

УДК 631.461.5:631.153.3  
JEL: Q10, Q16

*Катерина Поліщук*

*Інститут водних проблем і меліорації НААН  
Україна*

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОПРЕПАРАТІВ У СИСТЕМІ БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЛЯХ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

*Встановлено, що тривале застосування мінеральних та органічних добрив в зерно-кормовій сівозміні сприяє поліпшенню поживного режиму ґрунту шляхом підвищення вмісту сполук азоту, що гідролізуються, фосфору та калію в ґрунті. Доведено, що передпосівна інокуляція насіння бактеріальними препаратами підвищувала вміст поживних речовин ґрунту та урожайність культур, а також підвищувала їхню рентабельність.*

*Ключові слова: прибуток, рентабельність, інокуляція насіння, біогран, мікрогумін, ризогумін, система удобрення, азотфіксуючі біопрепарати, продуктивність.*

*Екатерина Полищук*

*Институт водных проблем и мелиорации НААН  
Украина*

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТОВ В СИСТЕМЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ ВОЛЫНСКОГО ПОЛЕСЬЯ**

*Установлено, что длительное применение минеральных и органических удобрений в зерно-кормовом севообороте способствует улучшению питательного режима почвы путем повышения содержания соединений азота, что гидролизуются, фосфора и калия в почве. Доказано, что предпосевная инокуляция семян бактериальными препаратами повышала содержание питательных веществ почвы и урожайность культур, а также повышала их рентабельность.*

*Ключевые слова: прибыль, рентабельность, инокуляция семян, биогран, микрогумин, ризогумин, система удобрения, азотфиксирующие биопрепараты, продуктивность.*

*Kateryna Polischuk*

*Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAN  
Ukraine*

### **EFFICIENCY OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN THE BIOLOGICAL AGRICULTURE ON RECLAIMED LANDS OF VOLYN POLISSYA**

*The research results showed that the use of organic and mineral fertilizers in the grain – fodder crop rotation facilitates improving soil nutritive regime and increasing soil fertility by increasing the content of easy hydrolysable nitrogen, movable phosphorus and exchange potassium in sod – podzolic sandy loam gley soil.*

*Presowing inoculation of maize, field pea and spring barley seeds using such inoculation preparations as rizogumin, mikrogumin and biogran gives a positive effect on soil nutritive regime. This allows to increase the content of nitrogen by 5–10 % and phosphorus – 9–16 %.*

*It was experimentally proved the appropriateness of biogran inoculation preparation use in the biological fertilize system in the sod-podzolic soil of Volyn Polissya region, that allows to increase the productivity of green maize to 40–45 t/ha as well as the rizogumin use allows to increase the productivity of field pea in the organic-mineral system to – 37–40 t/ha.*

*Economic assessment of inoculation preparations use in various fertilize systems while green maize, field pea and spring barley cultivation on sod-podzolic soil was made.*

**Key words:** *profit, profitability, seed inoculation, biogran, mikrogumin, rizogumin, fertilize system, nitrogen-fixing biological preparations, productivity.*

**Постановка проблеми.** Зменшення використання мінеральних й органічних добрив, зубожіння матеріально-технічної бази призвело до того, що більшість сільськогосподарських підприємств нині отримують урожайність з від'ємним балансом гумусу, азоту, фосфору, калію та інших поживних речовин у ґрунті, що зумовлює зниження родючості ґрунтів у більшості господарств України. Особливо це стосується меліорованих земель гумідної зони, оскільки переважна більшість ґрунтів цієї зони бідна на поживні елементи, які підлягають швидкому їх вимиванню в нижні шари ґрунтового профілю. Специфіка вирощування сільськогосподарських культур на цих землях передбачає регулювання водного режиму, застосування відповідних сівозмін і систем удобрення для збереження гумусу та поживних речовин у ґрунті [1, 2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченням бактеріальних препаратів займаються багато вчених сучасності: В. П. Патики, М. В. Патики [3], В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гриник, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська та ін. [4, 5]. Але до останнього часу мало висвітлено питань про використання бактеріальних препаратів на меліорованих землях.

Одним із шляхів вирішення проблеми збереження родючості осушуваних земель є впровадження біологічної системи землеробства з використанням бактеріальних препаратів, найперспективнішим у цьому напрямі є застосування біопрепаратів азотфіксуючих і фосформобілізуєчих мікроорганізмів. У сучасних аграрних технологіях бактеріальні препарати набувають все більшого значення в процесі формування врожайності сільськогосподарських культур завдяки низькій вартості. Економічні аспекти обґрунтування доцільності й ефективності застосування біопрепаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур досліджують В. А. Бардаков, Н. М. Веремейчик, В. П. Горбань, Д. В. Крутило, Л. Ю. Кучер, О. В. Пиріг, Ю. М. Халеп, І. Г. Чучвага [6–9]. Серед зарубіжних учених-економістів, які досліджують порушені питання, відмітимо таких, як: V. Tzouvelekas, С. Pantzios, С. Fotopolos [10], N. Chekaev, A. Kuznetsov [11], R. Kukreja, S. Meredith [12]. Отже, нині є

актуальним питання визначення ефективності використання бактеріальних препаратів на меліорованих землях.

**Мета статті** – обґрунтувати доцільність і визначити ефективність використання азотфіксуючих біопрепаратів у системі біологічного та органо-мінерального землеробства на меліорованих землях.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Наукові дослідження проводили протягом 2010–2012 рр. у стаціонарному польовому досліді (закладений у 1982 р.) Волинської дослідної станції Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН на осушуваних дерново-підзолистих ґрунтах дослідного господарства «І Травня» Рожищенського району Волинської області.

Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий супіщаний глейовий. Орний шар (0–30 см) характеризується такими показниками: уміст гумусу в орному шарі становить 1,4 %; рН сольової витяжки – 5,4; уміст сполук азоту, що гідролізуються, – 56 мг/кг ґрунту; уміст рухомого фосфору – 174, калію обмінного – 78 мг/кг ґрунту.

Розмір посівної ділянки – 96 м<sup>2</sup>, облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>, вони розташовувались за методом «розщеплених» ділянок. Повторність дослідів триразова. Схема дослідів включає такі системи удобрення: контроль (без добрив), мінеральна (NPK), органо-мінеральна (NPK + гній, сидерат) та біологічна (гній, сидерат). Дослідження проводили в ланці зерно-кормової п'ятипільної сівозміни (ячмінь ярий, трави багаторічні, пшениця озима, однорічні трави, кукурудза на зелену масу). Технологія вирощування культур – рекомендована для зони Західного Полісся. Інокуляцію насіння проводили в день посіву шляхом механічної обробки. Для інокуляції використовували такі бактеріальні препарати: біогран для кукурудзи (зелена маса); мікрогумін – для ячменю ярого; ризогумін – для пелюшки.

Використання бактеріальних препаратів на фоні різних систем удобрення істотно впливає на поживний режим дерново-підзолистого супіщаного глейового ґрунту (табл. 1). Зокрема, уміст сполук азоту, що гідролізуються, в ґрунті за різних систем удобрення кукурудзи на зелену масу коливався в межах 58,9–78,8 мг/кг ґрунту, ячменю ярого – 50,6–67,3 мг/кг ґрунту та пелюшки – 51,2–56,1 мг/кг ґрунту. Проведення інокуляції за мінеральної, органо-мінеральної та біологічної систем удобрення забезпечувало додаткове надходження азоту в ґрунт за рахунок асоціативної та симбіотичної фіксації біологічного азоту. Так, уміст азоту підвищувався за вирощування кукурудзи на зелену масу на 2–4,3 %, ячменю ярого – на 2–13 % та пелюшки – на 1,4–5,1 %.

Найвищий уміст рухомого фосфору був за органо-мінеральної системи удобрення під час вирощування кукурудзи за внесення N<sub>100</sub>P<sub>90</sub>K<sub>100</sub> + 50 т/га гною, сидерату – 180 мг/кг ґрунту; під час вирощування ячменю ярого на зерно за N<sub>60</sub>P<sub>50</sub>K<sub>60</sub> + післядія гною – 154,5 мг/кг ґрунту; за вирощування пелюшки на зелену масу за N<sub>60</sub>P<sub>50</sub>K<sub>60</sub> + сидерат – 185 мг/кг ґрунту. За біологічної системи удобрення показники вмісту рухомого фосфору були вищими за контроль на

кукурудзі (зелена маса) на 109 %, на ячмені ярому (зерно) – на 22 %, на пелюшці (зелена маса) – на 115 %. Інокуляція насіння кукурудзи біограном підвищувала вміст фосфору в ґрунті за біологічної системи удобрення (гній 50 т/га + сидерат) – на 3,1 %; ячменю ярого мікрогуміном (післядія гною) – 14,1 %; пелюшки ризогуміном (сидерація) – 1,5 %, проти ділянок без інокуляції за цієї ж системи. Застосування інокуляції за орґано-мінеральної системи підвищило вміст фосфору в ґрунті порівняно з посівами без інокуляції на кукурудзі на 6,1 %; на ячмені ярому – 16,1 %; на пелюшці – 3,7 %.

*Таблиця 1*

**Уміст поживних речовин під зерно-кормовими культурами в шарі ґрунту 0–20 см, середнє за 2010–2012 рр., мг/кг ґрунту**

Система удобрення	Кукурудза на зелену масу			Ячмїнь ярий			Пелюшка		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
без інокуляції									
Контроль (без добрив)	58,9	78,0	37,0	50,6	84,0	31,1	51,2	76,8	44,0
Мінеральна – NPK	69,5	121,0	71,0	60,9	112,5	62,6	56,1	127,0	82,7
Орґано-мінеральна – NPK + гній, сидерат	78,8	180,0	95,0	67,3	154,5	83,6	55,9	185,0	87,9
Біологічна – гній + сидерат	72,0	163,0	70,0	55,4	102,5	48,0	53,3	165,0	74,8
з інокуляцією*									
Контроль (без добрив)	60,9	82,0	38,0	48,4	93,0	33,5	53,8	77,4	33,9
Мінеральна – NPK	72,5	134,0	68,0	62,0	119,0	56,3	56,9	141,0	79,1
Орґано-мінеральна – NPK + гній, сидерат	80,3	191,0	93,0	75,9	181,0	78,0	57,9	192,0	80,9
Біологічна – гній + сидерат	74,7	168,0	67,0	59,1	117,0	48,5	54,4	168,0	69,2

\* Біогран – кукурудза на зелену масу, мікрогумін – ячмїнь ярий, ризогумін – пелюшка.  
Джерело: авторські розрахунки.

Уміст калію обмінного в ґрунті під кукурудзою на зелену масу коливався в межах 37–95 мг/кг; під ячменем ярим на зерно – 31,1–83,6 мг/кг і під пелюшкою – 44,0–87,9 мг/кг ґрунту. Найвищий уміст калію був за орґано-мінеральної системи удобрення: під час вирощування кукурудзи він перевищував контроль на 55 мг/кг або 145 %; під ячменем ярим – на 52,3 мг/кг або 148 % і за вирощування пелюшки – 47,1 мг/кг або 149 %. За біологічної системи удобрення вміст калію був під кукурудзою – 67 мг/кг; під ячменем – 58,2 і під пелюшкою – 49,8 мг/кг. Інокуляція насіння бактеріальними препаратами істотно не впливала на вміст калію обмінного в ґрунті.

Нами встановлено, що інокуляція насіння бактеріальними препаратами забезпечувала достовірний приріст урожайності сільськогосподарських культур за всіх систем удобрення (табл. 2).

Обробка насіння кукурудзи бактеріальним препаратом забезпечувала приріст урожайності зеленої маси за всіх систем удобрення. Проте найкраще спрацював препарат за біологічної системи удобрення (50 т/га гною та сидерат),

яка забезпечувала приріст зеленої маси 6,3 т/га проти ділянок без інокуляції.

Таблиця 2

**Вплив систем удобрення та інокуляції насіння біопрепаратами на урожайність сільськогосподарських культур, середнє за 2010–2012 рр., т/га**

Система удобрення	Кукурудза на зелену масу			Пелюшка			Ячмінь ярий		
	урожайність	приріст урожайності		урожайність	приріст урожайності		урожайність	приріст урожайності	
		до контролю	від застосування біограну		до контролю	від застосування ризогуміну		до контролю	від застосування мікрогуміну
без інокуляції									
Контроль (без добрив)	32,2	-	-	23,6	-	-	0,8	-	-
Мінеральна – NPK	45,0	12,8	-	40,2	16,6	-	3,3	2,5	-
Органо-мінеральна – NPK + гній	43,5	11,3	-	35,1	11,5	-	2,5	1,7	-
Біологічна – гній + сидерат	38,7	6,6	-	35,8	12,2	-	2,3	1,5	-
з інокуляцією*									
Контроль (без добрив)	35,4	3,2	3,3	25,4	1,8	1,8	0,9	0,1	0,1
Мінеральна – NPK	46,9	14,7	1,9	42,5	18,9	2,3	3,5	2,7	0,1
Органо-мінеральна – NPK + гній	46,9	14,7	3,4	38,1	14,5	3,1	2,9	2,1	0,4
Біологічна – гній + сидерат	45,0	12,8	6,3	36,7	13,1	0,9	2,3	1,5	0,0
<i>NIP<sub>05</sub>, т/га</i>	4,43			4,32			0,24		
<i>NIP<sub>05</sub> інокуляція, т/га</i>	2,21			2,16			0,12		
<i>NIP<sub>05</sub> добрива, т/га</i>	3,13			3,06			0,17		

\* Біогран – кукурудза на зелену масу, мікрогумін – ячмінь ярий, ризогумін – пелюшка.

Джерело: авторські розрахунки.

Найменшу врожайність пелюшки на зелену масу на дерново-підзолистому супіщаному глейовому ґрунті, як і слід було очікувати, одержано на ділянці без добрив – 23,6 т/га. Використання органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення забезпечило урожайність культури на рівні 38,1–40,2 т/га. Біологічна система удобрення за використання післядії гною та заробляння сидерату попередника забезпечила урожайність на рівні 35,8 т/га, що на 13,1 т/га перевищувала контроль.

Найкращий результат від застосування ризогуміну був відмічений за органо-мінеральної системи удобрення (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та заробляння соломи попередника) – 38,1 т/га, що на 3,1 т/га більше порівняно із системою удобрення без його використання. Упровадження мінеральної (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) та біологічної (заробляння соломи попередника) систем удобрення з інокуляцією забезпечили урожайність культури на рівні 42,5 і 36,7 т/га, що на 2,3 та 0,9 т/га

більше порівняно з варіантом без інокуляції насіння бактеріальним препаратом.

Найменші прирости врожайності мали від застосування систем удобрення на ячмені ярого, які становили: за мінеральної ( $N_{60}P_{50}K_{60}$ ) – 2,5 т/га, органо-мінеральної ( $N_{60}P_{50}K_{60}$  та післядія гною) – 1,7 та біологічної (післядія гною) систем удобрення – 1,5 т/га, проти контролю 0,8 т/га. Від застосування бактеріального препарату мікрогумін за всіх досліджуваних систем удобрення приріст становив 0,1–0,4 т/га проти ділянок без інокуляції.

Таким чином, за результатами наших досліджень доведено, що в умовах Волинського Полісся на дерново-підзолистих супіщаних глейових ґрунтах використання бактеріальних препаратів біогран, ризогумін, мікрогумін на фоні різних систем удобрення забезпечувало приріст урожайності вирощуваних культур зерно-кормової сівозміни: кукурудзи на зелену масу на 6,3 т/га, пелюшки на зелену масу – 3,1, ячменю ярого – 0,4 т/га проти урожайності культур на ділянках без їх унесення.

Аналіз економічної ефективності використання бактеріальних препаратів показав, що в середньому за роки досліджень економічні показники різних варіантів систем удобрення з інокуляцією і без істотно відрізняються (табл. 3).

Так, найвищий рівень рентабельності за вирощування кукурудзи на зелену масу було одержано за біологічної системи удобрення – 30 %, відповідно й найвищий прибуток 1431 грн/га. За цієї системи удобрення була й нижча собівартість одержаної продукції – 123 грн/т. Найнижчий рівень рентабельності був за органо-мінеральної системи удобрення, а саме 9 %, при цьому прибуток становив лише 561 грн/га, що пов'язано насамперед, з високими затратами на придбання мінеральних та органічних добрив, також за цієї системи була й найвища собівартість продукції – 147 грн/т. За внесення NPK рівень рентабельності становив 21 %, а прибуток – 1246 грн/га.

Використання бактеріального препарату біогран під час вирощування кукурудзи на зелену масу підвищувало рівень рентабельності культури залежно від систем удобрення від 5 до 21 %. Так, найвищим прибуток був за внесення гною та сидератів з використанням бактеріального препарату біогран – 2424 грн/га, відповідно за такої системи удобрення був і найвищий рівень рентабельності – 51 %, а собівартість становила лише 106 грн/т. Найнижчий прибуток був за використання гною та NPK – 1090 грн/га, рівень рентабельності становив 17 %, що на 9 % менше, ніж за мінеральної системи удобрення, де рівень рентабельності становив 26 %, а прибуток був на рівні 1535 грн/га.

Оцінка ефективності на ділянках з ярим ячменем показала, що найнижчий прибуток був за внесенням мінеральних та органічних добрив – 1315 грн/га, а на контролі вирощування ячменю було взагалі збитковим, оскільки вартість урожаю не перекривала витрат на його вирощування. Використання лише мінеральних добрив сприяло підвищенню чистого прибутку до 2910 грн/га. Найвищий рівень рентабельності одержано за біологічної системи – 119 %, а найменший за органо-мінеральної системи удобрення – 36 %.

**Економічна ефективність застосування бактеріальних препаратів  
і різних систем удобрення**

Система удобрення	Урожайність, т/га	Собівартість, грн/т	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
<b>кукурудза на зелену масу</b>				
без інокуляції				
Контроль (без добрив)	32,2	131	922	22
Мінеральна система	45,0	132	1246	21
Органо-мінеральна система	43,5	147	561	9
Біологічна система	38,7	123	1431	30
з інокуляцією (біогран)				
Контроль (без добрив)	35,4	120	1404	33
Мінеральна система	46,9	127	1535	26
Органо-мінеральна система	46,9	136	1090	17
Біологічна система	45,0	106	2424	51
<b>ячмінь ярий</b>				
без інокуляції				
Контроль (без добрив)	0,8	2531	-425	-21
Мінеральна система	3,3	1118	2910	79
Органо-мінеральна система	2,5	1474	1315	36
Біологічна система	2,3	911	2504	119
з інокуляцією (мікрогумін)				
Контроль (без добрив)	0,9	2272	-245	-12
Мінеральна система	3,5	1061	3288	89
Органо-мінеральна система	2,9	1279	2092	56
Біологічна система	2,3	920	2484	117
<b>пелюшка</b>				
без інокуляції				
Контроль (без добрив)	23,6	172	666	16
Мінеральна система	40,2	143	2274	39
Органо-мінеральна система	35,1	162	1318	23
Біологічна система	35,8	119	2883	67
з інокуляцією (ризогумін)				
Контроль (без добрив)	25,4	161	984	24
Мінеральна система	42,5	136	2685	46
Органо-мінеральна система	38,1	151	1860	32
Біологічна система	36,7	117	3043	71

*Джерело:* авторські розрахунки.

Інокуляція насіння мікрогуміном позитивно вплинула на рівень економічної ефективності ячменю ярого. Так, найвищий рівень рентабельності було одержано за біологічної системи удобрення з мікрогуміном – 117 %, що на

28 в. п. перевищував рівень рентабельності за мінеральної системи (89 %), відповідно прибуток за цих систем удобрення становив 2484 і 3288 грн/га. Собівартість зерна вирощуваної культури за цих систем удобрення з інокуляцією насіння мікрогуміном становила від 920 до 1061 грн/т.

Оцінивши економічну ефективність вирощування пелюшки, можна зробити висновок, що собівартість урожаю за представлених систем удобрення перебувала на рівні від 117 до 172 грн/т, а прибуток – 666–2883 грн/га. Найвищі показники рівня рентабельності одержано на ділянках із сидератом і післядією гною – 67 %, що в 1,5 рази вище, ніж за внесення гною та NPK. Рівень рентабельності за мінеральної системи удобрення становив 39 %

Використання бактеріального препарату ризогумін спряло підвищенню рівня рентабельності пелюшки, що перебував у межах від 24 до 71 %. Найвищий рівень рентабельності за використання препарату був за біологічної системи удобрення, а саме 71 %, прибуток становив 3043 грн/га. За внесення NPK і гною був найнижчий рівень рентабельності – 32 %, а на фоні післядії гною рівень рентабельності становив 97 %. Під час застосування ризогуміну знизилась собівартість зеленої маси, яка перебувала в діапазоні від 117 до 161 грн/т, що нижче порівняно з варіантами без інокуляції.

**Висновки.** Установлено, що інокуляція насіння біопрепаратами: ризогумін під час вирощування пелюшки підвищує вміст сполук азоту в ґрунті за органо-мінеральної системи удобрення на 3,6 %, мікрогумін за ячменю ярого – на 14 % та біогран за кукурудзи за мінеральної системи – на 4,3 % проти варіантів без бактеризації. За використання цих біопрепаратів підвищувався вміст фосфору в ґрунті за органо-мінеральної системи удобрення: під кукурудзою – на 6,1 %, ячменем ярим – на 16,8, пелюшкою – на 3,7 % проти варіантів без бактеризації.

Визначення показників економічної ефективності виробництва сільськогосподарських культур у ланці сівозміни показало, що найвищий рівень рентабельності сформувався за біологічної системи землеробства з інокуляцією насіння бактеріальними препаратами: біограном за вирощування кукурудзи 51 %, ризогуміном за пелюшки – 71 % і мікрогуміном за ячменю ярого – 117 %. Застосування бактеріальних препаратів є економічно доцільним заходом, що дозволяє знизити собівартість і підвищити прибутковість виробництва продукції, оскільки препарати мають невисоку вартість.

#### **Список використаних джерел**

1. Пфайффер Э. Плодородие земли, его поддержание и обновление / Э. Пфайффер. – Львів : ФОД України, 2010. – 335 с.
2. Шувар І. А. Біологічне землеробство та його перспективи / І. А. Шувар, Б. І. Шувар // Агросектор. – 2007. – № 9. – С. 18–20.
3. Патица В. П. Біопрепарати в біоорганічному землеробстві / В. П. Патица, М. В. Патица // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. – 2006. – Вип. 4. – С. 7–20.
4. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / [В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2006. –



312 с.

5. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / [В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гриник та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2011. – 156 с.

6. Економічне обґрунтування доцільності застосування біопрепаратів при вирощуванні бобових культур / Ю. М. Халеп, Н. М. Веремейчик, В. П. Горбань, Д. В. Крутило // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів, 2007. – Вип. 6. – С. 132–140.

7. Чучвага І. Г. Економічна та енергетична ефективність застосування Діазобактерину та мінеральних добрив у технології вирощування жита озимого / І. Г. Чучвага, Ю. М. Халеп // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2014. – Вип. 19. – С. 53–60.

8. Пиріг О. В. Економічна та енергетична ефективність застосування мікробних препаратів при вирощуванні люпину жовтого на фоні вірусного ураження / О. В. Пиріг, Ю. М. Халеп, В. А. Бардаков // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2015. – Вип. 21. – С. 52–59.

9. Кучер Л. Ю. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив і бактеріальних препаратів у ресурсощадних технологіях аграрних підприємств / Л. Ю. Кучер // Основні пріоритети розвитку АПК України у контексті економічної, продовольчої та енергетичної безпеки країни : кол. моногр. / за ред. д. е. н., проф. Ю. О. Нестерчук. – Ч. 1. – Умань : Візаві (Вид. «Сочінський»), 2014. – С. 168–174.

10. Tzouvelekas V. Economic Efficiency in Organic Farming : Evidence from Cotton Farms in Viotia, Greece / V. Tzouvelekas, C. Pantzios, C. Fotopolos / Journal of Agricultural and Applied Economics. – 2001. – Vol. 33. – pp. 35–48.

11. Chekaev N. The economic efficiency of the No-till technology by the example of spring wheat / N. Chekaev, A. Kuznetsov // Russian Agricultural Economic Review. – 2015. – Vol. 2 (2). – pp. 95–104.

12. Kukreja R. Resource Efficiency and Organic Farming : Facing up to the challenge / R. Kukreja, S. Meredith. – Belgium : IFOAM EU Group, 2011. – 32 p.

## **References**

1. Pfeiffer E. (2010), *Plodorodye zemly, eho podderzhanye y obnovlenye* [The fertility of the land, its maintenance and updating] FOD, L'viv, Ukraine

2. Shuvar, I. A. and Shuvar, B. I. (2007), Biological agriculture and its prospects. *Ahrosektor*, vol. 9, pp. 18–20.

3. Palyka, V. P. and Palyka, M. V. (2006), Biopreparations in organic agriculture. *Sil's'kohospodars'ka mikrobiolohiia*, vol. 4, pp. 7–20.

4. Volkogon, V. V., Nadkernychna, O. V. and Kovalevs'ka, T. M. (2006), *Mikrobni preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i praktyka* [The microbial preparations in agriculture. Theory and Practice], Ahrarna nauka, Kyiv, Ukraine.

5. Volkohon, V. V., Zaryshniak, A. S. and Hrynnyk, I. V. et al. (2011), *Metodolohiia i praktyka vykorystannia mikrobnnykh preparativ u tekhnolohiiakh*

vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Methodology and practice of using the microbial preparations in technologies growing agricultural crops], Ahrarna nauka, Kyiv, Ukraine.

6. Xalep, Y. M., Veremeychik, N. M., Gorban, V. P. and Krutilo D. V. (2007), The economic ground of expedience of biological preparations use for leguminous plants cultivation. *Sil's'kohospodars'ka mikrobiolohiia*, vol. 6, pp. 132–140.

7. Chuchvaha I. G. and Khalep Yu. M. (2014), Economic and energy efficiency diazobakterin and mineral fertilizers application in growing technology of winter rye. *Sil's'kohospodars'ka mikrobiolohiia*, vol. 19, pp. 53–60.

8. Pyrig, O. V., Khalep, Yu. M. and Bardakov, V. A. (2015), Economic and energy efficiency of microbial preparations at cultivation of yellow lupine on the background of viral infection. *Sil's'kohospodars'ka mikrobiolohiia*, vol. 21, pp. 52–59.

9. Kucher, L. Yu. (2014), Ekonomichna efektyvnist zastosuvannia mineralnykh dobryv i bakterialnykh preparativ u resursooshchadnykh tekhnolohiiakh ahrarnykh pidpriemstv [Economic efficiency of application of mineral fertilizers and bacterial preparations in resource saving technologies of agricultural enterprises] / *Osnovni priorytety rozvytku APK Ukrainy u konteksti ekonomichnoi, prodovolchoi ta enerhetychnoi bezpeky krainy*, Vizavi, Uman, Ukraine.

10. Tzouvelekas, V. Pantzios C. and Fotopolos C. (2001) Economic Efficiency in Organic Farming: Evidence from Cotton Farms in Viotia, Greece. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, vol. 33. – pp. 35–48.

11. Chekaev, N. and Kuznetsov, A. (2015), The economic efficiency of the No-till technology by the example of spring wheat. *Russian Agricultural Economic Review*, vol. 2 (2), pp. 95–104.

12. Kukreja, R. and Meredith, S. (2011), *Resource Efficiency and Organic Farming: Facing up to the challenge*, IFOAM EU Group, Brussels, Belgium.

#### [How to cite this article? Як цитувати цю статтю?](#)

##### *Стиль – ДСТУ:*

Поліщук К. Ефективність біопрепаратів у системі біологічного землеробства на меліорованих землях Волинського Полісся [Електронний ресурс] / К. Поліщук // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. – 2015. – Vol. 1. – No. 1. – С. 38–47. – Режим доступу: [www.are-journal.com](http://www.are-journal.com).

##### *Style – Harvard:*

Polischuk K. (2015), Efficiency of biological preparations in the biological agriculture on reclaimed lands of Volyn Poliss. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, [Online], vol. 1, no. 1, available at: [www.are-journal.com](http://www.are-journal.com).