

## **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАКТОПАСЛЬОНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ**

**Халеп Ю.М., Козар С.Ф., Євтушенко Т.А.**

Інститут сільськогосподарської мікробіології  
та агропромислового виробництва НААН,  
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна  
E-mail: tatianazherebor@rambler.ru

*Наведено результати дослідження економічної та енергетичної ефективності застосування мікробного препарату Бактопасльону в технології вирощування картоплі. Встановлено високу ефективність досліджуваного біопрепарату завдяки випереджаючим темпам зростання рівня врожайності в порівнянні зі збільшенням витрат.*

Ключові слова: картопля, Бактопасльон, економічна ефективність, енергетична ефективність.

Застосування мікробних препаратів у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур є ефективним заходом отримання додаткової екологічно чистої продукції рослинництва. За результатами наших попередніх досліджень розроблено експериментальний мікробний препарат Бактопасльон, біоагентом якого є бактерії роду *Azotobacter*, активовані лектином картоплі. Високу ефективність застосування цього препарату доведено при вирощуванні картоплі [1]. Слід зазначити, що економічна ефективність є одним із важливих критеріїв оцінки певного виробничого засобу, особливо інноваційного продукту, яким є Бактопасльон. Для розробника мікробного препарату така інформація необхідна для оцінки його конкурентоспроможності на ринку інноваційних засобів розвитку агропромислового комплексу для того, щоб визначити перспективність засобу, а для споживача (суб'єкта аграрного господарювання) – для визначення доцільності його застосування.

З цієї метою нами досліджено економічні результати від

передсадивної бактеризації бульб картоплі Бактопасльоном.

**Матеріали і методи.** В основу розрахунків покладено усереднені показники врожайності картоплі сорту Фантазія, отримані в трирічному польовому досліді на лучно-чорноземному вилугуваному легкосуглинковому ґрунті Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Умови досліді описано в нашій попередній роботі [1]. Розрахунок економічної ефективності бактеризації картоплі проводили згідно рекомендацій, які ґрунтуються на методиці порівняння результату від певного агрозаходу із витратами на його проведення за такими основними показниками економічної ефективності як собівартість одиниці продукції, прибуток із розрахунку на 1,0 т продукції та на 1,0 га площі посадки, рентабельність виробництва та рентабельність додаткових витрат [2, 3].

Технологічні операції, витрати ресурсів та ціни на них прийнято за нормативами Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки НААН» (м. Київ) із виключенням додаткових прямих і накладних витрат, пов'язаних із застосуванням досліджуваного мікробного препарату [4, 5].

Для визначення впливу зміни рівня врожайності та розміру грошових витрат на 1 га посадки на відхилення собівартості 1 т картоплі в дослідному варіанті порівняно із контролем користувалися наступною двохфакторною детермінованою моделлю:

$$C = \frac{B}{Y}, \quad (1.1)$$

де  $C$  – собівартість 1 т картоплі, грн;

$B$  – грошові витрати на 1 га посадки, грн;

$Y$  – урожайність картоплі, т/га.

Кількісний вплив зміни врожайності картоплі та розміру грошових витрат із розрахунку на 1 га посадки на відхилення розміру прибутку із розрахунку на 1 т картоплі визначали за наступною трьохфакторною детермінованою моделлю:

$$P_t = \Pi - \frac{B}{Y}, \quad (1.2)$$

де  $P_t$  – прибуток із розрахунку на 1 т продукції, грн;

Ц – реалізаційна ціна 1 т картоплі, грн.

Для визначення кількісного впливу зміни рівня врожайності та розміру грошових витрат із розрахунку на 1 га площі посадки на відхилення розміру прибутку із розрахунку на 1 га площі посадки користувалися наступною детермінованою трьохфакторною моделлю:

$$\text{Пга} = \text{Ц} \times \text{У} - \text{В}, \quad (1.3)$$

де Пга – прибуток із розрахунку на 1 га площі посадки, грн.

Кількісний вплив зміни розміру досліджуваних факторів на відхилення рівня рентабельності виробництва картоплі визначали за наступною детермінованою моделлю:

$$P = \left( \frac{\text{Ц} \times \text{У}}{\text{В}} - 1 \right) \times 100, \quad (1.4)$$

де – P – рівень рентабельності виробництва картоплі, %.

Дана модель отримана в результаті процедури розгортання традиційної економічної моделі рівня рентабельності з метою виокремлення впливу саме досліджуваних факторів:

$$P = \frac{\text{П}}{\text{В}} \times 100 \% = \frac{(\text{Ц} \times \text{У}) - \text{В}}{\text{В}} \times 100 \% = \left( \frac{\text{Ц} \times \text{У}}{\text{В}} - 1 \right) \times 100 \% . \quad (1.5)$$

**Результати та обговорення.** При визначенні витрат, пов'язаних із застосуванням біопрепаратів, враховано зміну тих показників, які безпосередньо пов'язані з бактеризацією (прямі витрати: вартість препаратів, витрати на обробку, витрати на транспортування та сортування додаткового врожаю), а також зміну накладних витрат, які, при калькуляції собівартості продукції, розподіляються пропорційно прямим.

З цією метою розраховували повну собівартість продукції, оскільки прибуток, який і цікавить передусім споживача препарату, є різницею між ціною та повною собівартістю продукції. Такий методологічний та методичний підхід до визначення собівартості дещо підвищує затрати на застосування біопрепарату, але в той же час, сприяє об'єктивнішій оцінці його економічної ефективності. Результати розрахунку показників економічної ефективності застосування Бактопасльону при вирощуванні картоплі сорту Фантазія наведено в табл. 1.

**Таблиця 1. Економічна ефективність застосування Бактопасльону при вирощуванні картоплі сорту Фантазія**

Показники	Контроль	Бактопасльон	Відхилення від контролю ( $\pm$ )	
			абсолютне	%
Урожайність, т/га	20,35	24,55	+ 4,20	+ 20,6
Витрати на 1 га (повна собівартість), грн	10892,0	11314,0	+ 422,0	+ 3,9
У т. ч. додаткові витрати, пов'язані з бактеризацією, грн/га	–	+ 422,0	–	–
Повна собівартість 1 т, грн	535,2	460,9	– 74,3	– 13,9
Ціна реалізації 1 т, грн	850,0	850,0	–	–
Виручка із розрахунку на 1 га, грн	17298,0	20868,0	+ 3570,0	+ 20,6
Прибуток на 1 га, грн	6406,0	9554,0	+ 3148,0	+ 49,1
Прибуток на 1 т, грн	314,8	389,1	+ 74,3	+ 23,6
Рівень рентабельності, %	58,8	84,4	+ 25,6 в.п.	–
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	–	746,0	–	–

Матеріали даної таблиці свідчать про те, що за передсадивної бактеризації бульб спостерігається значне підвищення показників економічної ефективності вирощування картоплі. Так, від бактеризації Бактопасльоном врожайність зросла на 4,20 т/га або на 20,6 %, а витрати зросли лише на 422,0 грн/га або на 3,9 %. У результаті собівартість знизилася на 74,3 грн/т або на 13,9 %, при цьому розмір виручки із розрахунку на 1,0 га зріс на 3570,0 грн/га або на 20,6 %.

Комплексний вплив зазначених факторів сприяє значному росту показників прибутковості виробництва. Так, при використанні Бактопасльону досліджувані показники прибутковості зросли ще в більшій мірі: розмір прибутку із розрахунку на 1,0 га збільшився на 3148,0 грн/га або на 49,1 %, а рівень рентабельності підвищився на 25,6 відсоткових пункти.

Наведені дані свідчать про те, що бактеризація садивного

матеріалу картоплі даним мікробним препаратом сприяє суттєвому підвищенню економічної ефективності виробництва.

Слід підкреслити, що приріст урожайності й підвищення показників економічної ефективності, отримані без застосування добрив і значних додаткових затрат ресурсів, що особливо важливо в сучасних умовах здорожчання ресурсів та кризових явищ, коли у товаровиробників немає можливості впроваджувати інновації, що потребують значних капітальних вкладень.

На підставі проведеного дослідження економічної ефективності застосування Бактопасльону при вирощуванні картоплі можна виокремити два основні фактори, які здійснюють безпосередній вплив (фактори першого порядку) на весь ланцюжок економічних показників: рівень урожайності та розмір витрат, пов'язаних із бактеризацією садивного матеріалу, на 1,0 га площі посадки. У зв'язку з цим доцільно визначити кількісний вплив зазначених факторів на зміну основних показників економічної ефективності виробництва картоплі: собівартість 1 т продукції, розмір прибутку із розрахунку на 1,0 т продукції і на 1,0 га площі посадки та рівень рентабельності виробництва. З цією метою було використано методику детермінованого факторного аналізу.

Встановлено, що за рахунок підвищення прямих і накладних витрат, пов'язаних із застосуванням мікробного препарату, на 1,0 га площі посадки спостерігається незначне підвищення собівартості 1,0 т картоплі – на 20,8 грн/т (табл. 2), але за рахунок приросту врожайності собівартість продукції значно знизилася – на 95,1 грн/т, забезпечивши в цілому її зменшення на 74,3 грн/т.

Кількісний вплив досліджуваних факторів (урожайність та витрати із розрахунку на 1 га площі посадки) на відхилення прибутку на 1 т картоплі буде таким же, як і на відхилення собівартості 1 т картоплі (але із зворотнім знаком): + 95,1 грн/т та – 20,8 грн/т, відповідно, а в цілому: + 74,3 грн/т.

За даними табл. 3 можна зробити висновок, що внаслідок підвищення рівня врожайності картоплі прибуток із розрахунку на 1 га площі посадки зріс на 3570,0 грн. У той же час внаслідок пов'язаного з цим підвищення розміру грошових витрат із розрахунку на 1 га посадкової площі прибутковість зменшилася

на 422,0 грн/га. Отже, підвищення врожайності відіграло значно більшу роль, ніж збільшення розміру витрат, і забезпечило загальне зростання розміру прибутку на 3148,0 грн/га.

**Таблиця 2. Вплив розміру витрат на 1 га та рівня врожайності на собівартість 1 т картоплі сорту Фантазія при застосуванні Бактопасльону**

Показники	Умовні позначення та формули розрахунку	Значення показників
Урожайність у контролі, т/га	Ук	20,35
Урожайність при застосуванні Бактопасльону, т/га	Уд	24,55
Витрати на 1 га в контролі, грн	Вк	10892,0
Витрати на 1 га в досліді, грн	Вд	11314,0
Повна собівартість 1 т в контролі, грн	$C_k = \frac{Вк}{Ук}$	535,20
Повна собівартість 1 т в досліді, грн	$C_d = \frac{Вд}{Уд}$	460,90
Розрахункова (умовна) собівартість 1 т, грн	$C_y = \frac{Вд}{Ук}$	556,00
Загальне відхилення собівартості, грн/т	$\Delta C_{заг.} = C_d - C_k$	- 74,30
Відхилення собівартості за рахунок зміни витрат на 1 га, грн/т	$\Delta C_v = C_y - C_k$	+ 20,80
Відхилення собівартості за рахунок зміни врожайності, грн/т	$\Delta C_y = C_d - C_y$	- 95,10

Розрахунок впливу досліджуваних факторів на загальне підвищення рівня рентабельності виробництва картоплі наведено в табл. 4.

У цілому за результатами проведеного факторного аналізу можна зробити висновок, що підвищення економічної ефективності виробництва картоплі за бактеризації Бактопасльоном, яке спостерігається за всіма якісними показниками, досягається завдяки більш сильному позитивному впливу підвищення рівня врожайності в порівнянні з ростом додаткових прямих і накладних витрат, пов'язаних із застосуванням досліджуваного мікробного препа-

рату. Отже, додаткові витрати, пов'язані з бактеризацією Бактопасльоном, багаторазово окупаються ефектом від застосування.

На особливу увагу заслуговує факт економічності використання мікробного препарату, адже зазначений інноваційний засіб, на відміну від багатьох інших інновацій, не потребує великих капітальних вкладень для його виробництва. Дана обставина особливо актуальна в сучасних економічних умовах України.

**Таблиця 3. Вплив розміру витрат на 1 га та рівня врожайності на відхилення розміру прибутку із розрахунку на 1 га площі посадки картоплі сорту Фантазія при застосуванні Бактопасльону**

Показники	Умовні позначення та формули розрахунку	Значення показників
Урожайність у контролі, т/га	Ук	20,35
Урожайність у досліді, т/га	Уд	24,55
Витрати на 1 га в контролі, грн	Вк	10892,0
Витрати на 1 га в досліді, грн	Вд	11314,0
Ціна реалізації 1 т картоплі, грн	Ц	850,0
Прибуток на 1 га в контролі, грн	$П_{га\ к} = Ц \times Ук - Вк$	6406,0
Прибуток на 1 га в досліді, грн	$П_{га\ д} = Ц \times Уд - Вд$	9554,0
Умовний прибуток на 1 га, грн	$П_{га\ у} = Ц \times Уд - Вк$	9976,0
Загальне відхилення прибутку, грн/га	$\Delta П_{га\ заг} = П_{га\ д} - П_{га\ к}$	+ 3148,0
Відхилення прибутку за рахунок зміни врожайності, грн/га	$\Delta П_{га\ у} = П_{га\ у} - П_{га\ к}$	+ 3570,0
Відхилення прибутку за рахунок зміни витрат на 1 га, грн/га	$\Delta П_{га\ в} = П_{га\ д} - П_{га\ у}$	- 422,0

У зв'язку з цим доцільною є також оцінка енергетичної ефективності застосування досліджуваного мікробного препарату, зокрема, окупності витрат антропогенної енергії енергією отриманого врожаю. На відміну від економічної оцінки, яка здійснюється у вартісних показниках, що підлягають впливу кон'юнктури ринку, диспаритету цін та інфляційним процесам тощо, енергетична оцінка дає більш об'єктивну уяву про ефективність та доцільність певного

агрозаходу та ефективність відповідної агроєкосистеми в цілому.

**Таблиця 4. Вплив зміни рівня врожайності та розміру витрат із розрахунку на 1 га на відхилення рівня рентабельності виробництва картоплі сорту Фантазія при застосуванні Бактопасльону**

Показники	Умовні позначення та формули розрахунку	Значення показників
Урожайність у контролі, т/га	Ук	20,35
Урожайність у досліді, т/га	Уд	24,55
Витрати на 1 га в контролі, грн	Вк	10892,0
Витрати на 1 га в досліді, грн	Вд	11314,0
Ціна реалізації 1 т картоплі, грн	Ц	850,0
Рівень рентабельності у контролі, %	$R_k = \left( \frac{Ц \times U_k}{V_k} - 1 \right) \times 100\%$	58,8
Рівень рентабельності у досліді, %	$R_d = \left( \frac{Ц \times U_d}{V_d} - 1 \right) \times 100\%$	84,4
Розрахунковий рівень рентабельності, %	$R_p = \left( \frac{Ц \times U_d}{V_k} - 1 \right) \times 100\%$	91,6
Загальне відхилення рівня рентабельності, в.п.	$\Delta P_{заг} = R_d - R_k$	+ 25,6
Відхилення рівня рентабельності за рахунок зміни врожайності, в.п.	$\Delta P_y = R_p - R_k$	+ 32,8
Відхилення рівня рентабельності за рахунок зміни розміру витрат на 1 га, в.п.	$\Delta P_v = R_d - R_p$	- 7,2

З цією метою нами проведено розрахунки енергетичної оцінки застосування Бактопасльону при вирощуванні картоплі. Для цього технологічні операції та витрати ресурсів (що були використані для економічної оцінки) були перераховані в енергетичні еквіваленти за відповідними методиками [6, 7].

За результатами аналізу основних показників енергетичної ефективності виробництва картоплі сорту Фантазія в контрольному та дослідних варіантах (табл. 5) можна зробити висновок про високу енергетичну ефективність бактеризації садивного матеріалу



при вирощуванні картоплі.

Так, коефіцієнт енергетичної ефективності (відношення сумарної енергії основної та побічної продукції врожаю до витрат антропогенної енергії на його отримання) у контрольному варіанті складає 3,98, а при застосуванні Бактопасльону – 4,39. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності додаткових витрат (відношення енергії додаткового врожаю, отриманого завдяки застосуванню бактеризації, до додаткових витрат антропогенної енергії, пов'язаних із його застосуванням) складає 9,38.

*Таблиця 5. Енергетична ефективність застосування Бактопасльону при вирощуванні картоплі сорту Фантазія*

Показники	Енергетична ефективність, МДж/га	
	контроль	Бактопасльон
Енергоємність витрат – всього	28698,0	31058,0
в т.ч.: – витрати праці	421,0	484,0
– трактори й автомобілі	1478,0	1655,0
– с.-г. знаряддя	4532,0	5478,0
– дизельне паливо	2214,0	2214,0
– бензин	4528,0	5412,0
– електроенергія	84,0	170,0
– витрати на виготовлення препарату для бактеризації	–	205,0
– засоби захисту	520,0	520,0
– посадковий матеріал	14921,0	14921,0
Додаткові витрати енергії (до контролю)	–	2360,0
Енерговміст урожаю – всього	114216,0	136342,0
в т.ч.: – основна продукція	70614,0	85189,0
– побічна продукція	43602,0	51153,0
Енерговміст додаткового врожаю (до контролю)	–	22126,0
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,98	4,39
Коефіцієнт енергетичної ефективності додаткових витрат енергії	–	9,38

Отже, підсумовуючи результати проведеного аналізу економічної та енергетичної ефективності застосування Бактопасльону в технології вирощування картоплі сорту Фантазія, закономірним є висновок, що даний препарат є вискоелективним як в економічному, так і в енергетичному аспектах.

1. Козар С.Ф. Вплив лектину картоплі на ефективність бактеризації картоплі азотобактером /[Козар С.Ф., Жеребор Т.А., Демчук І.В. та ін.] //С.-г. мікробіол.: міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів : ЦНТЕІ, 2009. – Вип. 9. – С. 95–104.

2. Методика випробування і застосування пестицидів /[Трибель С.О., Січкарьова Д.Д., Секунд М.П. та ін.]; ред. С.О. Трибель. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

3. Определение экономической эффективности в земледелии и животноводстве разработок по сельскохозяйственной микробиологии: методические рекомендации. – Чернигов: Укр. НИСХМ УААН, 1991. – 98 с.

4. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві [теорія, методологія, практика] /[ред. П.Т. Саблука, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка]. – К., 2008. – Т. 1: Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. – К., 2008. – 698 с.

5. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві [теорія, методологія, практика] /[ред. П.Т. Саблук, Ю.Ф. Мельник, М.В. Зубець, В.Я. Месель-Веселяка]. – К., 2008. – Т. 2: Нормативна собівартість та ціни на сільськогосподарську продукцію. – К., 2008. – 650 с.

6. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва: науково-методичне забезпечення. – К.: Аграрна наука, 2005. – 200 с.

7. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації /Ю.О. Тараріко, О.Є. Несмашна, Л.Д. Глущенко. – К.: Норапрінт, 2001. – 60 с.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТОПАСЛЁНА В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ**

**Халеп Ю.Н., Козар С.Ф., Евтушенко Т.А.**

Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН, г. Чернигов

*В работе приведены результаты исследования экономической и энергетической эффективности применения микробного препарата Бактопаслёна в технологии выращивания картофеля. Установлена высокая эффективность исследуемого биопрепарата, благодаря опережающим темпам роста уровня урожайности по сравнению с увеличением затрат.*

Ключевые слова: *картофель, Бактопаслён, экономическая эффективность, энергетическая эффективность.*

## **ECONOMIC AND ENERGY EFFICIENCY OF BACTOPASLON APPLICATION IN THE TECHNOLOGY OF POTATO CULTIVATION**

**Khalep Yu.M., Kozar S.F., Yevtushenko T.A.**

Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial Manufacture, NAAS, Chernihiv

*The paper describes the investigation results of economic and energy efficiency of microbial preparation Bactopaslon application in the technology of potato cultivation. The high efficiency of the studied biological product due to the advanced yield increase rates as compared to the increased costs was established.*

Key words: *potato, Bactopaslon, economic efficiency, energy efficiency.*