Філіп'єв та ін.] ; за ред. В. П. Патики. — К. : Урожай, 1993. — 176 с.

3. Біологічний азот : монографія / [В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін.] ; за ред. В. П. Патики. — К. : Світ, 2003. — 424 с.

4. Тихонович І. А. Біопрепарати в сільському господарстві / І. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь. — М. : РАСХН, 2005. — 154 с.

5. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / [В. В. Волкогон, О. В. Надкєрнична, Т. М. Ковалєвська та ін.]. — К. : Аграрна наука, 2006. — 312 с.

6. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / [Волкогон В. В., Заришняк А. С., Гриник І. В. та ін.]. — К. : Аграрна наука, 2011. — 154 с.

7. Лимар В. А. Баштанництво в Україні: історія та концепція розвитку / В. А. Лимар. — Миколаїв : Миколаївський ДАУ, 2006. — 87 с.

8. Бахчевые культуры / под. ред. А. О. Лымаря. — К. : Аграрна наука, 2000. — 330 с.

9. Удобрение арбуза на черноземе обыкновенном в условиях орошения / Агафонов Е. В., Гужвин С. А., Чернов А. Я., Барыкин В. С. // Агрохимия. — 2013. — № 6. — С. 18–23.

10. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. — М. : Колос, 1977. — 368 с.

11. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белика. — М., 1970. — 211 с.

12. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Богдаренка, К. І. Яковенка. — Харків : Основа, 2001. — 369 с.

13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М. : Агропромиздат, 1985. — 351 с.

14. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами / [Лимар А. О., Сніговий В. С., Кашцев А. Я. та ін.]. — К. : Аграрна наука, 2001. — 131 с.

15. Вплив мікробних препаратів на засвоєння культурними рослинами поживних речовин / [В. В. Волкогон, С. Б. Дімова, К. І. Волкогон та ін.] // Вісник аграрної науки. — 2010. — № 5. — С. 25–28.

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ И АГРОФОНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БАХЧЕВОГО АГРОЦЕНОЗА В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

**В. А. Лымарь¹, В. Е. Дышлюк²,
В. А. Подпрыдов¹, П. А. Марчук¹**

¹Южная государственная сельскохозяйственная опытная станция Института водных проблем и мелиорации НААН, г. Голая Пристань

²Национальная академия аграрных наук Украины, г. Киев

Изложены результаты исследований эффективности микробных препаратов различной функциональной направленности при выращивании арбуза столового на разных агрофонах. Лучшие результаты получены при бактеризации семян арбуза Азотобактерином и внесении в почву препарата комплексного действия Биогран по фону внесения 50 % рекомендованной дозы удобрений. Применение данных агроприемов в технологии выращивания культуры обеспечило получение качественной продукции при уменьшении затрат, а также агрохимической нагрузки на окружающую среду.

Ключевые слова: арбуз столовый, биопрепараты, агрофона, чернозем осолоделый, урожайность, качество продукции, экономическая эффективность агроприемов.

EFFECT OF BACTERIZATION AND FERTILIZERS ON MELON FIELDS PRODUCTIVITY IN SOUTHERN UKRAINE

**V. A. Lymar¹, V. Ye. Dyshlyuk²,
V. O. Podprydov¹, P. A. Marchuk¹**

¹Southern State Agricultural Experiment Station of the Institute of Water Problems and Land Reclamation, NAAN, Hola Prystan

²National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv

The paper presents the research results on the efficiency of microbial preparations with different functional orientation at growing watermelons on different fertilizers backgrounds. The best results were obtained in variants with seeds bacterization with Azotobacterin and use of the complex preparation Biogran on the 50 % background of the recommended dose of fertilizer. Given agricultural practices were proved to provide quality crop outputs while reducing costs and agrochemical load on environment.

Key words: water melon, biological preparations, fertilizer backgrounds, solodized black soil, productivity, output quality, economic efficiency of agricultural practice.