

1.3 Особливості вирощування сільськогосподарських культур за органічного землеробства в зоні Полісся

Оскільки органічне землеробство передбачає повну відмову від використання мінеральних добрив і агрохімікатів, тому лише шляхом правильного підбору культур можна зберегти і підвищити родючість ґрунту, регулювати процеси гуміфікації та мінералізації органічної речовини, підвищити ефективність використання вологи й поживних елементів та поліпшувати фітосанітарний стан посівів. Одним із потужних чинників інтенсифікації виробництва в органічному землеробстві є сівозмінна, як раціональний захід, що збільшує урожайність за зменшення матеріальних витрат [69, 70].

В органічному землеробстві сівозміни мають бути екологічно збалансованими, максимально насиченими бобовими культурами, з їх вирощуванням в основних та проміжних посівах, використанням на добриво вторинної продукції рослинництва, які збагачують ґрунт на органічну речовину, поліпшують його азотний режим, сприяють ефективнішому використанню біологічного потенціалу природних ресурсів, охорони ґрунтів та навколишнього середовища [71, 72]. Велике значення мають біологічні й мікробіологічні препарати та добрива нового покоління з метою отримання екологічно безпечної та якісної продукції [73].

Розробці ефективних технологічних заходів у науково обґрунтованих сівозмінах в органічному землеробстві для різних зон України, в основному на родючих ґрунтах, присвячені праці відомих вчених (П.І. Бойко, В.О. Єщенко, М.К. Шикула, І.А. Шувар, В.М. Писаренко, В.В. Пиндус та ін.). Однак, за сучасного стану сільськогосподарського виробництва, потребують удосконалення агротехнічні заходи у короткоротаційних сівозмінах для господарств, що знаходяться в зоні Полісся на різних типах ґрунтів [74].

1.3.1 Вплив різних систем удобрення в короткоротаційній зерно-просапній сівоzmіні на врожайність культур, якість продукції та родючість дернового оглеєного ґрунту

Дослідження проводилися на дерновому глеюватому супіщаному ґрунті дослідного поля Інституту сільського господарства Полісся НААН, що характеризувався такими показниками: вміст гумусу – 2,3 %, гідролітична кислотність – 16 мг-екв/кг ґрунту, рН – 6,5, рухомих форм фосфору та обмінного калію, відповідно – 153 і 94 мг/кг ґрунту. У короткоротаційній сівоzmіні (квасоля – жито озиме – картопля) вивчалися основні варіанти системи удобрення: 1 – контроль (без добрив); 2 – органічна: з використанням підстилкового гною, побічної продукції жита і квасолі, сидерату редьки олійної; 3 – органічна: поєднання засобів біологізації з природними мінералами (фосфоритне борошно, сульфат калію), 4 – органо-мінеральна (базова): органічні добрива сумісно з традиційними мінеральними (аміачна селітра, суперфосфат, хлористий калій) (табл. 1).

Таблиця 1.

Продуктивність культур та сівоzmіні залежно від системи удобрення

№ вар.	Система удобрення (на 1 га сівоzmінної площі)	Урожайність, т/га			Вихід зернових одиниць, т
		квасоля	жито озиме	картопля	
1	Контроль	1,66	2,55	14,6	3,17
2	10 т гною + 2 т соломи і сидерату	1,89	2,96	20,3	3,93
3	10 т гною + 2 т соломи і сидерату + P ₄₀ K ₆₀ *	2,08	3,51	21,4	4,33
4	10 т гною + 2 т соломи і сидерату + N ₃₅ P ₄₀ K ₆₀ **	2,10	4,00	23,6	4,70
	<i>НІР₀₅, т/га</i>	<i>0,18</i>	<i>0,31</i>	<i>2,24</i>	-

Примітка: * – природні мінерали (фосфоритне борошно і сульфат калію); ** – традиційні мінеральні добрива (аміачна селітра, суперфосфат і хлористий калій).

У досліді вирощувалися такі культури та сорти: жито озиме – Клич, картопля – Віриня, квасоля – Панна. Для боротьби із шкідниками та хворобами культур на всіх варіантах використовувалися біологічні препарати. Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками для зони Полісся.

У середньому за п'ять років досліджень (2016–2020) за органічної системи удобрення (вар. 2 – гній, солома, сидерат) отримано 1,89 т/га насіння квасолі, 2,96 т/га – зерна жита озимого і 20,3 т/га – картоплі, що, відповідно, на 11 %, 35 і 16 % менше, порівняно з традиційною (базовою) системою (вар. 4 – $N_{35}P_{40}K_{60}$ + органічні добрива). Присутність азоту в складі повного мінерального добрива сприяла отриманню істотного приросту врожайності жита і картоплі відносно варіанту 3, де вносились рівноцінна доза фосфору і калію у складі фосфоритного борошна та сульфату калію.

За виходом продукції з 1 га сівозмінної площі, традиційна органо-мінеральна система удобрення забезпечила максимальну продуктивність сівозміни на рівні 4,70 т зернових одиниць, що на 19,6 і 8,5 % відповідно більше, ніж при застосуванні тільки органічних добрив та їх поєднання з фосфорно-калійними природними матеріалами.

За органічного способу вирощування культур важливо одержати якісну та безпечну для харчування продукцію. Як показують результати досліджень, отримані якісні показники вказують на переваги органічної системи удобрення (табл. 2).

Таблиця 2.

Якісні показники продукції

№ вар.	Квасоля	Жито	Картопля		
	білок, %	білок, %	крохмаль, %	вітамін С, мг%	нітрати, мг/кг
1	17,5	10,6	14,0	18,6	112
2	18,4	11,5	14,8	19,7	126
3	18,1	11,5	14,2	19,5	134
4	18,0	11,7	13,4	17,9	158

За використання засобів біологізації (вар. 2) та в їх поєднанні з природними мінералами (вар. 3), отримано збільшення вмісту білка в зерні квасолі (на 0,1–0,4 %) та крохмалю і вітаміну С в бульбах картоплі (на 0,8–1,4 % і 1,6–1,8 мг%, відповідно), порівняно з органо-мінеральною системою удобрення. Разом з тим, за останньої відмічено на 0,2 % більше білка в зерні жита, ніж за органічної системи.

Особливо важливо за вирощування органічної продукції, контролювати наявність нітратів, оскільки вони є небезпечними. В наших дослідженнях найвищий показник вмісту нітратів (158 мг/кг) було відмічено за внесення органічних добрив сумісно з мінеральними (вар. 4). За допустимого рівня нітратів у картоплі (ГДР=250 мг/кг) [75], дані показники є низькими і безпечними для людини.

Окрім того, нами вивчалися особливості накопичення у продукції важких металів за допомогою атомно-абсорбційного спектрометра «Квант-2А», з метою виявлення їх шкочочинності з точки зору отримання екологічно безпечної продукції. За відсутності на сьогодні вітчизняних стандартів для органічної продукції, ми користувалися прийнятими показниками гранично допустимої концентрації (ГДК) [76].

Проаналізувавши рослинницьку продукцію, було виявлено, що середні показники концентрації свинцю (Pb), кадмію (Cd), цинку (Zn) та міді (Cu) знаходилися в межах нормативних вимог (згідно СанПин 42-123-4089-86 від 31.03.86). Так, у зерні жита озимого свинцю не виявлено. В бульбах картоплі вміст даного елемента у 25 раз нижче ГДК, у насінні квасолі за внесення органічних добрив – у 25, мінеральних – у 8 разів менше нормативних вимог (табл. 3).

Таблиця 3.

Вміст важких металів у рослинній продукції залежно від системи удобрення,
мг/кг сухої речовини

Система удобрення	Важкі метали			
	Pb	Cd	Zn	Cu
Картопля				
Органічна	0,02	0,01	1,5	0,7
Органо-мінеральна	0,02	0,02	2,2	0,8
<i>ГДК</i>	0,5	0,03	10	5
Квасоля				
Органічна	0,02	0,04	16,2	4,3
Органо-мінеральна	0,06	0,04	17,4	4,4
<i>ГДК</i>	0,5	0,1	50	10
Жито озиме				
Органічна	не виявлено	0,08	12,4	1,4
Органо-мінеральна	не виявлено	0,09	14,2	1,6
<i>ГДК</i>	0,5	0,1	50	10

Що стосується кадмію, то в бульбах картоплі на варіанті з внесенням NPK, його кількість становила 0,02 мг/кг, на органічному варіанті вдвічі менше – 0,01 мг/кг. Вміст кадмію в квасолі однаковий – 0,04 мг/кг, в зерні жита – за органічної системи удобрення на 12 % менше орґано-мінеральної. Щодо цинку і міді, то вміст даних елементів в продукції в 3–8 разів менше ГДК, хоча за орґано-мінерального живлення відмічено їх збільшення на 6–47 %.

Отже, за внесення NPK концентрація важких металів збільшується в 1,2–2,0 рази, але не перевищує гранично допустимі показники. За використання помірних доз мінеральних добрив ($N_{35}P_{40}K_{60}$ на 1 га сівозмінної площі), значних відмінностей в екологічній чистоті продукції нами не встановлено, що вказує на відсутність загрози здоров'ю людей.

Одним із завдань наших досліджень було вивчення умов створення позитивного балансу поживних речовин і гумусу в ґрунті, за обмеження або відсутності мінеральних добрив та залучення до кругообігу біологічного азоту бобових культур і побічної продукції.

Проведений нами розрахунковий аналіз балансу гумусу показав, що на неудобреному фоні відбувається різке зниження родючості ґрунту: втрати гумусу складають 870 кг/га в рік (табл. 4).

Таблиця 4.

Баланс поживних речовин та гумусу в ґрунті

№ вар.	Система удобрення (на 1 га сівозмінної площі)	Баланс, кг на 1 га сівозмінної площі			
		азоту	фосфору	калію	гумусу
1	Контроль (без добрив)	-61,0	-20,0	-66,0	-870
2	10 т гною + 2 т соломи і сидерату	3,3	7,3	11,0	100
3	$P_{40}K_{60}^{**}$ + 10 т гною + 2 т соломи і сидерату	-2,7	45,7	66,0	170
4	$N_{35}P_{40}K_{60}^*$ + 10 т гною + 2 т соломи і сидерату	18,0	43,7	60,0	400

На фоні органічних добрив у рік накопичується 100 кг/га гумусу, тобто, забезпечується просте відтворення родючості ґрунту [77]. При одночасному внесенні повної дози мінеральних добрив з органічними накопичується 400 кг/га, такий приріст забезпечує розширене відтворення і підвищення родючості ґрунту.

Окрім того, оцінкою рівня родючості ґрунту є баланс основних елементів. При застосуванні тільки засобів біологізації, винос поживних речовин урожаєм повністю компенсується внесенням гною, побічної продукції й сидерату. За цих умов щорічний надлишок азоту становив 3,3 кг/га; фосфору – 7,3 і калію – 11 кг/га сівозмінної площі за інтенсивності балансу, відповідно, 103 %, 129 і 114 %.

Щодо азоту і калію, то цей показник близький до нормативу, а по фосфору – занижений. З іншого боку, враховуючи підвищений вміст і малорухомість сполук фосфорної кислоти в ґрунті, можна сподіватися на їх використання культурами з резервного запасу в майбутньому. Використання в системі удобрення фосфоритного борошна та сульфату калію створює від’ємний баланс азоту, відсутність якого повністю не компенсувалося біологічним за рахунок засобів біологізації.

Розрахунки економічної ефективності проводилися з метою визначення найбільш оптимальної системи живлення з точки зору економічної доцільності [78], які засвідчили різні показники рентабельності за традиційного та органічного способу господарювання (рис. 1).

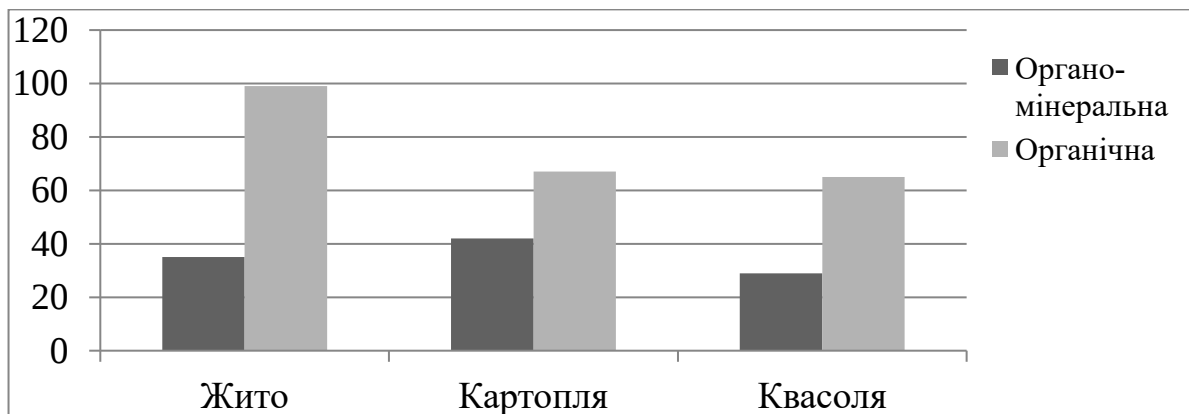


Рисунок 1. Рівень рентабельності вирощування культур

За традиційної органо-мінеральної системи удобрення рівень рентабельності вирощування жита становив 35 %, картоплі – 42 % і квасолі – 29 %. Без внесення мінеральних добрив, які в структурі затрат займають 12-30 %, рівень рентабельності вирощування жита становив 103 %, картоплі – 129 % і квасолі – 114 %.

та за підвищення реалізаційної ціни на органічну продукцію на 30 %, рівень рентабельності збільшився до 99, 67 і 65 %, відповідно.

Таким чином, вирощування сільськогосподарської продукції за органічного способу є економічно вигідним. За рахунок економії коштів на мінеральних добривах та підвищення реалізаційної ціни на органічну продукцію, рівень рентабельності культур збільшувався на 35-64 %.

1.3.2. Агроекологічна оцінка органічної зернової сівозміни на дерново-підзолистому ґрунті

Науковцями Інституту сільського господарства Полісся була розроблена система землеробства «Древлянська». Вона передбачає впровадження сівозмін з короткими ротаціями (2–4-пільні) та їх насичення (до 50 %) однорічними бобовими культурами, що сприяє біологічному способу відновлення родючості ґрунтів. Такі скорочені біологізовані сівозміни є динамічними, високо екологічними [79]. В якості зернобобових на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся може бути пелюшка, люпин, вика, горох, а на більш родючих ґрунтах – соя, боби, нут тощо. Насичення сівозмін зернобобовими культурами дає можливість постачати азот, як найбільш дефіцитний елемент у дерново-підзолистих ґрунтах, усувати загрозу ґрунтовтоми, підвищити мікробіологічну активність ґрунту.

Упродовж 2021–2023 рр. в Інституті сільського господарства Полісся НААН проводилися дослідження на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті, метою яких було вивчити ефективність біологічних чинників впливу на особливості формування продуктивності зернових і зернобобових культур, економічну доцільність їх вирощування, якість зерна та родючість ґрунту в біологізованій сівозміні.

Ґрунт мав низьку забезпеченість рухомими формами фосфору і калію, кислу реакцію ґрунтового розчину та низький вміст гумусу – 1,03 %. Вивчалася короткоротаційна зернова сівозміна: пелюшка – овес – вика – ячмінь. Пелюшка і вика висівалися в сумішці з підтримуючою культурою (вівсом) у співвідношенні 1:0,2. Схема дослідів включала застосування препаратів та

мінеральних добрив, що дозволені органічним виробництвом: 1. Контроль (солома + сидерат) – фон; 2. Фон + Аватар; 3. Фон + Аватар + $P_{40}K_{60}$; 4. Фон + Біокомплекс-БТУ; 5. Фон + Біокомплекс-БТУ + $P_{40}K_{60}$; 6. Фон + Волинські гумати; 7. Фон + Волинські гумати + $P_{40}K_{60}$. Після збирання кожної культури побічна продукція залишалася на полі з наступним придискуванням та посівом редьки олійної на сидерат. На фоні соломи і сидерату, проводили дворазову позакореневу обробку посівів мікродобривом Аватар, біопрепаратом Біокомплекс-БТУ і рідким біодобривом Волинські гумати, що дозволені для використання в органічному виробництві. Додатково введені варіанти із сумісним застосуванням природних мінеральних добрив (фосфоритного борошна і сульфату калію), які вносилися під осінню оранку.

У середньому за роки досліджень, на контрольному варіанті (солома + сидерат) урожайність зерна культур встановлена на рівні: пелюшко-вівса – 1,70 т/га, вівса – 1,31, вико-вівса – 1,32 і ячменю – 1,21 т/га (табл. 5).

Таблиця 5.

Продуктивність культур (т/га) та сівозміни залежно від системи удобрення

№ вар.	Система удобрення (на 1 га сівозмінної площі)	Культури сівозміни				Збір на 1 га сівозмінної площі зернових одиниць, т
		пелюшка	овес	вика	ячмінь	
1	контроль (солома + сидерат) – фон	1,70	1,31	1,32	1,21	1,72
2	фон + Аватар	1,87	1,48	1,41	1,32	1,88
3	фон + Аватар + $P_{40}K_{60}$	2,07	1,69	1,51	1,50	2,11
4	фон + Біокомплекс-БТУ	2,04	1,58	1,48	1,38	1,97
5	фон + Біокомплекс-БТУ + $P_{40}K_{60}$	2,25	1,83	1,60	1,61	2,26
6	фон + Волинські гумати	2,07	1,66	1,53	1,38	2,06
7	фон + Волинські гумати + $P_{40}K_{60}$	2,22	1,88	1,66	1,58	2,28
<i>HIP_{05}, т/га</i>		0,18	0,14	0,12	0,12	

За позакореневої обробки посівів препаратами вихід зерна збільшився на 12,1–26,7 %. Одночасне застосування фосфорно-калійних добрив з препаратами збільшило врожайність зерна пелюшки – до 2,25, вівса – до 1,88, вики – до 1,66 і ячменю – до 1,61 т/га або на 8,5–16,7 %, порівняно до варіантів, на яких застосовували тільки позакореневе підживлення. На посівах вівса і ячменю

приріст урожайності від фосфорно-калійних добрив становив 14,9–19,1, а на посівах пелюшки і вики – 7,6–11,8 %.

Через низьку родючість дерново-підзолистого ґрунту загальна продуктивність сівозміни була не високою. З одиниці площі вихід зернових одиниць на контролі становив 1,72 т. За обробки посівів препаратами, цей показник збільшився на 9,3–32,5 %. Максимальні показники продуктивності сівозміни відмічені при застосуванні Біокомплексу-БТУ і Волинських гуматів на фоні внесення $P_{40}K_{60}$ – 2,26–2,28 т зернових одиниць.

Важливе значення для товаровиробників сільськогосподарської продукції має її якість, від якої залежить закупівельна ціна, а відповідно і їх прибуток. За нашими спостереженнями, виповненість зерна істотно не залежала від системи удобрення (табл. 6).

Таблиця 6.

Якісні показники зерна культур залежно від системи удобрення

Показник	№ варіанту							НІР ₀₅
	1	2	3	4	5	6	7	
Пелюшка								
Маса 1000 насінин, г	131	132	136	135	140	137	138	11,6
Натура, г/л	808	807	812	804	814	812	810	48,4
Уміст білка, %	18,2	18,6	18,6	18,8	19,0	18,4	19,2	1,22
Овес								
Маса 1000 насінин, г	36	38	39	36	40	38	40	4,1
Натура, г/л	404	408	413	401	408	406	415	22,5
Уміст білка, %	9,1	9,4	9,8	9,4	9,5	9,6	9,7	0,8
Вика								
Маса 1000 насінин, г	60	58	58	61	59	59	62	4,8
Натура, г/л	811	811	809	813	813	817	817	54,6
Уміст білка, %	22,9	23,7	23,5	23,8	23,8	23,4	23,8	1,25
Ячмінь								
Маса 1000 насінин, г	45	45	47	46	47	45	47	3,9
Натура, г/л	621	624	620	626	625	618	624	39,8
Уміст білка, %	10,8	11,0	11,2	11,5	11,5	11,4	11,8	0,92

Маса 1000 насінин становила: у пелюшки – 131–140 г, вівса – 36–41, вики – 58–62 і ячменю – 42–47 г. Натура зерна пелюшки була в межах 804–814 г/л, вівса – 401–415, вики – 809–817 і ячменю – 618–626 г/л. Істотна зміна цих показників від чинників впливу не встановлена.

Уміст білка в зерні вівса становив 9,1–9,8 %, ячменю – 10,8–11,8 %, у насінні пелюшки білковість була на рівні 18,2–19,2 %, вики – 22,9–23,8 %, відмічено тенденцію до підвищення показника на удобрених варіантах порівняно з контролем.

Так як основна функція сівозміни полягає у створенні бездефіцитного балансу гумусу та поживних речовин, одним із завдань наших досліджень було вивчення умов збереження родючості ґрунту при відсутності підстилкового гною і хімічних мінеральних добрив шляхом залучення до кругообігу біологічного азоту зернобобових культур, побічної продукції, сидерату та препаратів і добрив природного походження.

При аналізі балансу гумусу, враховувалося надходження корневих і післяжнивних решток, побічної продукції зернових і зернобобових культур, сидеральної редьки в кожному полі сівозміни з використанням коефіцієнтів гуміфікації. Проведений нами аналіз синтезу органічної речовини показав, що на кожному варіанті системи удобрення присутність соломи та сидерату забезпечили достатнє накопичення органіки для досягнення бездефіцитного балансу гумусу. У перерахунку на 1 га сівозмінної площі, на контролі цей показник становив 175 кг, на варіантах з використанням позакореневого обробітку препаратами – 200–250 кг, тобто досягається бездефіцитний або врівноважений баланс гумусу, який забезпечує просте відтворення родючості ґрунту. За сумісного внесення фосфорно-калійних природних мінералів і біопрепаратів, позитивний баланс гумусу був на рівні 300–350 кг, що забезпечує розширене відтворення і підвищення родючості дерново-підзолистого ґрунту (рис. 2).

Важливим показником, який дає можливість оцінити погіршення, збереження чи поліпшення родючості ґрунту є баланс поживних речовин, який складається з приходної і витратної його частини. Розрахунок балансу елементів живлення необхідний для більш обґрунтованого прогнозування потреби рослин в елементах мінерального живлення та ефективного їх використання. За дефіциту гною, удобрення культур слід здійснювати таким чином, щоб

унеможливити від'ємний баланс елементів живлення, не погіршувати родючість ґрунту і зберігати довкілля. Все це обумовило проблематику наших досліджень.

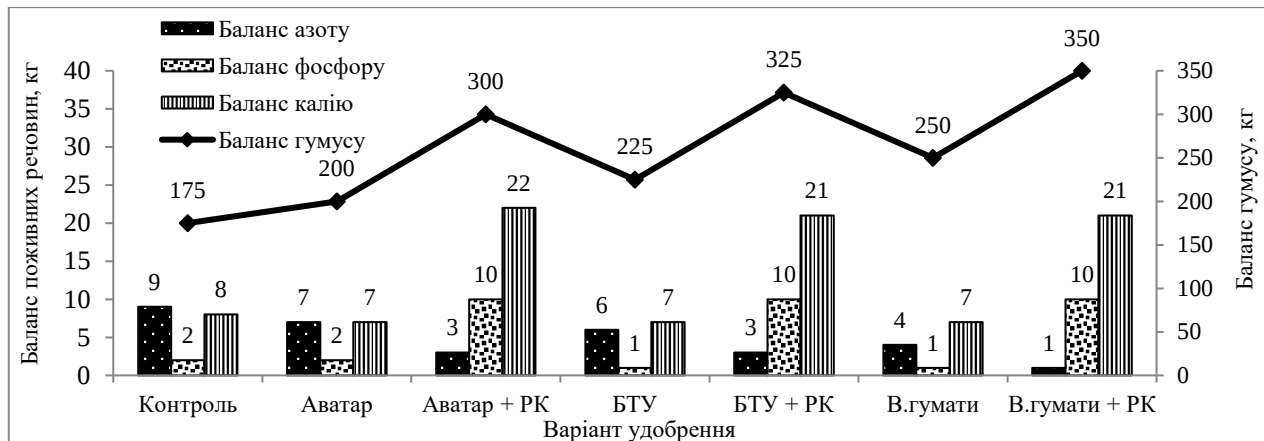


Рисунок 2. Баланс поживних речовин та гумусу в ґрунті, кг/га сівозмінної площі

Винос елементів живлення нами розраховано за результатами хімічного складу основної та побічної продукції. До прибуткової частини зараховували надходження азоту з опадами і насінням, соломною і сидератом та біологічний азот, який фіксується зернобобовими культурами з атмосфери, а надходження фосфору і калію – з мінеральними добривами (фосфоритним борошном і сульфатом калію), соломною і сидеральною редькою.

Встановлено, на всіх варіантах склався бездефіцитний баланс азоту. Щорічний надлишок становить 1–9 кг на 1 га ріллі за інтенсивності балансу 101–120 %, що близько до нормативних показників.

Що стосується фосфору і калію, то їх винос урожаєм повністю покривався надходженням із побічною продукцією і сидератом. За цих умов надлишок фосфору склався на рівні 1–2 кг, а калію – 7–8 кг на 1 га сівозмінної площі, що відповідає бездефіцитному балансу. За використання фосфоритного борошна (Р₄₀), щорічний надлишок фосфору становив 10 кг з інтенсивністю балансу 157–170 %, що близько до встановленого нормативу. А застосування сульфату калію (К₆₀), збільшило балансовий показник до 21–22 кг, з інтенсивністю 163–172 %. Дещо підвищений показник інтенсивності балансу вказує, що в подальших дослідженнях можливо переглянути дозу калію в бік його зниження за умови застосування побічної продукції та сидеральних культур.

Показники економічної ефективності визначалися згідно цін на насіння, паливо, добрива тощо, що склалися на кінець періоду досліджень. Реалізаційна ціна на органічне зерно збільшена на 30 % і встановлена на рівні: вівса – 4550 грн/т, ячменю – 5200 і зернобобових культур після очистки від вівса – 10400 грн/т.

Через диспаритет цін, вирощування зерна ячменю та вівса за всіх чинників впливу було збитковим. За рахунок дворазового підвищення закупівельної ціни на зернобобові пелюшку і вику, рівень рентабельності їх вирощування становив 56,3–64,4 і 19,6–29,5 % відповідно, а обробка їх посівів препаратами, підвищила цей показник на 5,3–15,1 % порівняно до контрольного варіанта.

Виходячи із загальної продуктивності сівозміни, середній рівень рентабельності по культурах на контролі становив 3,4 % (рис. 3). За обробки посівів препаратами біологічного походження, цей показник збільшився до 6,5–14,8 %. Найбільш вигідним з точки зору економічної ефективності, був позакореневий обробіток посівів Волинськими гуматами.

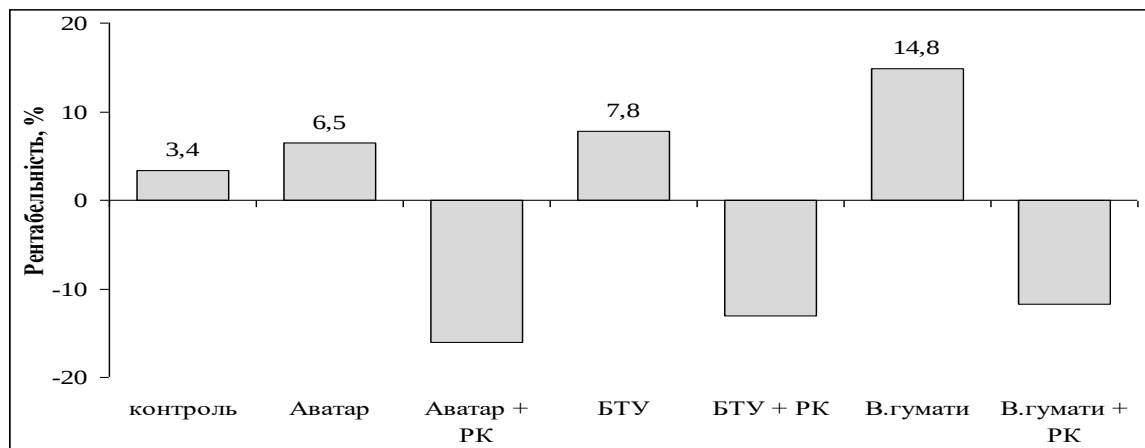


Рисунок 3. Рівень рентабельності сівозміни, %

Затрати, понесені на придбання та застосування мінеральних добрив (фосфоритного борошна та сульфату калію), не окупилися приростом урожайності всіх культур.

Висновки

1. На дерновому глеюватому ґрунті в короткоротаційній сівозміні використання органічної системи удобрення (10 т гною + 2 т побічної продукції

жита й квасолі та сидерату редьки олійної) знизило врожайність культур на 11–35 % та загальну продуктивність сівозміни на 19 %, порівняно з традиційною органо-мінеральною (органічні добрива + $N_{35}P_{40}K_{60}$). Разом з тим, за відсутності мінеральних добрив не погіршувалися якісні показники продукції. При застосуванні засобів біологізації, винос поживних речовин урожаєм повністю компенсувався внесенням гною, побічної продукції й сидерату, тому досягається бездефіцитний баланс елементів живлення та просте відтворення родючості ґрунту. Крім того, за органічного способу вирощування, при умові підвищення реалізаційної ціни на органічну продукцію на 30 %, рівень рентабельності вирощування культур збільшувався на 35–64 %.

2. На дерново-підзолистому ґрунті в органічній короткоротаційній сівозміні з 50 % насиченням зернобобовими культурами (пелюшка і вика), використанням у кожному полі побічної продукції та післяжнивної редьки олійної в якості органічних добрив, досягається бездефіцитний (урівноважений) баланс гумусу та поживних речовин у ґрунті. Позакореневий обробіток посівів препаратами біологічного походження (мікродобриво Аватар, біопрепарати Біокомплекс-БТУ, рідке біодобриво Волинські гумати), збільшують урожайність зерна на 12–26 % та підвищують рівень рентабельності вирощування зернобобових культур на 5,3–15,1 %.