

УДК 633.34 : 633.367.2 : 633.35

ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ УРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ПРИ ЗАСТОСУВАННІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ

*Т.О. Ревка**викладач**Васильківський коледж Національного авіаційного університету*

Обґрунтовано основні принципи й переваги органічного землеробства на території Українського Полісся. Визначено основні закономірності рівня врожайності різних зернових культур залежно від норми внесення біопрепаратів та поєднання їх із властивостями ґрунтів. Установлено рівень білка та інших складових зерна сільськогосподарських культур, які вирощувалися в посушливі та сприятливі роки.

Ключові слова: *біодинамічні препарати, врожайність сільськогосподарських культур, біологічно активні препарати.*

.....

Екологічне землеробство — це спосіб ведення господарства, який передбачає не просто відмову від усього синтетичного. Це зважений, науково обґрунтований підхід, який виключає можливість будь-якого забруднення продукції та довкілля.

В основі біодинамічного землеробства лежить не просто відмова від його хімізації, а створення системи вирощування рослин, яка забезпечувала б їхню стійкість до несприятливих умов, насамперед внаслідок збалансованого живлення, передумовою якого є відтворення живого ґрунту. Для його відтворення пропонується зосереджувати увагу на взаємозв'язках між живою та неживою природою та на тому, як ці взаємозв'язки впливають на рослину.

Тому метою статті є проаналізувати продуктивність і якість урожаю сільськогосподарських культур при застосуванні біологічно активних препаратів.

Для виконання поставлених завдань досліді було закладено в чотириразовій повторності із систематичним розміщенням варіантів. Облікова площа ділянки становила 10 м², загальна 28 м². У 2014–2016 рр. застосовували загальноприйняту агротехніку вирощування сільськогосподарських культур у зоні Полісся без внесення мінеральних добрив та отрутохімкатів. Схема розміщення посівних ділянок (полів) у варіанті досліді представлена в табл. 1. Варіанти досліді із застосуванням різних біодинамічних препаратів були розмежовані смугами багаторічних трав шириною 20 м.

Відомо, що за своїми властивостями біологічно активні препарати не мають здатності підвищувати продуктивність сільськогосподарських культур. Це підтверджують результати досліджень, отримані в умовах посухи на супіщаних дерново-середньопідзолистих ґрунтах. На всіх варіантах сільськогосподар-

ських культур, що вивчалися у досліді в умовах 2014 р., мали низьку врожайність: зеленої маси люпину всього 111,1–123,2 ц/га. При застосуванні біодинамічних препаратів 500 і 501 в умовах 2014 р. спостерігалось навіть зниження врожаю зеленої маси кукурудзи 52 ц/га на контролі до 38 ц/га.

У 2015 р. в досліді вирощувався люпин вузьколистий, стійкий до грибкових захворювань, тому й підвищилась урожайність його зеленої маси порівняно з 2014 р. Відносно фонових варіантів в умовах 2014 р. жоден з біодинамічних препаратів не забезпечив підвищення продуктивності люпину. Урожайність зеленої маси на цих варіантах становила 150–156 ц/га, на фоновому варіанті — 187 ц/га; аналогічна закономірність простежувалась і в 2016 р. та в середньому за три роки. В умовах 2016 р. через жорстку посуху урожайність зеленої маси була дуже низькою й практично однаковою на всіх варіантах досліді: в межах 63–54 ц/га. Тому й у середньому за три роки істотне підвищення продуктивності зеленої маси люпину, від 100 до 118 ц/га, проявилось тільки при зростанні під попередники, вдвічі за ротацію, по 50 т/га гнійового компосту. На цьому фоні дія біодинамічних препаратів не проявилась.

У 2015 р. в 1,5 раза, до 79 ц/га, зросла і врожайність зеленої маси кукурудзи на контролі проти врожайності 2014 р. Подальше її зростання на інших варіантах до 92–107 ц/га забезпечило внесення 50 т/га гнійового компосту, але додавання до нього біодинамічних препаратів та внесення їх у ґрунт було не ефективним, врожайність зеленої маси практично не змінювала. Аналогічні результати отримано і в 2015 р. практично однакові на всіх варіантах досліді: 167–175 ц/га. зеленої маси кукурудзи проти 88 ц/га отриманих на контролі. Про зростання продуктивності кукурудзи

Таблиця 1

Схема застосування біодинамічних препаратів

Варіанти досліду	Норми внесення біодинамічних препаратів
1. Контроль (без застосування препаратів)	—
2. Фон, гнійовий компост без препаратів вноситься під кукурудзу та гречку з 2013 р.	50 т/га гнійового компосту вноситься під зяблеву оранку
3. Обприскування ґрунту біодинамічним препаратом 500, а рослин препаратами № 501. Під кукурудзу та гречку з 2013 р. вноситься гнійовий компост із біодинамічними препаратами	50 мл препарату 500 + 30 л H ₂ O на 1 га, 2 г препарату 501 + 10 л H ₂ O на 1 га. 50 т/га гнійового компосту з біодинамічними препаратами вноситься під зяблеву оранку
4. Обприскування ґрунту Fladen Preparad, а препаратом № 501 — рослин під урожай 2005 р. Під урожай 2013 й 2014 рр. препарат № 501 не застосовувався, а під кукурудзу та гречку, крім Fladen Preparad, вноситься гнійовий компост із біодинамічними препаратами	250 мл препарату 500 + 50 л H ₂ O на 1 га, 2 г препарату 501 + 10 л H ₂ O на 1 га. 50 т/га гнійового компосту з біодинамічними препаратами вноситься під зяблеву оранку
5. Під урожай 2005 р. вносився препарат № 501. Під урожай 2013–2014 рр. вносився новий біодинамічний препарат, а під кукурудзу та гречку, крім нового препарату, вносився гнійовий компост із біодинамічними препаратами	2 г препарату 501 + 10 л H ₂ O на 1 га. Новий біодинамічний препарат (2 частини) окремо розбавляється водою й динамізується переміщенням його в просторі по траєкторії, що нагадує цифру 8, потім ним обприскують ґрунт. 50 т/га гнійового компосту з біодинамічними препаратами вноситься під зяблеву оранку

на всіх варіантах досліду з роками свідчать і результати, отримані в 2016 р., але впливу на її продуктивність біодинамічних препаратів не виявлено як в окремі роки, так і за усередненими результатами за три роки. Таке поступове зростання її продуктивності з кожним наступним роком на варіантах із внесенням гнійових компостів, як з біодинамічними препаратами так без них, може свідчити про поступове підвищення родючості ґрунту, хоч у середньому за чотири роки показники продуктивності залишаються дуже низькими: 131–137 ц/га.

Отримані результати свідчать що тільки сумісне застосування препаратів № 500 і № 501 під вико-вівсяну сумішку в 2014–2016 рр. і середньому за три роки забезпечувало незначне підвищення урожайності зерна на 2,3–3,1 та 2,4 ц/га (варіант 3). Інші препарати впливу на її продуктивність не мали.

Проведені протягом цього періоду дослідження свідчать про низьку продуктивність гречки на легких за гранулометричним складом ґрунтах. Навіть від застосування 50 т/га гнійового компосту урожайність зерна в середньому за чотири роки підвищилася тільки з 3,9 до 5,3 ц/га (варіант 2). Їх застосуванням біодинамічних препаратів як з гнійовими компостами так і при безпосередньому внесенні в ґрунт не підвищувалася врожайність зерна гречки. Аналогічно кукурудзі, намітилось і зростання врожайності гречки на всіх варіантах досліду протягом 2014–2015 рр., більше на варіантах із внесенням

гнійових компостів. Характерно, що в умовах жорсткої посухи, яка спостерігалася протягом червня-липня 2015 р., урожайність гречки порівняно з 2014 р. не знизилася, а кукурудзи навіть в 1,5 раза підвищилася, що було зумовлено пізньостиглістю цих культур і формуванням основної частки їхнього врожаю в серпні за кращих умов погоди.

Результати досліджень, отримані в 2016 р., показують, що навіть в умовах тривалої посухи, що проявилася і в кінці вегетаційного періоду, кукурудза не знизилася свою продуктивність порівняно з гречкою.

Результати досліджень, представлені в табл. 2 і 3, показують, що із застосуванням препаратів № 500 та № 501 (варіант 3) в 2014 р. підвищувалось урожайність не тільки вико-вівса, а й озимого жита з 9,9 до 13,2 ц/га.

У 2015 р. посіви вико-вівса загинули через жорстку посуху, а урожайність жита була практично однакова на всіх варіантах досліду, в межах 11,5–12,6 ц/га. У 2016 р. спостерігалася тільки тенденція до підвищення врожаю озимого жита (на 2,2 ц/га) від застосування біодинамічних препаратів № 500 і № 501 та післядії препаратів № 502–507, з якими було виготовлено гнійовий компост, що вносився під кукурудзу (варіант 3). Цю тенденцію підтверджують і середні дані врожайності озимого жита за 2014–2016 рр.

Протягом 2014–2016 рр. у досліді вирощувалася й зернова злакова озима культура дин-

Таблиця 2

Вплив біодинамічних препаратів на врожайність люпину, кукурудзи, вико-вівса, ц/га (2014–2016 рр.)

Варіант досліджу	Люпин (зелена маса)				Кукурудза (зелена маса)				Вико-овес (зерно)			
	Роки			Середнє	Роки			Середнє	Роки			Середнє
	2014	2015	2016		2014	2015	2016		2014	2015	2016	
1	120	118	63	100	79	88	149	92	5,4	11,2	11,1	9,2
2	123	187	45	118	104	167	209	131	5,9	9,4	13,0	9,4
3	120	156	58	111	101	175	185	127	6,7	13,8	14,2	11,6
4	111	151	54	105	92	168	243	137	5,7	9,0	12,9	9,2
5	122	150	59	110	107	167	211	131	4,9	10,8	11,3	9,0
НІР ₀₅ , ц/га	6,2	29,6	6,9	14,2	23,4	17,5	18,8	16,8	0,9	3,0	2,3	2,1
Sx, %	5,2	6,3	4,0	5,2	7,9	3,7	3,1	5,8	4,9	13,5	6,1	5,9

Таблиця 3

Вплив біодинамічних препаратів на врожайність гречки та озимого жита, ц/га (2014–2016 рр.)

Варіанти досліджу	Гречка (зерно)				Озиме жито (зерно)			
	Роки			Середнє	Роки			Середнє
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
1	3,4	4,9	4,2	3,9	6,4	12,1	13,9	10,8
2	6,2	6,9	4,5	5,3	9,9	11,6	14,3	11,9
3	5,0	6,5	4,9	5,0	12,2	12,6	16,5	13,8
4	5,4	6,4	5,2	5,0	11,8	11,5	14,8	12,7
5	6,8	5,3	4,6	4,8	10,2	12,7	14,2	12,4
НІР ₀₅ , ц/га	1,2	4,1	0,6	1,6	3,3	4,1	1,6	3,0
Sx, %	8,0	10,9	3,9	6,9	10,3	10,9	3,4	8,2

кель. Проте на дерново-середньоопідзолених ґрунтах Полісся в 2014 та 2016 роках ця культура загинула від високої забур'яненості, а в 2015 р. її урожайність була низькою, (5,9–7,0 ц/га). Від застосування біодинамічних препаратів підвищення урожайності зерна не виявлено.

Через незадовільний стан посіви динкелю в 2016 р. було пересіяно ярою пшеницею. Проте в умовах тривалої посухи на легких за гранулометричним станом ґрунтах ця культура також була низькопродуктивною. Максимальна врожайність зерна становила 4,9 ц/га на варіанті 3, де застосовувались біодинамічні препарати № 500 та № 501, порівняно з 4,0 та 4,1 ц/га, отриманими на контролі та фоновому варіанті. Біодинамічні препарати, на інших варіантах впливу на продуктивність ярої пшениці не мали.

Показники якості урожаю цих культур, такі як вміст сирого протеїну, клітковини,

жиру, золи, магнію та кальцію, від застосування біодинамічних препаратів практично не збільшувались. Із цих показників від застосування в 2014 р. біодинамічних препаратів № 500 та № 501 знизився вміст сирого жиру в зерні вики з 2,1–2,3 до 1,4%, а сирого протеїну — з 19,4–19,8 до 17,8% при застосуванні тільки препарату № 501.

Представлені результати досліджень свідчать, що в перший рік із застосуванням біодинамічних препаратів у 3, 4, 5 варіантах досліджу не поліпшилася якість зерна, не підвищився в ньому вміст сирого протеїну, жиру, елементів мінерального живлення. Тільки з 3,5 до 4,2% у ньому підвищився вміст сирого золи на варіанті із сумісним застосуванням препаратів № 500 та № 501 (поле 5).

Аналіз показників якості зерна вівса, вирощеного на 4 полі з викою, а на 2 та 5 полях з пелюшкою, також показує, що від біодина-

мічних препаратів, внесених на 3, 4, 5 варіантах, вміст протеїну в ньому не підвищувався відносно контролю та контрольного варіанта (варіанти 1, 2). На цих варіантах в ньому також не підвищувався і вміст фосфору, магнію, сирого золи, сирого протеїну, жиру та клітковини.

Отримані результати досліджень вказують на зниження в гречці вмісту золи від сумісного застосування препаратів № 500 та № 501 від 2,1–2,4 до 1,7% та підвищення вмісту сирого жиру від 2,7 до 3,7%. А застосування тільки одного препарату № 501 спричинили зниження вмісту сирого протеїну в зерні гречки з 8,8–8,0 до 6,3%, а сирого жиру з 2,7–2,3 до 1,9% у 2014 р.

Проте в 2014 і 2015 рр. біодинамічні препарати й гнойові компости істотного впливу на показники якості зерна гречки не мали. В зерні гречки, вирощеному в умовах 2016 р, вміст елементів мінерального живлення під впливом біодинамічних препаратів істотно не змінювався. Суттєво підвищився, з 6,91 до 7,34%, тільки вміст сирого протеїну від внесення в ґрунт 50 т/га гнойового компосту (варіант 2).

Аналогічно і в 2014 р. біодинамічні препарати не мали впливу на показники якості зерна вівса та вики.

Визначення показників якості зерна пшениці ярої в 2016 р. не показало істотних змін його хімічного складу за вмістом основних елементів мінерального живлення N, P, K, Ca, Mg, сирого протеїну і сирого жиру. За цими показниками не змінювався й хімічний склад зерна жита озимого. Отримані в досліді результати показують, що хімічний склад зеленої маси кукурудзи, за показниками в перший рік застосування біодинамічних препаратів № 500 і № 501 не змінювався в період інтенсивного росту культури. Від застосування тільки одного препарату № 501 спостерігалось зниження вмісту фосфору та кальцію в рослинах кукурудзи від 0,41; 0,63 до 0,30; 0,39% відповідно кожного з них.

Під впливом гнойових компостів вміст сирого протеїну й кальцію підвищувався в зеленій масі кукурудзи і в 2015 р., але достовірним підвищення було на 4 й 5 варіантах, де гнойові компости готувалися з біодинамічними препаратами, а ґрунт оброблявся Fladen Preparad й новим біодинамічним препаратом з екстрактом валер'яни. В 2016 р. від внесення в ґрунт 50 т/га гнойового компосту в зеленій масі кукурудзи підвищувався з 2,01 до 2,27% вміст сирого жиру, а коли гній зкомпостувався з біодинамічними препаратами № 502–507 і в ґрунт вносились препарати № 500 і № 501, Fladen Preparad, новий біодинамічний препарат, то спостерігалась і тенденція до підвищення вмісту сирого протеїну. Дослідження показали, що порівняно

із зеленою масою кукурудзи в зеленій масі люпину більше містилося протеїну, кальцію і майже в два рази менше калію та золи.

Також і результати визначення хімічного складу врожаю сільськогосподарських культур, отримані в 2014, 2015, 2016 роках, свідчать про відсутність істотного впливу біодинамічних препаратів на ці показники. Відхилення показників вмісту в зерні жита озимого, гречки, вівса та зеленої масі люпину сирого протеїну, золи, фосфору, калію та магнію не перевищували значень найменшої істотної різниці. Тільки в зерні вики від застосування Fladen Preparad і нового біодинамічного препарату (варіанти 4, 5) у 2014 р. спостерігалось підвищення вмісту сирого протеїну з 19,4 до 21,5 та 23,3%.

У 2015 р. отримані показники вмісту калію в зерні гречки та жита озимого аналогічні показникам 2014 р. У таких умовах вміст калію в зеленій масі люпину знижувався під впливом Fladen Preparad від 1,80 до 1,13% (варіант 4), але в наступному 2015 р. на всіх варіантах відносно контролю в зеленій масі люпину підвищувався вміст калію та кальцію від 1,50; 0,24 до 1,96–1,81 та 1,09–0,89%. У 2016 р., від застосування Fladen Preparad та нового біодинамічного препарату і післядії гнойових компостів (варіанти 4, 5), в зеленій масі люпину підвищувався вміст сирого протеїну від 13,3 до 14,5 та 14,9%. На варіантах із застосуванням гнойових компостів (варіанти 2–5) проявилась тенденція до підвищення вмісту в зеленій масі елементів мінерального живлення фосфору, калію та магнію. Про підвищення вмісту сирого протеїну, фосфору та калію в зеленій масі люпину на цих варіантах свідчать і середні дані, отримані в 2014–2016 рр. Від застосування біодинамічних препаратів не відбулось істотних змін і в показниках якості зерна злакової культури динкель, яка порівняно з житом озимим мала вищий вміст сирого протеїну, фосфору та калію.

Результати визначення вмісту білку в урожаї сільськогосподарських культур також і показують відсутність впливу біодинамічних препаратів на якість зерна та зеленої маси. Незначне підвищення вмісту білка в зерні гречки (від 7,1 до 7,3–7,7%) і в зеленій масі кукурудзи (від 5,8 до 5,9–6,5%) відбулося під дією гнойових компостів, а в зеленій масі люпину (від 9,2 до 11,2%) — за рахунок їхньої післядії.

ВИСНОВКИ

На основні показники хімічного складу, як і на врожай так і на якість сільськогосподарських культур, що вирощувались у досліді, біодинамічні препарати істотного впливу не мали.

Із застосуванням нового біодинамічного препарату, препаратів № 500, Fladen Preparad,

Таблиця 4

Вплив біодинамічних препаратів на хімічний склад урожаю
сільськогосподарських культур, % (2014–2016 рр.)

Варіант	Сирий протеїн	Сира зола	P ₂ O ₅	K	Ca	Mg	Сира клітковина	Сирий жир
<i>Люпин (зелена маса)</i>								
1	11,6	7,4	0,31	1,66	0,78	0,16	42,0	2,8
2	11,9	7,4	0,34	1,57	1,02	0,13	42,6	2,3
3	11,8	6,2	0,36	1,51	1,20	0,15	42,2	2,6
4	12,3	6,0	0,33	1,35	1,13	0,14	41,3	2,7
5	12,1	7,2	0,35	1,49	1,16	0,15	40,8	2,5
НІР ₀₅ , ц/га	0,9	1,0	0,04	0,24	0,31	0,04	5,2	0,54
Sx, %	2,5	5,1	4,2	5,6	8,1	9,5	4,1	7,6
<i>Кукурудза (зелена маса)</i>								
1	6,6	6,4	0,39	1,68	0,32	0,17	31,1	1,99
2	7,1	6,4	0,33	1,97	0,29	0,14	32,8	2,00
3	6,8	6,0	0,36	1,71	0,27	0,12	31,5	2,02
4	7,9	5,7	0,43	2,35	0,26	0,13	32,2	1,95
5	7,5	6,3	0,39	2,38	0,29	0,15	31,4	2,03
НІР ₀₅ , ц/га	0,7	1,0	0,07	0,39	0,06	0,03	5,5	0,44
Sx, %	3,1	5,1	5,95	6,20	7,01	10,3	5,6	7,40
<i>Овес (зерно)</i>								
1	10,0	2,7	0,44	0,52	0,15	0,15	17,4	4,8
2	9,4	3,0	0,44	0,72	0,16	0,13	17,3	4,5
3	10,2	2,9	0,44	0,52	0,15	0,12	16,2	5,0
4	9,2	3,1	0,43	0,51	0,14	0,14	17,3	4,8
5	9,9	3,1	0,45	0,62	0,14	0,12	17,3	4,6
НІР ₀₅ , ц/га	1,2	0,18	0,03	0,08	0,02	0,01	5,1	0,5
Sx, %	3,9	1,7	2,5	4,4	4,9	4,9	5,0	3,7

№ 501 не підвищувалася продуктивність сільськогосподарських культур на дерново-середньоопідзолистих ґрунтах Полісся й не поліпшувалася якість урожаю. Приготовлений з великою кількістю біодинамічних препаратів № 502, 503, 504, 505, 506, 507 гнойовий компост за ефективністю також не перевищував аналогічного компосту виготовленого без цих препаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексахин Р.М. Сельскохозяйственная радиэкология / Р.М. Алексахин, А.В. Васильев, В.Г. Дикарев — М.: Экология, 1991. — 396 с.
2. Бондарь П.Ф. Об оценке эффективности сорбентов как средств закрепления радионуклидов в почвах / П.Ф. Бондарь // Рад. Биол. Радиоекология. — 1998. — С. 267–273.
3. Дричко В.Ф. Накопление ¹³⁷Cs травами из торфяной почвы при возрастающих дозах калийных и азотных удобрений / В.Ф. Дричко, Т.М. Поникарпова, М.А. Ефремова // Радиэкология. — 1996. — № 4. — С. 524–531.
4. Кравец А.П. Радиологические последствия радиоактивного загрязнения почв и растений / А.П. Кравец — К.: Логос, 2013. — С. 49, 72–80.
5. Михайловская Л.Н. Формы накопления и миграции радионуклидов в почвах аварийной зоны Чернобыльской АЭС / Л.Н. Михайловская, И.В. Молчанова, Е.Н. Караваева // Агрохимия. — 1993. — № 1. — С. 98–101.
6. Юдинцева Е.В. О роли калия в доступности ¹³⁷Cs растениями / Е.В. Юдинцева, Э.М. Левина // Агрохимия. — 1982. — № 4. — С. 70–75.
7. Юдинцева Е.В. Поведение Sr в почвах при внесении фосфатов, извести и торфа / Е.В. Юдинцева, Л.А. Мамонтова // Почвоведение. — 1979. — № 12. — С. 56–63.