

УДК 635.652.2:631.3

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ

В.А. МАЗУР, канд. с.-г. наук,
доцент, ректор ВНАУ, віце-
президент *ННБК*
«Всеукраїнський науково-
навчальний консорціум»
Л.С. ГАЙДАЙ, асистент
Вінницький національний
аграрний університет

Наведено результати наукових досліджень за 2014-2016 роки з вивчення впливу передпосівної інокуляції насіння квасолі звичайної, сортів Галактика і Славія, азотфіксуючими штамами мікроорганізмів *Rhizobium phaseoli* та передпосівної обробки насіння квасолі стимулятором росту Регоплант і біологічним прилипачем ЕПАА на економічну ефективність технології вирощування квасолі звичайної в умовах правобережного Лісостепу України. У результаті проведених досліджень визначено штами асоціативних бульбочкових бактерій *Rhizobium phaseoli*, які комплементарні до сучасних сортів квасолі звичайної, що вирощується в даній місцевості і за економічною і енергетичною ефективністю технології вирощування переважають еталонні штами для цієї культури. Встановлено, що найбільш високою економічною ефективністю відмічений азотфіксуючий штам мікроорганізмів *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 спільно з передпосівною обробкою насіння біологічним препаратом Регоплант і прилипачем ЕПАА. Так найвищий рівень рентабельності становив 112,6 %, у варіантах проведеного дослідження, де висівали насіння квасолі звичайної сорту Славія, найкращою енергетичною ефективністю відмічений штам мікроорганізмів *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 спільно з передпосівною обробкою насіння біологічним препаратом Регоплант і прилипачем ЕПАА, найвищий енергетичний коефіцієнт становив 4,58, у варіантах проведеного дослідження, де висівали насіння квасолі звичайної сорту Галактика. Також у статті подано доцільність вирощування даної культури з економічної та енергетичної точки зору, на основі отриманих результатів економічної та енергетичної ефективності вирощування квасолі звичайної під час наукового дослідження в даній місцевості. Тому на основі перспективних штамів нашого дослідження можуть бути розроблені технології виготовлення біопрепаратів для передпосівної інокуляції насіння квасолі звичайної в умовах правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: квасоля, бульбочкові бактерії, сорт, економічна ефективність, енергетична ефективність, рівень рентабельності.

Табл. 2. Літ. 15.

Постановка проблеми. Україна відноситься до традиційних районів вирощування квасолі. Родючі ґрунти, достатня кількість вологи, тепла, світла

при досить тривалому безморозному періоді дають можливість одержувати високі врожаї зерна культури, для чого необхідно застосовувати відповідні агротехнічні заходи, які забезпечували б оптимальний ріст і розвиток рослин з урахуванням їх морфо-біологічних особливостей [1]. Квасоля є цінною продовольчою культурою. Значення її в народному господарстві визначається високими смаковими та харчовими якостями. Найважливішою в харчовому відношенні складовою частиною насіння квасолі є білки, які беруть участь у найважливіших функціях організму і не можуть бути замінені іншими харчовими речовинами [2, 3].

Введення квасолі звичайної у сівозміну як зернобобової культури може не тільки вплинути на відновлення ґрунтів, але й надавати прибутки господарствам не менші, ніж від вирощування олійних культур [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасне сільське господарство спрямоване на нарощування виробництва сільськогосподарської продукції, конкурентоспроможної на внутрішньому і зовнішньому аграрних ринках на основі ефективного використання природних, матеріально-технічних, трудових і енергетичних ресурсів з метою максимального забезпечення населення продуктами харчування, а переробних підприємств – сировиною [5]. Незалежно від того сільськогосподарські продукти вирощують для внутрішнього ринку чи для експорту, якість продукції визначає успіх на ринку. Додаткове позакореневе підживлення широко застосовується для того щоб поліпшити якість продуктів і подолати деякі ґрунтові проблеми, що пов'язані з удобренням землі. У цьому дослідженні позакореневе дослідження спрямоване не тільки для поліпшення росту рослини, але також поліпшення економічного урожаю з точки зору кількості і якості [6].

Економічне і екологічне значення бобових культур багато в чому залежить від їх здатності фіксувати атмосферний азот у симбіозі з *Rhizobia*. Хоча очевидно, що бобові допомагають будувати родючість ґрунтів, їх азотфіксація інші переваги у агроєкосистемі, включаючи поліпшення структури ґрунту, глибоке укорінення, захист від ерозії і сприяння поліпшенню біологічної активності і стійкості [7]. Екологічне і природоохоронне значення агроценозів залежить від інтенсивності енергетичного обміну в середині екосистеми [8].

Енергетичний аналіз дає змогу розкрити науково обґрунтовані підходи до вдосконалення структури посівних площ з метою ресурсо- та енергозбереження. Остаточним результатом енергетичного аналізу є критерій оцінювання ефективності виробництва сирого протеїну та затрати обмінної енергії (ГДж) на його виробництво. Це дає змогу об'єктивно визначити потенціальну енергетичну продуктивність культури [9].

Метою статті є вивчення потенційних можливостей квасолі звичайної з економічної точки зору, а також визначити взаємодію азотфіксуючої системи різних штамів мікроорганізмів (*Rhizobium phaseoli*) на рослинах і біологічно активної речовини Регоплантта прилипаха ЕПАА в умовах правобережного

Лісостепу України для подальшого розширення її вирощування.

Методика та умови досліджень. Польові дослідження проводились впродовж 2014-2016 рр. на дослідних ділянках господарства “Бохоницьке” Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААНУ. Ґрунт дослідного поля – сірий опідзолений середньосуглинковий за механічним складом з такими показниками орного шару: вміст гумусу – 2,0-2,2%; рН – 5,2-5,4; гідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 8,0-8,4 мг; рухомого фосфору (за Чириковим) – 15,0-15,8 мг і обмінного калію – 12,0-12,4 мг на 100 г ґрунту.

Підготовка та попередній обробіток ґрунту під квасоллю у досліді проводились відповідно до рекомендованих технологій для умов правобережного Лісостепу України.

Для закладання дослідів використовували кущові сорти квасолі звичайної Галактика і Славія. Технологія вирощування квасолі звичайної типова для Лісостепу України. Норма висіву – 500 тис. схожих насінин на 1 га, ширина міжрядь – 45 см, глибина сівби – 3-4 см, строк сівби – друга декада травня. Попередник – озима пшениця [10].

У досліді використано штами ризобій з колекції Інституту мікробіології і вірусології НАН України. За 1-2 години до висіву насіння контрольного варіанта зволожували водою, інших варіантів – обробляли водною суспензією семидобової культури ризобій відповідних штамів із розрахунку $0,2-0,5 \cdot 10^6$ бактерій на насінину. На окремих варіантах досліді насіння квасолі додатково обробляли стимулятором росту Регоплант в нормі витрати 20 мл/т та біологічним прилипачем ЕПАА в нормі витрати 0,15 л/т насіння [11]. Збір проводили прямим комбайнуванням зерновими комбайнами у фазу повної стиглості насіння. В дослідженнях використовували загальноприйняті методики [12].

Економічна ефективність передбачає досягнення максимального ефекту від господарської діяльності підприємств за мінімальних витрат ресурсів. При цьому вона відображає вплив сукупності факторів, що формують її рівень і зумовлюють тенденції розвитку галузі [13].

Розрахунок економічної ефективності технологій вирощування польових культур, і квасолі зокрема, повинен базуватися на використанні двох груп показників – тих, що формують ціну реалізації (урожайність зерна, і тих, що формують собівартість продукції [14].

Основними показниками економічної оцінки використання результатів науково-дослідних робіт слугують чистий прибуток і рівень рентабельності. Чистий прибуток – це різниця між вартістю одержаного врожаю і виробничих витрат, рентабельність – відсоткове відношення чистого прибутку до виробничих витрат [15].

Виклад основного матеріалу досліджень. В ході проведених досліджень протягом 2014-2016 рр. було визначено економічну ефективність квасолі звичайної в умовах правобережного Лісостепу України (табл.1).

Таблиця 1

Економічна ефективність вирощування квасолі в залежності від інокуляції штамми та передпосівної обробки насіння різних сортів, (у середньому за 2014-2016 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн.	Затрати на вирощуван- ня, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівар- тість 1 т зерна, грн.	Рівень рентабель- ності, %
Сорт Галактика						
Контроль	1,22	6100	5907	193	4841,8	3,3
657a	1,48	7400	5957	1443	4025,0	24,2
700	1,69	8450	5957	2493	3524,9	41,8
Ф-16	1,82	9100	5957	3143	3273,1	52,8
ФК-6	1,41	7050	5957	1093	4224,8	18,3
657a + Регоплант + ЕПАА	1,58	7900	6067	1833	3839,9	30,2
700 + Регоплант + ЕПАА	1,77	8850	6067	2783	3427,7	45,9
Ф-16 + Регоплант + ЕПАА	1,96	9800	6067	3733	3095,4	61,5
ФК-6 + Регоплант + ЕПАА	1,54	7700	6067	1633	3939,6	26,9
Сорт Славія						
Контроль	2,00	10000	5907	4093	2953,5	69,3
657a	2,08	10400	5957	4443	2863,9	74,6
700	2,13	10650	5957	4693	2796,7	78,8
Ф-16	2,38	11900	5957	5943	2502,9	99,8
ФК-6	2,11	10550	5957	4593	2823,2	77,1
657a + Регоплант + ЕПАА	2,22	11100	6067	5033	2732,9	82,9
700 + Регоплант + ЕПАА	2,29	11450	6067	5383	2649,3	88,7
Ф-16 + Регоплант + ЕПАА	2,58	12900	6067	6833	2351,6	112,6
ФК-6 + Регоплант + ЕПАА	2,35	11750	6067	5683	2581,7	93,7

Джерело: сформовано на основі власних досліджень автора

В результаті проведеного дослідження в середньому за три роки отримано найвищий рівень рентабельності – 112,6 %, у варіантах, де висівали насіння квасолі сорту Славія, інокулюваного азотфіксуючим штамом мікроорганізмів *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 спільно з передпосівною обробкою насіння біологічним препаратом Регоплант і прилипачем ЕПАА. Цей показник було отримано за рахунок найвищої урожайності насіння – 2,58 т/га, що сприяло

найнижчій собівартості 1 т зерна квасолі – 2351,6 грн./т. При цьому затрати на вирощування становили 6067 грн./т, а умовно чистий прибуток – 6833 грн./т, порівнюючи з іншими варіантами досліду. Інші варіанти досліду теж були вищими за контроль, де спостерігалися найменші показники (рівень рентабельності становив 69,3 %; урожайність насіння – 2,00 т/га; собівартість 1 т зерна квасолі – 2953,5,4 грн./т; затрати на вирощування – 5907 грн./т; умовно-чистий прибуток – 4093 грн./т).

Що стосується квасолі сорту Галактика, то було отримано дещо нижчі результати, ніж у квасолі сорту Славія, але спостерігалася аналогічна тенденція щодо передпосівної обробки насіння азотфіксуючими штамми і біологічними препаратами. Так найкращим показником були дані у варіантах досліду, оброблених *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 спільно з Регоплант та ЕПАА (рівень рентабельності становив 61,5 %; урожайність насіння – 1,96 т/га; собівартість 1 т зерна квасолі – 3095,4 грн./т; затрати на вирощування – 6067 грн./т; умовно-чистий прибуток – 3733 грн./т), а найнижчими у контрольних варіантах (рівень рентабельності становив 3,3 %; урожайність насіння – 1,22 т/га; собівартість 1 т зерна квасолі – 4841,8 грн./т; затрати на вирощування – 5907 грн./т; умовно-чистий прибуток – 193 грн./т).

Отже, при збільшенні затрат на вирощування на 1 га знижується умовно чистий прибуток та рівень рентабельності за однакової ціни реалізації.

Економічні розрахунки показують, що конкурентоспроможною буде та сільськогосподарська продукція, на одиницю енергії якої за виробництва витрачається в 6-7 разів менше енергії [7]. У результаті проведених досліджень встановлено, що передпосівна інокуляція азотфіксуючими штамми мала позитивний вплив на показники біоенергетичної ефективності технології вирощування квасолі звичайної в залежності від інокулювання штамми *Rhizobium phaseoli* (табл. 2).

Так, у рослин сорту Галактика найменші показники по виходу валової енергії, витратам сукупної енергії на вирощування та енергетичному коефіцієнтові отримано з варіантів досліду без інокулювання (контроль) з показниками – 84,50 ГДж/га; 22,30 ГДж/га; 3,79 відповідно. Що ж стосується варіантів досліду, де насіння квасолі обробляли перед посівом штамми мікроорганізмів і використовували спільно передпосівний обробіток препаратами, то дані варіювали в межах: вихід валової енергії – 96,15-103,01 ГДж/га; витрати сукупної енергії на вирощування – 22,40-22,51 ГДж/га та енергетичний коефіцієнт – 3,95-4,58. Під час дослідження рослин сорту Славія, найнижчі показники по виходу валової енергії, витратам сукупної енергії на вирощування та енергетичному коефіцієнтові отримано з варіантів досліду без інокулювання (контроль) з показниками – 83,05 ГДж/га; 22,30 ГДж/га; 3,72 відповідно. По іншим варіантам досліду дані варіювали в межах: вихід валової енергії – 83,71-101,40 ГДж/га; витрати сукупної енергії на вирощування – 22,40-22,51 ГДж/га та енергетичний коефіцієнт – 3,74-4,50.

Таблиця 2

Енергетична ефективність технології вирощування рослин квасолі в залежності від інокуляції штамми та передпосівної обробки насіння різних сортів, (у середньому за 2014-2016 рр.)

Варіант	Вихід валової енергії, ГДж/га	Витрати сукупної енергії на вирощування, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт, Ек
Сорт Галактика			
Контроль	84,50	22,30	3,79
Штам-еталон <i>Rhizobium phaseoli</i> , 657a	96,15	22,40	4,29
<i>Rhizobium phaseoli</i> , 700	97,60	22,40	4,36
<i>Rhizobium phaseoli</i> , Ф-16	100,74	22,40	4,50
<i>Rhizobium phaseoli</i> , ФК-6	88,43	22,40	3,95
Штам-еталон, 657a + Регоплант + ЕПАА	97,33	22,51	4,32
<i>Rhizobium phaseoli</i> , 700 + Регоплант + ЕПАА	99,04	22,51	4,40
<i>Rhizobium phaseoli</i> , Ф-16 + Регоплант + ЕПАА	103,01	22,51	4,58
<i>Rhizobium phaseoli</i> , ФК-6 + Регоплант + ЕПАА	97,86	22,51	4,35
Сорт Славія			
Контроль	83,05	22,30	3,72
Штам-еталон <i>Rhizobium phaseoli</i> , 657a	83,71	22,40	3,74
<i>Rhizobium phaseoli</i> , 700	96,55	22,40	4,31
<i>Rhizobium phaseoli</i> , Ф-16	99,82	22,40	4,46
<i>Rhizobium phaseoli</i> , ФК-6	96,15	22,40	4,29
Штам-еталон, 657a + Регоплант + ЕПАА	97,60	22,51	4,34
<i>Rhizobium phaseoli</i> , 700 + Регоплант + ЕПАА	98,64	22,51	4,38
<i>Rhizobium phaseoli</i> , Ф-16 + Регоплант + ЕПАА	101,40	22,51	4,50
<i>Rhizobium phaseoli</i> , ФК-6 + Регоплант + ЕПАА	96,55	22,51	4,30

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Найкращі дані по вище названим показникам було отримано у рослин сорту Галактика у варіантах, де насіння квасолі обробляли штамом *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 + Регоплант + ЕПАА – 103,01 ГДж/га; 22,51 ГДж/га і 4,58 відповідно. Таким чином, вивчення економічної ефективності технології вирощування квасолі звичайної, показало, що передпосівна біостимуляція бобово-ризобіального комплексу сприяє підвищенню економічної і енергетичної ефективності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті проведених досліджень визначено штамми бульбочкових бактерій *Rhizobium phaseoli*, які комплементарні до сучасних сортів квасолі і за економічною і

енергетичною ефективністю технології вирощування переважають еталонні штами. Найбільш високою економічною ефективністю відмічений штам *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 спільно з передпосівною обробкою насіння біологічним препаратом Регоплант і прилипачем ЕПАА, найвищий рівень рентабельності – 112,6 %, у варіантах, де висівали насіння квасолі сорту Славія. Найкращою енергетичною ефективністю відмічений штам *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 спільно з передпосівною обробкою насіння біологічним препаратом Регоплант і прилипачем ЕПАА, найвищий енергетичний коефіцієнт – 4,58, у варіантах, де висівали насіння квасолі сорту Галактика. На основі перспективних штамів *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 можуть бути розроблені технології виготовлення біопрепаратів для інокуляції насіння квасолі.

Список використаної літератури

1. Мовчан К.І. Вплив способу сівби та густоти рослин на тривалість міжфазних періодів і урожайність квасолі звичайної в умовах правобережного Лісостепу України. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Випуск 21. С. 96-100.
2. Акуленко В.В. Ріст рослин квасолі звичайної залежно від технології вирощування в північній частині Лісостепу. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. Випуск 16. С. 5-11.
3. Мазур О.В., Пороховник І.І. Селекція квасолі звичайної на ранньостиглість і зернову продуктивність. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №4. С.118-124.
4. Кабак О., Коваленко О. Біоенергетичні показники вирощування квасолі в умовах півдня України. Зб. наук. пр. XXIII наук. конф. студ. та магістрів «Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи». Вінниця. 2009. С. 137-140.
5. Комплексна програма розвитку сільського господарства Київської області у 2008-2010 роках та на період до 2015 року. К.: ЕКМО, 2008. 284 с.
6. Tantawy A.S., Abdel-Mawgoud A.M.R., Habib H. A.M. and Hafez M. M. Growth, Productivity and Pod Quality Responses of Green Bean Plants *Phaseolus vulgaris* to Foliar Application of Nutrients and Pollen Extracts. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. Egypt. 2009. № 5(6). P. 1032-1038.
7. Abd-Alla M.H. Nodulation and nitrogen fixation in inter species grafts of soybean and common bean is controlled by isoflavonoid signal molecule strains located from shoot. Plant Soil Environ. Egypt. 2011. № 57. P. 453-458.
8. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 206 с.
9. Крайняк О. К. Економічний та біоенергетичний аналіз технологій вирощування зернобобових культур. Інноваційна економіка: Всеукраїн. наук.-вироб. журн. Економічна діагностика підприємства. 2008. С. 109-113.

10. Гайдай Л.С. Індивідуальна продуктивність і урожайність квасолі звичайної в умовах правобережного Лісостепу України. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 7 (том 1). С. 168-177.

11. Краєвська Л.С. Особливості формування показників фотосинтетичної продуктивності квасолі звичайної в залежності від передпосівної обробки насіння. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 6 (том 1). С. 166-174.

12. Методика Державного сортовипробування с.-г. культур. Випуск другий. За ред. В.В. Вовкодава. К.: 2001. 65 с.

13. Горпинич О. В. Економічна ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/Portal/Soc_gum/Vbumb/2011_3/10.pdf.

14. Мацибора В.І. Економіка сільського господарства: [підручник]. К.: Вища школа, 1994. С. 136-153.

15. Мартянов В. П. Методические указания для проектов (работ) по экономической и энергетической оценки результатов исследований. Х.: Ред.-изд. отдел ХГАУ, 1996. 30 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Movchan K.I. Vplyv sposobu sivy ta hustoty Roslyn na tryvalist mizhfaznykh periodiv i urozhainist kvasoli zvychainoi v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [*Effect of sowing method and plant density on the duration of the interphase periods and common bean crop yields in terms of right-bank Forest-steppe of Ukraine*]. Naukovi pratsi instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv – Scientific works of the Institute of Bioenergy Cultures and Sugar Beet 2014. Vypusk 21. P. 96-100.

2. Akulenko V.V. Rist Roslyn kvasoli zvychainoi zalezhno vid tekhnolohii vyroshchuvannya v pivnichnii chastyni Lisostepu [*Growth Of Phaseolus Vulgaris L. Plants Depends On Cultivation Technology In The Northern Forest-Steppe*]. Bulletin of the Central Scientific Research Center of the Kharkiv region – Visnyk tsnz APV Kharkivskoi oblasti. 2014. Vypusk 16. P. 5-11.

3. Mazur O.V., Poroxovnyk I.I. Selekcija kvasoli zvyhajnoyi na rannostyglist i zernovu produktyvnist [Selection of common beans for early maturity and grain yield]. Silske gospodarstvo ta lisivnyctvo – Agriculture and forestry. 2016. №4. P.118-124.

4. Kabak O., Kovalenko O.A. Bioenerhetychni pokaznyky vyroshchuvannya kvasoli v umovakh pivdnia Ukrainy [*Bioenergy indices of bean cultivation in the south of Ukraine*] Zb. nauk. pr. XXIII nauk. konf. stud. Ta mahistriv [«Napriamy doslidzhen v aharnii nautsi: stan ta perspektyvy»]. Vinnytsia. 2009. P. 137-140.

5. Kompleksna prohrama rozvytku silskoho hospodarstva Kyivskoi oblasti u 2008-2010 rokakh ta naperiod do 2015 roku [*Complex program of development of agriculture of the Kiev region in 2008-2010 and for the period till 2015*]. K.: EKMO, 2008. 284 p.

6. Tantawy A.S., Abdel-Mawgoud A.M.R., Habib H. A.M. and Hafez M. M. Growth, Productivity and Pod Quality Responses of Green Bean Plants *Phaseolus vulgaris* to Foliar Application of Nutrients and Pollen Extracts. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. Egypt. 2009. № 5(6). P. 1032-1038.

7. Abd-Alla M.H. Nodulation and nitrogen fixation in interspecies grafts of soybean and common bean is controlled by isoflavonoid signal molecule strains located from shoot. *Plant Soil Environ*. Egypt. 2011. № 57. P. 453-458.

8. Medvedovskyi O.K., Ivanenko P.I. Enerhetychnyi analiz intensyvnykh tekhnolohii v silskohospodarskomu vyrobnytstvi [*Energy analysis of intensive technologies in agricultural production*]. K.: Urozhai, 1988. 206 p.

9. Krainiak O. K. Ekonomichnyi ta bioenerhetychnyi analiz tekhnolohii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur [*Economic and bioenergy analysis of legume cultivation technologies*]. *Innovatsiina ekonomika: Vseukrain. nauk.-vyrob. zhurn. Ekonomichna diahnostyka pidpriemstva – Innovative economy: All-Ukrainian scientific and production magazine Economic diagnostics of the enterprise* 2008. P. 109-113.

10. Haidai L.S. Indyvidualna produktyvnist i urozhainist kvasoli zvychnoi v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [*Individual productivity and yield of common beans in the right-bank forest-steppe of Ukraine*]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. 2017. № 7 (tom 1). P. 168-177.

11. Kraievska L.S. Osoblyvosti formuvannia pokaznykiv fotosyntetychnoi produktyvnosti kvasoli zvychnoi v zalezhnosti vid передposivnoi obrobky nasinnia [*Features of the formation of indicators of photosynthetic performance of beans common, depending on pre-sowing seed treatment*]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo. – Agriculture and forestry* 2017. № 6 (tom 1). P. 166-174.

12. Metodyka Derzhavnoho sortovyprobuvannia s.-h. kultur [*The method of state variety testing of agricultural crops*]. Vypusk druhyi. Za red. V.V. Vovkodava. K.: 2001. 65 p.

13. Horpynych O. V. Ekonomichna efektyvnist vyrobnytstva produktsii v silskohospodarskykh pidpriemstvakh [*Economic efficiency of production in agricultural enterprises*]. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/Portal/Soc_gum/Vbumb/2011_3/10.pdf.

14. Matsybora V.I. *Ekonomika sil'skoho hospodarstva: [pidruchnyk]. [Agriculture Economics: [Tutorial]]*. K.: Vyshcha shkola, 1994. P. 136-153.

15. Martianov V. P. *Metodycheskye ukazaniia dlia proektov (rabot) po ekonomycheskoi y enerhetycheskoi otsenky rezultatov yssledovanyi [Methodical instructions for projects (works) on economic and energy evaluation of research results]*. Kh.: Red.-y zd. Otdel KhHAU, 1996. 30 p.

АННОТАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ФАСОЛИ

Приведены результаты трехлетних научных исследований по изучению влияния предпосевной инокуляции семян фасоли обыкновенной, сортов Галактика и Славия, азотфиксирующими штаммами микроорганизмов *Rhizobium phaseoli* и предпосевной обработки семян фасоли стимулятором роста Регоплант и биологическим прилипателем ЭПАА на экономическую эффективность технологии выращивания фасоли обыкновенной в условиях правобережной лесостепи Украины. В результате проведенных исследований определены штаммы ассоциативных клубеньковых бактерий *Rhizobium phaseoli*, которые комплементарные к современным сортам фасоли обыкновенной, которую выращивают в данной местности и по экономической и энергетической эффективности технологии выращивания преобладают эталонные штаммы для этой культуры. Установлено, что наиболее высокой экономической эффективностью отмечен азотфиксирующий штамм микроорганизмов *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 совместно с предпосевной обработкой семян биологическим препаратом Регоплант и прилипателем ЭПАА. Так высокий уровень рентабельности составил 112,6%, в вариантах проведенного опыта, где сеяли семена фасоли обыкновенной сорта Славия, лучшей энергетической эффективностью отмечен штамм микроорганизмов *Rhizobium phaseoli*, Ф-16 совместно с предпосевной обработкой семян биологическим препаратом Регоплант и прилипателем ЭПАА, высокой энергетической эффективностью коэффициент составил 4,58, в вариантах проведенного опыта, где сеяли семена фасоли обыкновенной сорта Галактика. Также в статье представлены целесообразность выращивания данной культуры с экономической и энергетической точки зрения, на основе полученных результатов экономической и энергетической эффективности выращивания фасоли обыкновенной при научном исследовании в данной местности. Поэтому на основе перспективных штаммов нашего исследования могут быть разработаны технологии изготовления биопрепаратов для предпосевной инокуляции семян фасоли обыкновенной в условиях правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: фасоль, клубеньковые бактерии, сорт, экономическая эффективность, энергетическая эффективность, уровень рентабельности.

Табл. 2. Лит. 15.

ANNOTATION THE ECONOMIC EFFICIENCY OF TECHNOLOGY OF GROWING BEANS

The results of three-year scientific researches for 2014-2016 on the study of the influence of pre-sowing inoculation of common bean seeds, varieties Galactica and Slavia, nitrogen fixing strains of microorganisms *Rhizobium phaseoli* and pre-seed

treatment of bean seeds by growth stimulator Regoglant and biological adherent EPAA on the economic efficiency of the technology of cultivation of common beans in the conditions of right-bank forest-steppe Of Ukraine. As a result of the research, the strains of associative bulbous bacteria Rhizobium phaseoli, which are complementary to modern bean varieties grown in the locality and the reference strains for this culture, are dominated by the economic and energy efficiency of the cultivation technology. It has been established that the highest economic efficiency of nitrogen fixing strain of microorganisms Rhizobium phaseoli, F-16 together with pre-seed treatment of seeds with biological preparation Regaplant and adhesive EPAA is noted. Thus, the highest level of profitability was 112.6%, in variants of the experiment where seed of common bean seeds was slaughtered, the best energy efficiency was marked by the strain of Rhizobium phaseoli microorganisms, F-16 together with the pre-seed treatment with the biological preparation Regaplant and the EPAA adhesive, the highest energy coefficient was 4.58, in variants of the experiment, where seed of common bean seeds was sown in the Galactica. Also in the article the expediency of growing this culture from the economic and energy point of view, on the basis of the results of economic and energy efficiency of bean cultivation during the scientific research in the area is presented. Therefore, based on the prospective strains of our research, technologies for the production of biopreparations for pre-sowing inoculation of commonly-haricot bean seeds in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine can be developed.

Key words: beans, nodule bacteria, variety, economic efficiency, energy efficiency, profitability level.

Table. 2. Lit. 15.

Інформація про авторів

Мазур Віктор Анатолійович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, ректор Вінницького національного аграрного університету, віце-президент ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум» (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

Гайдай Любов Сергіївна – асистент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: liubasha91@gmail.com).

Мазур Віктор Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур, ректор Винницкого национального аграрного университета, вице-президент УНПК «Всеукраинский научно-учебный консорциум» (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3).

Гайдай Любовь Сергеевна – ассистент кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: liubasha91@gmail.com).

Mazur Viktor Anatoliyovych – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of plant production, selection and bioenergetic cultures, rector of the Vinnytsia National Agrarian University, vice-president of the All-Ukrainian scientific-training consortium (21008, Vinnytsia, vul. Solar, 3).

Haidai Lyubov Sergiivna – assistant of the department of agriculture, soil science and agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solnychna St., e-mail: liubas).