

АГРАРНІ ІННОВАЦІЇ

№ 7



Видавничий дім
«Гельветика»
2021

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 24400-14240Р від 16.04.2020 р.

Журнал включено до Переліку наукових фахових видань України категорії Б у галузі природничих та аграрних наук (спеціальності 101 «Екологія», 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин») відповідно до Наказу МОН України від 26.11.2020 № 1471 (додаток 3)

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту зрошуваного землеробства НААН
(протокол № 13 від 25.06.2021 року).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор:

Вожегова Раїса Анатоліївна, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Заслужений діяч науки і техніки України, директор, Інститут зрошуваного землеробства НААН.

Члени редакційної колегії:

Грановська Л.М., доктор економічних наук, професор (відповідальний секретар);
Лавриненко Ю.О., доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН;
Базалій В.В., доктор сільськогосподарських наук, професор;
Вожегов С.Г., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;
Жуйков О.Г., доктор сільськогосподарських наук, професор;
Балашова Г.С., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;
Біляєва І.М., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;
Коковіхін С.В., доктор сільськогосподарських наук, професор;
Марковська О.Є., доктор сільськогосподарських наук, професор;
Khandakar Rafiq Islam, доктор філософії, старший науковий співробітник, професор (Огайо, США);
Сидоренко С.Г., кандидат сільськогосподарських наук;
Лиховид П.В., кандидат сільськогосподарських наук;
Мельник А.В., доктор сільськогосподарських наук;
Стефан Петрзак, доктор наук, професор (Рашин, Польща);
Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;
Гашимов А.Д., доктор сільськогосподарських наук, професор (Азербайджан);
Малярчук М.П., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;
Кюрчев В.М., доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН;
Пілярська О.О., кандидат сільськогосподарських наук;
Власов В.В., доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН;
Яковенко Р.В., кандидат сільськогосподарських наук;
Вдовиченко Ю.В., доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН.

У журналі подаються результати наукових досліджень теоретичного та практичного характеру з питань зрошуваного землеробства. Висвітлено елементи системи землеробства, обробіток ґрунту, удобрення, раціональне використання поливної води, особливості ґрунтоутворних процесів. Приділено увагу питанням кормовиробництва, вирощування зернових, картоплі та інших культур, створення нових сортів і гібридів, біотехнології, економіці виробництва.

Науковий журнал «Аграрні інновації» розрахований на науковців, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

Адреса редакційної колегії:

73483, м. Херсон, сел. Наддніпрянське,
Інститут зрошуваного землеробства НААН
Тел. (0552) 36-11-96
e-mail: info@agrarian-innovations.izpr.ks.ua
www.agrarian-innovations.izpr.ks.ua

ЗМІСТ

МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО	5
Влащук А.М., Дробіт О.С., Місєвич О.В., Конащук О.П., Кляуз М.А. Продуктивність нуту залежно від елементів технології в умовах півдня України.....	5
Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Котельников Д.І., Грибинюк К.С. Врожайність сої за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення в умовах зрошення.....	10
Вожегова Р.А., Нетіс І.Т., Онуфран Л.І., Сахацький Г.І. Зміна клімату та проблема аридизації Південного Степу України.....	16
Голобородько С.П., Димов О.М., Іутинська Г.О., Титова Л.В. Вплив застосування комплементарних штамів бульбочкових і фосфатмобілізувальних бактерій на насінневу продуктивність люцерни.....	21
Іскакова О.Ш. Застосування біопрепаратів у живленні картоплі в умовах півдня України на краплинному зрошенні.....	31
Іщенко В.А. Порівняльна оцінка продуктивності сортів пшениці ярої в умовах Північного Степу України.....	36
Климишена Р.І., Гораш О.С. Залежність однорідності ступеня модифікації солоду пивоварного ячменю від впливу позакореневого підживлення мікродобривами.....	42
Кліпакова Ю.О., Білоусова З.В., Кенєва В.А. Вплив концентрації протруйника на розвиток проростків пшениці озимої.....	47
Козленко Є.В., Морозов О.В., Морозов В.В. Сучасні проблеми формування якості води Інгулецької зрошувальної системи в разі застосування промивки річки Інгулець упродовж квітня – серпня та шляхи їх вирішення.....	53
Коляда В.П., Круглов О.В., Ачасова А.О., Назарок П.Г., Тютюнник Н.В. Зміни лісомеліоративного складника протиерозійних заходів на прикладі ділянки з контурно-меліоративною організацією території.....	60
Кушнеренко В.Г., Котовська Ю.С. Зелені насадження як спосіб зменшення теплового стресу у великої рогатої худоби в умовах змін клімату.....	65
Макуха О.В. Аналіз економічної ефективності застосування біопрепаратів у вирощуванні сортів ячменю ярого.....	73
СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО	79
Ковальов М.М. Енергетична ефективність використання Тладіанти сумнівної як підщепи у процесі вирощування огірка Козіма F1 у гідропонних купольних теплицях.....	79
Рожко І.І., Кулик М.І., Сиплива Н.О. Адаптивність та мінливість насінневої продуктивності сортозразків проса прутіподібного.....	84
ІНТЕРВ'Ю	92
Інтерв'ю кандидатів сільськогосподарських наук, провідних наукових співробітників відділу селекції Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України Галини Базалій та Людмили Усик.....	92
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	95

CONTENTS

MELIORATION, ARABLE FARMING, HORTICULTURE	5
Vlaschuk A.N., Drobit A.S., Misevich A.V., Konashchuk E.P., Klyauz M.A. The productivity of chickpeas depending on the elements of technology in the conditions of the south of Ukraine.....	5
Vozhehova R.A., Maliarchuk M.P., Kotelnykov D.I., Hrybnyiuk K.S. Soybean yield under different systems of basic tillage and fertilization under irrigation.....	10
Vozhegova R.A., Netis I.T., Onufran L.I., Sakhatsky G.I. Climate change and aridization of the Southern Steppe of Ukraine.....	16
Holoborodko S.P., Dymov O.M., Iutynska H.O., Tytova L.V. Influence of the use of complementary strains of nodule and phosphate-mobilizing bacteria on alfalfa seed productivity.....	21
Iskakova O.Sh. Application of biologics in potato nutrition in conditions of the South of Ukraine on drip irrigation.....	31
Ishchenko V.A. Comparative characteristics of productivity of spring wheat varieties in the Northern Steppe of Ukraine.....	36
Klymyshena R.I., Gorash O.S. Dependence of modification degree homogeneity of barley malt on influence of foliar fertilization by microfertilizers.....	42
Klipakova Yu.O., Bilousova Z.V., Keneva V.A. Influence of seed treater concentration on the development of winter wheat seedlings.....	47
Kozlenko Ye.V., Morozov O.V., Morozov V.V. Modern problems of water quality forming of the Ingulets irrigation system while applying the Ingulets river washing (during April-August) and ways to solve them.....	53
Koliada V.P., Kruglov O.V., Achasova A.O., Nazarok P.G., Tiutiunnik N.V. Changes of the forest-ameliorative component of erosion preventive measures on the example of the field with the contour-ameliorative organization of the territory.....	60
Kushnerenko V.H., Kotovska Yu.S. Green plantations as a way to reduce thermal stress in cattle in conditions of climate change.....	65
Makukha O.V. Analysis of economic efficiency of biopreparations application at growing of spring barley cultivars.....	73
BREEDING, SEED PRODUCTION	79
Kovalov M.M. Energy efficiency of using <i>Thladiantha Dubia</i> as a rootstock while growing Kozima F1 cucumber in hydroponic dome greenhouses.....	79
Rozhko I.I., Kulyk M.I., Syplyva N.O. Adaptability and variability of seed productivity of switchgrass.....	84
INTERVIEW	92
Interview with Halyna Bazalii and Liudmyla Usyk, Candidates of Agricultural Sciences, Leading Research Scientists at the Department of Selection of the Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.....	92
AUTHOR INDEX	95

АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У ВИРОЩУВАННІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

МАКУХА О.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0002-4509-7331
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Однією з нагальних проблем аграрної науки України є оптимізація фосфорного живлення сільськогосподарських культур, що зумовлено важливою роллю фосфору у продукційних процесах рослин та низьким природним вмістом його рухомих форм у ґрунті [1].

Фосфор у світі є другим після азоту серед елементів живлення рослин, що найчастіше використовуються в сільському господарстві. Фосфор відіграє ключову роль майже в усіх метаболічних процесах рослин, серед яких фотосинтез, дихання та передача енергії [2; 3].

Вміст фосфору в більшості ґрунтів сільськогосподарського призначення є значним як у неорганічній, так і в органічній формах. Даний елемент живлення накопився в результаті інтенсивного внесення добрив, але лише 0,1% загального фосфору представлено в розчинній формі, доступній для поглинання коренями, що є обмежувальним чинником для росту рослин [4; 5]. Зниження приросту врожаю сільськогосподарських культур, яке спостерігається в разі збільшення вмісту фосфору у ґрунті, робить внесення мінеральних фосфорних добрив дедалі менш економічно ефективним [6].

Застосування підвищених доз фосфорних добрив може мати негативні екологічні наслідки, як-от: забруднення підземних вод, евтрофікація поверхневих вод, втрата родючості та погіршення загального стану ґрунту внаслідок зниження його мікробіологічної активності [3; 7]. Крім того, у разі збереження поточного рівня використання відомі у світі запаси високоякісної фосфатної породи можуть бути вичерпані протягом поточного століття [8].

Фосфатмобілізувальні мікроорганізми є перспективною стратегією для поліпшення засвоєння рослинами фосфору з метою зменшення використання мінеральних добрив, що мають негативний вплив на навколишнє середовище. Застосування мікробних фосфатмобілізувальних інокулянтів розглядається як екологічно безпечно доповнення або альтернатива фосфорним добривам на хімічній основі. Актуальним напрямом є розроблення технологій використання фосфатмобілізувальних біопрепаратів для різних регіонів, сільськогосподарських культур та їхніх сортів, штамів мікроорганізмів [3; 9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні ячмінь ярий є однією з основних зернофуражних культур, яка посідає друге місце після пшениці у структурі посівних площ [10]. Продуктивність культури істотно коливається за роками і часто залишається незадовільною у зв'язку з комплексним впливом технологічних, погодних та інших чинників [11].

Недостатній рівень зернової продуктивності посівів ячменю ярого зумовлює науково виражене вдоскона-

лення елементів технології та впровадження сучасних дієвих агротехнічних заходів із метою посилення адаптивності рослин, підвищення врожайності сортів, найбільш повної реалізації їхніх генотипових ознак під впливом конкретних зональних умов і змін клімату. Забезпечення високої сталої продуктивності посівів зернових культур завдяки технологічним новаціям дозволить Україні стати одним із найбільших виробників продовольства в Європі та світі, відновити статус «Житниці Європи» і поступово формувати бренд «Годувальниця світу» [12].

Підвищення продуктивності сучасних сортів сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого, пов'язане з оптимізацією умов їхнього живлення, що включає вміст елементів у ґрунті та ступінь їхньої доступності рослинам [13].

На темно-каштанових ґрунтах Півдня України Л.О. Чайковська визначила ефективність таких біопрепаратів, як фосфоентерин, поліміксобактерин, альбобактерин, мінеральних добрив у технології вирощування сорту ячменю ярого Сталкер [14]. О.О. Вінюков та інші проаналізували перспективи застосування в умовах Степу України таких біопрепаратів та регуляторів росту рослин, як поліміксобактерин, біополіцид, мікрогумін, агростимулін, у технології вирощування сорту ячменю ярого Партнер [15].

На чорноземних ґрунтах Північного Степу України А.Д. Гирка й інші обґрунтували вплив інокуляції насіння такими біологічними препаратами, як діазофіт, поліміксобактерин, мікрогумін, обробки насіння й обприскування посівів регуляторами росту та мікродобривом на врожайність сортів ячменю ярого Статок і Ґатунок [16]. Е.І. Мамєдова дослідила ефективність інокуляції посівного матеріалу сорту ячменю ярого Совіра біопрепаратами фосфоентерином, діазофітом, біополіцидом, а також оцінила можливість їх комплексного використання [11].

Л.А. Ященко визначила вплив препарату поліміксобактерину на врожайність в умовах Київської області сорту ячменю ярого Аннабель [17].

Отже, на Півдні України наукові дослідження впливу біопрепаратів фосфатмобілізувальної дії альбобактерину і поліміксобактерину на продуктивність і економічну ефективність вирощування сортів ячменю ярого Совіра й Ілот не проводились.

Мета статті. Метою наукових досліджень була оцінка зернової продуктивності ячменю ярого сортів Совіра й Ілот в умовах Півдня України під впливом передпосівної інокуляції насіння мікробними фосфатмобілізувальними препаратами (альбобактерин, поліміксобактерин), проведення порівняльного аналізу економічної ефективності досліджуваних технологічних заходів.

Матеріали та методика досліджень. Оцінку елементів агротехніки ячменю ярого проводили у 2016–2018 рр. на темно-каштанових ґрунтах господарства «Надія», розташованого у Великоолександрівському районі Херсонської області.

До схеми двофакторного досліду було включено сорти Совіра й Ілот, три градації передпосівної інокуляції насіння біопрепаратами: без інокуляції (контроль), обробка препаратами альбобактерином і поліміксобактерином [18]. Досліджувані сорти ячменю ярого виведені в Інституті зернових культур Національної академії аграрних наук (далі – НААН) України, біопрепарати розроблені в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України.

На дослідних ділянках елементи технології вирощування культури виконували в оптимальні календарно-фенологічні строки з урахуванням зональних рекомендацій, що сприяло одержанню достовірних результатів.

Під час проведення досліджень керувались загальноновизнаними методиками [19]. Для оцінки економічної ефективності вирощування сортів ячменю ярого залежно від передпосівної обробки насіння фосфатомбілізувальними мікробними біопрепаратами й обґрунтування вибору агротехнічних заходів було складено технологічні карти і проведено розрахунки показників вартості продукції, виробничих витрат, собівартості, чистого прибутку, рівня рентабельності.

Результати досліджень. Економічні показники вирощування ячменю ярого змінювались за варіантами досліду залежно від взаємодії елементів технології, що вивчались, та пов'язаних із ними додаткових витрат і змін урожайності.

У разі сівби сорту ячменю ярого Совіра необробленим біопрепаратами насінням вартість продукції була мінімальною в досліді – 16 620 грн/га, у варіанті інокуляції насіння сорту Ілот біопрепаратом поліміксобактерином досягала найвищого значення – 20 280 грн/га (табл. 1).

Виробничі витрати змінювались від 14 719 грн/га на ділянках сорту Совіра без інокуляції насіння до 16 112 грн/га у варіанті сівби сорту Ілот насінням, попередньо обробленим біопрепаратом поліміксобактерином. Варіювання витрат у досліді було пов'язано з необхідністю інокуляції насіння мікробними препаратами, а також із різними витратами на збирання і доробку врожаю зерна, величина якого залежала від впливу елементів технології вирощування, що вивчались.

Собівартість виробництва одиниці продукції ячменю ярого змінювалась залежно від взаємодії досліджуваних параметрів технологічних заходів від 4 767 до 5 314 грн/т, чистий прибуток – від 1 901 до 4 168 грн/га, рівень рентабельності – від 12,9 до 25,9%.

У варіанті бактеризації насіння сорту ячменю ярого Ілот біопрепаратом поліміксобактерином собівартість була мінімальною в досліді – 4 767 грн/т, чистий прибуток досягав найвищого значення – 4 168 грн/га, рівень рентабельності був максимальним – 25,9%, що свідчить про економічну ефективність вирощування культури.

У сорту ячменю ярого Совіра збільшення виробничих витрат під впливом мікробного препарату фосфатомбілізувальної дії альбобактерину становило порівняно з контролем 709 грн/га, у разі застосування біопрепарату поліміксобактерину – дорівнювало 917 грн/га. У сорту Ілот зростання досліджуваного показника в разі викори-

Таблиця 1

Економічна ефективність застосування біопрепаратів у вирощуванні сортів ячменю ярого

№ з/п	Показники	Сорт, фактор А	
		Совіра	Ілот
Контроль (без інокуляції насіння біопрепаратами), фактор В			
1.	Урожайність, т/га	2,77	2,91
2.	Вартість продукції, грн/га	16 620	17 460
3.	Виробничі витрати, грн/га	14 719	14 996
4.	Собівартість 1 т, грн	5 314	5 153
5.	Чистий прибуток, грн/га	1 901	2 464
6.	Рівень рентабельності, %	12,9	16,4
Інокуляція насіння біопрепаратом альбобактерином, фактор В			
1.	Урожайність, т/га	3,03	3,21
2.	Вартість продукції, грн/га	18 180	19 260
3.	Виробничі витрати, грн/га	15 428	15 785
4.	Собівартість 1 т, грн	5 092	4 917
5.	Чистий прибуток, грн/га	2 752	3 475
6.	Рівень рентабельності, %	17,8	22,0
Інокуляція насіння біопрепаратом поліміксобактерином, фактор В			
1.	Урожайність, т/га	3,14	3,38
2.	Вартість продукції, грн/га	18 840	20 280
3.	Виробничі витрати, грн/га	15 636	16 112
4.	Собівартість 1 т, грн	4 980	4 767
5.	Чистий прибуток, грн/га	3 204	4 168
6.	Рівень рентабельності, %	20,5	25,9

стання двох вищевказаних мікробних препаратів становило щодо контрольного варіанта без інокуляції посівного матеріалу 789 та 1 116 грн/га відповідно (рис. 1).

Величина собівартості зерна ячменю ярого мала обернену залежність із показником виробничих витрат. Найбільше її відхилення порівняно з контрольним значенням – на рівні 386 грн/т – зафіксовано на ділянках сорту ячменю Ілот, передпосівної обробки насіння препаратом поліміксобактерином, що доводить ефективне використання витрачених грошових ресурсів на виробництво одиниці продукції в даному варіанті.

У разі оброблення насіння ячменю ярого фосфат-мобілізувальним біопрепаратом альбобактерином приріст чистого прибутку щодо контролю змінювався від 851 грн/га у сорту Совіра до 1 011 грн/га в сорту Ілот, приріст рівня рентабельності коливався в межах від 4,9 до 5,6% відповідно. Приріст чистого прибутку під впливом біопрепарату поліміксобактерину становив для

вказаних вище сортів 1 303 та 1 704 грн/га відповідно, рівня рентабельності – 7,6 та 9,5%, відповідно (рис. 2).

Висновки. Ефективні з економічного погляду в разі вирощування ячменю ярого такі елементи посівного модуля: сорт Ілот, обробка насіння біопрепаратом поліміксобактерином. У даному варіанті взаємодії взятих на вивчення технологічних заходів виробничі витрати були найвищими в досліді, що зумовлено додатковими витратами на придбання мікробного препарату та проведення інокуляції насіння, а також збирання і доробку найбільшого врожаю зерна, але його величина у грошовому виразі компенсувала вкладені кошти та забезпечила їх раціональне використання. У варіанті передпосівної бактеризації насіння ячменю ярого сорту Ілот препаратом поліміксобактерином собівартість була мінімальною в досліді (4 767 грн/т), чистий прибуток досягав максимального значення (4 168 грн/га), рівень рентабельності був найвищий (25,9%).

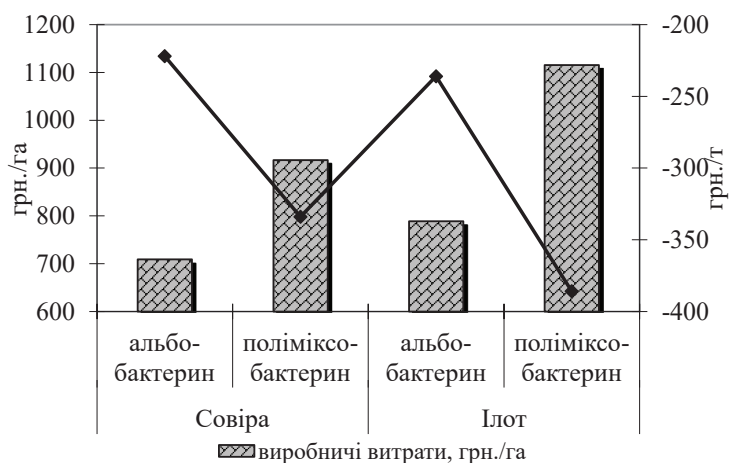


Рис. 1. Зміни виробничих витрат та собівартості під час вирощування сортів ячменю ярого під впливом біопрепаратів порівняно з контролем

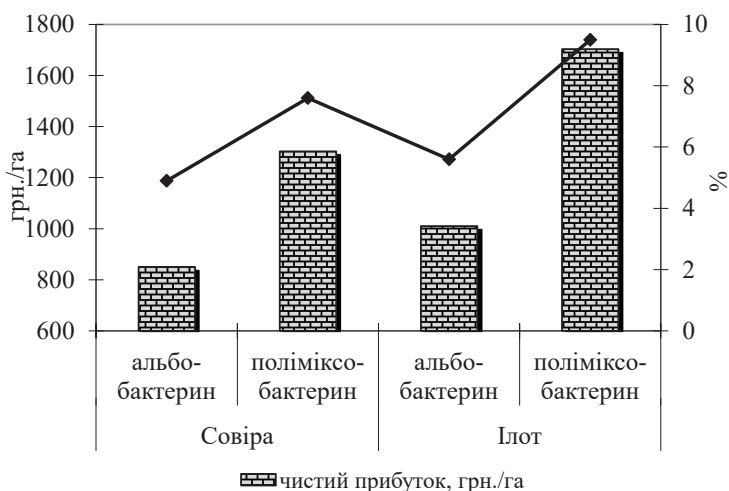


Рис. 2. Зміни прибутку та рентабельності в разі вирощування сортів ячменю ярого під впливом біопрепаратів порівняно з контролем

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Phosphate nutrition and yield of winter wheat under the influence of fertilizers and Polimiksobakteryn / V.V. Volkohon et al. *Agricultural Science and Practice*. 2015. № 2 (2). P. 3–8.
2. Plant growth promotion by phosphate solubilizing fungi – current perspective / M.S. Khan et al. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 2010. № 56 (1). P. 73–98.
3. Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils / S.B. Sharma et al. *Springer Plus*. 2013. № 2 (587). P. 1–14.
4. Rengel Z., Marschner P. Nutrient availability and management in the rhizosphere: exploiting genotypic differences. *New Phytology*. 2005. № 168. P. 305–312.
5. Zhou K., Binkley D., Doxtader K.G. A new method for estimating gross phosphorus mineralization and immobilization rates in soils. *Plant and Soil*. 1992. № 147. P. 243–250.
6. Phosphorus management in Europe in a changing world / O.F. Schoumans et al. *Ambio*. 2015. № 44 (2). P. 180–192.
7. Phosphorus leaching in a sandy soil as affected by organic and incomposted cattle manure / J. Kang et al. *Geoderma*. 2011. № 161. P. 194–201.
8. Cordell D., Drangert J.O., White S. The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Glob Environ Chang*. 2009. № 19. P. 292–305.
9. Alori E.T., Glick B.R., Babalola O.O. Microbial Phosphorus Solubilization and Its Potential for Use in Sustainable Agriculture. *Frontiers in Microbiology*. 2017. № 8. Art. 971. P. 1–8.
10. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. С. 198–270.
11. Мамєдова Е.І. Агробіологічні особливості вирощування ячменю ярого в Північному Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпро, 2018. 24 с.
12. Кирилов Ю.Є. Розвиток аграрного сектору економіки в умовах глобалізації. *Економіка агропромислового комплексу*. 2016. № 5. С. 23–29.
13. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. Київ : Аграрна наука, 2006. 312 с.
14. Чайковська Л.О. Ефективність поєданого використання біопрепаратів на основі фосфатмобілізуючих бактерій та мінеральних добрив при вирощуванні зернових на півдні України. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2011. Вип. 13. С. 52–58.
15. Використання біо- та рістрегулюючих препаратів для підвищення продуктивності та якості зерна ячменю ярого / О.О. Вінюков та ін. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 46–50.
16. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах північного Степу / А.Д. Гирка та ін. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України*. 2012. № 3. С. 65–68.
17. Ященко Л.А. Продуктивність ячменю ярого за використання препарату поліміксобактерин. *Молодий вчений*. 2015. № 7 (22). Ч. 1. С. 30–32.
18. Макуха О.В. Вплив біопрепаратів на ріст і розвиток сортів ячменю ярого в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 108. С. 63–71.
19. Методика польового досліду / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 448 с.

REFERENCES:

1. Volkohon, V.V., Tokmakova, L.M., Kovpak, P.V., Trepach, A.O., Lepeha, O.P. (2015). Phosphate nutrition and yield of winter wheat under the influence of fertilizers and Polimiksobakteryn. *Agricultural Science and Practice*, 2 (2), 3–8.
2. Khan, M.S., Zaidi, A., Ahemad, M., Oves, M., Wani, P.A. (2010). Plant growth promotion by phosphate solubilizing fungi – current perspective. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 56 (1), 73–98.
3. Sharma, S.B., Sayyed, R.Z., Trivedi, M.H., Gobi, T.A. (2013). Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils. *Springer Plus*, 2 (587), 1–14.
4. Rengel, Z., Marschner, P. (2005). Nutrient availability and management in the rhizosphere: exploiting genotypic differences. *New Phytology*, 168, 305–312.
5. Zhou, K., Binkley, D., Doxtader, K.G. (1992). A new method for estimating gross phosphorus mineralization and immobilization rates in soils. *Plant and Soil*, 147, 243–250.
6. Schoumans, O.F., Bouraoui, F., Kabbe, C., Oenema, O., Dijk, K.C. (2015). Phosphorus management in Europe in a changing world. *Ambio*, 44 (2), 180–192.
7. Kang, J., Amoozegar, A., Hesterberg, D., Osmond, D.L. (2011). Phosphorus leaching in a sandy soil as affected by organic and incomposted cattle manure. *Geoderma*, 161, 194–201.
8. Cordell, D., Drangert, J.O., White, S. (2009). The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Glob Environ Chang*, 19, 292–305.
9. Alori, E.T., Glick, B.R., Babalola, O.O. (2017). Microbial Phosphorus Solubilization and Its Potential for Use in Sustainable Agriculture. *Frontiers in Microbiology*, 8, Article 971, 1–8.
10. Lykhochvor, V.V., Petrychenko, V.F. (2006). Roslynnystvo. Suchasni intensyvni tekhnolohii vyroshchuvannia osnovnykh poliovykh kultur [Plant growing. Modern intensive technologies for growing major field crops]. NVF Ukrainski tekhnolohii, Lviv [in Ukrainian].
11. Mamiedova, E.I. (2018). Ahrobiolohichni osoblyvosti vyroshchuvannia yachmeniu yaroho v Pivnichnomu Stepu Ukrainy: avtoreferat dysertatsii [Agrobiological features of spring barley cultivation in the Northern Steppe of Ukraine: the dissertation author's abstract]. Dnipro [in Ukrainian].
12. Kyrylov, Y.Y. (2016). Rozvytok ahrahnoho sektoru ekonomiky v umovakh hlobalizatsii [Development of the agricultural sector of the economy in the context of globalization]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*, 5, 23–29 [in Ukrainian].
13. Volkohon, V.V., Nadkernychna, O.V., Kovalevska, T.M. (2006). Mikrobni preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i praktyka [Microbial preparations in agriculture. Theory and practice]. Ahrahna nauka, Kyiv [in Ukrainian].
14. Chaikovska, L.O. (2011). Efektyvnist poiednanoho vykorystannia biopreparativ na osnovi fosfatmobilizuvalnykh bakterii ta mineralnykh dobryv pry vyroshchuvanni zer-

- novykh na pivdni Ukrainy [The effectiveness of the combined use of biopreparations based on phosphate-mobilizing bacteria and mineral fertilizers in the cereals cultivation in the South of Ukraine]. *Silskohospodarska mikrobiologhiia – Agricultural microbiology*, 13, 52–58 [in Ukrainian].
15. Viniukov, O.O., Korobova, O.M., Bondareva, O.B., Konovalenko, L.I. (2017). Vykorystannia bio- ta ristrehuliuiuchykh preparativ dlia pidvyshchennia produktyvnosti ta yakosti zerna yachmeniu yaroho [The use of biopreparations and growth regulators to improve the productivity and quality of spring barley grain]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia – Balanced nature management*, 3, 46–50 [in Ukrainian].
 16. Hyrka, A.D., Viniukov, O.O., Andreichenko, O.H., Kulyk, I.O. (2012). Vplyv biopreparativ i rehulatoriv rostu na produktyvnist roslyn yachmeniu yaroho holozernoho ta plivchastoho v umovakh pivnichnoho Stepu [Influence of biopreparations and growth regulators on the productivity of hulless and chaffy spring barley in the northern Steppe]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy – Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine*, 3, 65–68 [in Ukrainian].
 17. Yashchenko, L.A. (2015). Produktyvnist yachmeniu yaroho za vykorystannia preparatu polimiksobakteryn [Productivity of spring barley using preparation polimiksobakteryn]. *Molodyi vchenyi – A young scientist*, 7 (22), 30–32 [in Ukrainian].
 18. Makukha, O.V. (2019). Vplyv biopreparativ na rist i rozvytok sortiv yachmeniu yaroho v umovakh pivdnia Ukrainy [The impact of biopreparations on the growth and development of spring barley varieties in the South of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 108, 63–71 [in Ukrainian].
 19. Ushkarenko, V.O., Voznehova, R.A., Holoborodko, S.P., Kokovikhin, S.V. (2014). Metodyka poliovoho doslidu [Methods of field experiment]. Hrin D.S., Kherson [in Ukrainian].

Макуха О.В. Аналіз економічної ефективності застосування біопрепаратів при вирощуванні сортів ячменю ярого

Мета наукових досліджень – оцінка зернової продуктивності ячменю ярого сортів Совіра й Ілот в умовах Півдня України під впливом передпосівної інокуляції насіння мікробними фосфатомобілізуючими препаратами альбобактерином, поліміксобактерином, проведення порівняльного аналізу економічної ефективності досліджуваних технологічних заходів. **Методи.** Дослідження елементів агротехніки ячменю ярого виконували у 2016–2018 роках із дотриманням загальновищених методик. До схеми двофакторного дослідження було включено сорти Совіра й Ілот та три градації передпосівної інокуляції насіння біопрепаратами: без інокуляції (контроль), обробка препаратами альбобактерином і поліміксобактерином. Для оцінки варіантів дослідження й обґрунтування вибору агротехнічних заходів проведено розрахунки показників економічної ефективності. **Результати.** Вартість виробленої продукції коливалась у діапазоні від 16 620 до 20 280 гривень на гектар, виробничі витрати – від 14 719 до 16 112 гривень на гектар. Собівартість виробництва одиниці продукції ячменю ярого змінювалась залежно від взаємодії дослід-

жуваних параметрів технологічних заходів від 4 767 до 5 314 гривень на тонну, чистий прибуток – від 1 901 до 4 168 гривень на гектар, рівень рентабельності – від 12,9 до 25,9%. Економічні показники вирощування ячменю ярого в досліді варіювали залежно від взаємодії елементів технології, що вивчалися, та пов'язаних із ними додаткових витрат і змін урожайності. **Висновки.** Ефективні з економічного погляду під час вирощування ячменю ярого такі елементи посівного модуля: сорт Ілот, обробка насіння біопрепаратом поліміксобактерином. Виробничі витрати були найвищими в досліді, що зумовлено додатковими витратами на придбання мікробного препарату та проведення інокуляції насіння, а також збирання і доробку найбільшого врожаю зерна, але його величина у грошовому виразі компенсувала вкладені кошти та забезпечила їх раціональне використання. У даному варіанті собівартість була мінімальною в досліді (4 767 гривень за тонну), чистий прибуток досягав максимального значення (4 168 гривень на гектар), рівень рентабельності був найвищим (25,9%).

Ключові слова: урожайність зерна, вартість продукції, виробничі витрати, собівартість, чистий прибуток, рівень рентабельності.

Makukha O.V. Analysis of economic efficiency of biopreparations application at growing of spring barley cultivars

The **purpose** of scientific research was to evaluate the grain productivity of spring barley cultivars Sovira and Ilot under the influence of pre-sowing inoculation of seeds with microbial phosphate-mobilizing preparations albobakteryn, polimiksobakteryn in the South of Ukraine, and to conduct a comparative analysis of economic efficiency of the studied technological measures. **Methods.** Investigation of agrotechniques elements of spring barley was performed in 2016–2018 according to the generally recognized methods. The scheme of two-factor experiment included cultivars Sovira, Ilot and three gradations of pre-sowing inoculation of seeds with biological preparations: without inoculation (control), processing with albobakteryn and polimiksobakteryn. Calculations of economic efficiency indicators were conducted to evaluate the variants of the experiment and to substantiate the preference of agrotechnical measures. **Results.** Estimated proceeds varied in the range from 16 620 to 20 280 UAH/ha, production charges – from 14 719 to 16 112 UAH/ha. The cost of production of spring barley changed depending on the interaction of the studied parameters of technological measures from 4 767 to 5 314 UAH/t, net profit – from 1 901 to 4 168 UAH/ha, the level of profitability – from 12,9 to 25,9%. The economic indicators of spring barley cultivation varied in the experiment depending on the interaction of the investigated elements of the technology and the related additional costs and yield changes. **Conclusions.** Ilot variety and processing of seeds with a biological preparation polimiksobakteryn are effective from the economic point of view elements of the sowing module of spring barley. Production charges were the highest in the experiment, due to additional costs for the purchase of microbial preparation and inoculation of seeds, as well as harvesting and finishing the greatest grain yield, but its value in monetary terms compensated the investment and ensured their rational use. In this option, cost of production was

the minimal in the experiment (4 767 UAH/t), net profit reached the maximum value (4 168 UAH/ha), the level of profitability was the highest (25,9%).

Key words: yield capacity of grain, estimated proceeds, production charges, cost of production, net profit, profitability level.