

УДК 633.12:633.17:631.87
№ держреєстрації 0116U003982

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІНСТИТУТ
ЗЕМЛЕРОБСТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК
УКРАЇНИ» (ННЦ «ІЗ НААН»)
08162, Київська обл., Києво-Святошинський р-н, смт Чабани
тел. (044) 526-21-06, факс (044) 526-72-50**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

**Заступник директора з наукової роботи
ННЦ «Інститут землеробства НААН»
доктор с.-г. наук
_____ М. А. Ткаченко
" ____ " грудня 2017 р.**

ЗВІТ

**про науково-дослідну роботу
за 2017 рік**

ПНД 3 «Розробити наукові основи функціонування систем виробництва органічної сільськогосподарської з максимальним залученням відновлюваних ресурсів («Органічне виробництво сільськогосподарської продукції»)

Підпрограма 2. «Розробити наукові основи формування високопродуктивних агроценозів сільськогосподарських культур для отримання органічної продукції»

Завдання 03.02.01.01.Ф «Розробити наукові основи конкурентоспроможних технологій вирощування зернобобових і круп'яних культур за органічного виробництва сільськогосподарської продукції в умовах північної частини Лісостепу.»

Етап 2017 р Вивчити вплив удобрення (сидерати, побічна продукція) на ріст та розвиток зернобобових і круп'яних культур за органічного виробництва. (проміжний)

Керівник НДР:

**Директор
ННЦ «Інститут землеробства НААН»,
Академік НААН**

В.Ф. Камінський

Результати цієї роботи розглянуто на методичній комісії з питань землеробства і рослинництва ННЦ «Інститут землеробства НААН», протокол № __ від «__» грудня 2017 року

Чабани - 2017

СПИСОК АВТОРІВ

<p>Керівник НДР, головний науковий співробітник, академік</p>	<p>В.Ф. Камінський</p>
<p>Відповідальні виконавці: завідуючий відділу адаптивних інтенсивних технологій вирощування зернобобових, круп'яних і олійних культур, канд. с.-г. наук</p>	<p>О.Г. Любчич опрацювання схем дослідів, формування звіту (розділ 1., 2. висновки)</p>
<p>Провідний науковий співробітник, канд. с.-г. наук</p>	<p>С.П. Дворецька написання звіту (розділ 1., 2.2, висновки)</p>
<p>Старший науковий співробітник, канд. с.-г. наук</p>	<p>Р.Є. Грищенко написання звіту (розділ 1, 2.1., висновки)</p>
<p>Виконавці: науковий співробітник</p>	<p>О.В. Глієва аналітична робота</p>
<p>Науковий співробітник</p>	<p>Т.В. Каражбей аналітична робота</p>
<p>Науковий співробітник</p>	<p>Н.П. Мосьондз</p>
<p>Провідний агроном</p>	<p>М.І.Шевчук аналітична робота</p>
<p>Технік</p>	<p>Т.В. Галь аналітична робота</p>
<p>Нормоконтроль: Ст.наук.співробітник відділу координації наукових досліджень, стандартизації та метрології</p>	<p>В.М.Лапін (відповідність звіту ДСТУ 3008:2015)</p>
<p>Підписи авторів засвідчую: Вчений секретар</p>	<p>О.І.Костенко</p>

РЕФЕРАТ

Звіт про науково-дослідну роботу обсягом 40 стор., містить 14 таблиць.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, КВАСОЛЯ, ГРЕЧКА, ГУМАТ-ГЕЛЬ, ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА, ПОБІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ПРОСО, СИДЕРАТИ, ЯКІСТЬ.

Об'єкт досліджень – процеси росту і розвитку рослин проса, гречки і квасолі залежно від факторів, що вивчаються.

Мета досліджень – розробити та впровадити у виробництво технології вирощування зернобобових і круп'яних культур, які в умовах органічного землеробства спроможні забезпечити сталу урожайність та екологічно безпечну продукцію.

У звіті узагальнено результати досліджень, проведених у 2017 році ННЦ "Інститут землеробства НААН" щодо створення високопродуктивних моделей технологій вирощування зернобобових і круп'яних культур, які у системі органічного землеробства забезпечать стабільність урожайності, отримання чистої продукції з високими показниками якості та рентабельність виробництва.

Застосування сидератів та приорювання соломи гречки, в край несприятливих погодних умовах цього вегетаційного періоду, для круп'яних культур було мало ефективним. Але комплексне застосування (сидерат, солома і оброблення насіння препаратами) мало тенденцію до покращення економічних показників. Комплексна дія обробки насіння гумат-гелем та позакореневе підживлення рослин, яка забезпечила урожайність проса 1,71-1,45 т/га, що на 0,96 т/га більше, ніж на контрольному варіанті. Найвищу продуктивність гречки (0,70 т/га) було отримано на цьому варіанті. Приріст до контролю становив 0,22 т/га.

Інокуляція насіння бактеріальним препаратом Азогран підвищувала продуктивність гречки в середньому на 32%, проса – на 24%.

Найвищу врожайність квасолі отримали за внесення Гумат-гелю по вегетуючих рослинах у фази гілкування, бутонізації і цвітіння та наливу на фоні заорювання соломи гречки (4т/га). Цей проект технології забезпечив урожайність квасолі 1,81 т/га, що на 0,98 т/га більше, ніж на контрольному варіанті. Передпосівна інокуляція насіння препаратом БТУ-р (азотофіксувальних бактерій) забезпечило зростання урожайності квасолі на 0,18 т/га. Використання в технології вирощування квасолі Гумат-гелю показало, що формування урожайності (1,23 т/га) відбувалося за чотириразового внесення препарату в період вегетації культури.

Приорювання зеленої маси гірчиці обумовило зростання урожайності квасолі на 50,6 %, солома гречки на 52,0 %.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	8
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	11
2.1 Розробити елементи технології вирощування круп'яних культур (гречка, просо) за органічної системи землеробства	11
2.2 Розробити елементи технології вирощування квасолі за органічної системи землеробства	29
ВИСНОВКИ	38
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАННЯ	29

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

г/л	грам на літр
тис. грн./га	тисяча гривень на гектар
грн./т	гривень за тону
грн./га	гривень на гектар
тис. грн./га	тисяча гривень на гектар
t	температура
л/га	літр на гектар
м ²	метр квадратний
мм	міліметри
НІР _{0,5}	найменша істотна різниця
см	сантиметр
см ² /рос.	сантиметр квадратний на рослину
р.	рік
т/га	тонна на гектар
шт./м ²	штук на метр квадратний

ВСТУП

Впровадження системи органічного землеробства супроводжується складними процесами осмислення і перебудови основних ланок технологічного процесу. З одного боку, виключення засобів хімізації (внесення мінеральних добрив, протруювання насіння, боротьба з бур'янами, хворобами і шкідниками хімічним методом) позначається на поживному режимі, забур'яненості, поширенні збудників хвороб, що неминуче вплине на продуктивність культур.

Альтернативним заходом, з іншого боку, може бути широке застосування побічної продукції, введення в сівозміну сидеральних культур, а такою перспективні сорти, удосконалені елементи технології, використання активних штамів азотфіксувальних і фосформобілізуючих бактерій – все що мобілізує потенціал природної родючості ґрунту і кліматичні ресурси регіону. [6.7].

Найефективнішим органічним добривом на легких ґрунтах був і залишається гній, але за нинішнього його дефіциту стає актуальним впровадження сидеральних культур.

Внесення зелених добрив є одним із ефективних і доступних способів підвищення родючості ґрунтів, завдяки ним підвищується зв'язність ґрунту, поліпшується водний режим, підсилюється життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, зменшується забур'яненість полів.

В умовах дефіциту гною великого значення набувала і побічна продукція попередника. Значення соломи обумовлюється тим, що вона містить біля 85% сухої речовини і виконує важливу функцію у регулюванні балансу органічної речовини у ґрунті. Із соломою в ґрунт повертається в середньому 80% винесеного рослинами калію і близько 20% фосфору. При цьому калій, та більша частина фосфору знаходиться в легкодоступних для рослин формах. Уміст і доступність азоту є низькими і, навіть, від'ємними, особливо у початковий період її розкладу. За своєчасного і якісного проведення дискування поля 80% соломи заробляється у верхній (0-10 см) шар ґрунту, а 20% концентрується на його поверхні. Це створює сприятливі умови для інфільтрації літніх і осінніх опадів, а також провокує до проростання насіння бур'янів і падалицю попередньої культури. [5].

Вітчизняний і закордонний досвід свідчить, що побічна продукція польових культур і проміжна сидерація в сучасних умовах ведення землеробства служать як агрозаходи багатопланової дії.[5.8] Вони сприяють покращенню агрофізичних властивостей ґрунту, зменшують невиробничі витрати вологи і поживних речовин, поповнюють ґрунт органічною

речовиною, підвищують біологічну активність, зменшують засміченість полів, зменшують затрати на обробіток ґрунту.

У цілому побічна продукція попередника і сидерати розглядаються як важливий ланцюг енергозбереження і екологізації у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Потужним фактором підвищення продуктивності агроценозу є активізація мікрофлори прикореневої зони рослин, рослинно-мікробної взаємодії, але в сільськогосподарській практиці органічного землеробства використовується неналежним чином. Тому необхідне широкомасштабне впровадження агротехнологій вирощування рослин з використанням активаторів мікробіологічних ресурсів ґрунту для забезпечення умов реалізації природних процесів. Використання мікробіологічних препаратів є біологічним елементом системи удобрення і захисту рослин, що дозволяє при невеликих фінансових затратах стимулювати перебіг окремих процесів, важливих для розвитку рослин і формування родючості ґрунтів. Бактеріальні препарати дозволяють отримати екологічно безпечну продукцію, так як містять природні ефективні штами, [2.]. За останні десятиліття в Україні (Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Інститут генетики і фізіології рослин НАН України, ННЦ «Інститут землеробства НААН») створено значну кількість штамів та біопрепаратів на основі симбіотичних та асоціативних мікроорганізмів.

Цілком придатними і такими, що задовольняють вимоги органічного землеробства, є внесення у ґрунт і на рослини препаратів біологічного походження. До них, у першу чергу, відносяться гумати (Na, K, Ca, NH₄). Джерелом їхнього синтезу служать рослинні рештки, а також продукти життєдіяльності ґрунтової мікрофлори. [4]. Тому вони вважаються акумуляторами органічної речовини ґрунту – амінокислот, вуглеводів, біологічно активних речовин і лігніну. Крім цього, вони містять азот, фосфор, калій і кальцій, а також ряд мікроелементів (залізо, цинк, марганець, молібден). Гумати – водорозчинні сполуки, якими у розчиненому вигляді можна обприскувати рослини [13].

У контексті викладеного доцільно розробити комплексну програму досліджень з метою всебічної оцінки значення побічної продукції різних культур та проміжних сидеральних посівів на ріст і розвиток сільськогосподарських культур на прикладі зернобобових (квасоля) і круп'яних (просо і гречка) та якість вирощеної продукції.

РОЗДІЛ 1. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з просом, гречкою та квасолею проводились у польовому багатофакторному довгостроковому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних та олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому, який характеризується наступними агрофізичними показниками: Уміст гумусу (за Тюріним) 1,15 %, азоту лужногідролізованого (за Корнфілдом) –60 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Кірсановим) відповідно 126 100 мг/кг ґрунту, рН_{сол.} 5,6.

Програма досліджень передбачає закладку досліду, у якому вивчатиметься вплив різних видів органічних добрив (бактеризація, сидерат - гірчиця, солома гречки, гумат-гель) на показники родючості ґрунту, біометрію, хімічний склад рослин та їх урожайність.

Органічні рештки (солома гречки - 4,0т/га) залишали після збирання попередника з наступним зароблянням у ґрунт дисковими знаряддями. Сидеральна культура (гірчиця – 3т/га) висівалась як рання культура. За настання відповідної фази її розвитку (фаза цвітіння) проводилось подрібнення стебел дисковими знаряддями. Гумат-гелем обробляли насіння і вносили у позакореневе підживлення – на IV е. о. і IX е. о. рослин досліджуваних культур.

Насіння проса і гречки обробляли препаратом Азогран НАНО (азотфіксуючі та фосформобілізівні бактерії) Інституту мікробіології і вірусології НАН України, квасолі - БТУ-р (азотфіксуючі бактерії).

Гідротермічні умови, які склалися упродовж періоду вегетації досліджуваних культур, значно різнилися від середніх багаторічних показників. Сівбу всіх культур провели 25 квітня, сходи були одержані до 10 травня, проте заморозки, які були на поверхні ґрунту з 10.05 на 11.05 (в ночі до -5,0°С) пошкодили сходи гречки квасолі на 75% і гречки. Пересівали квасолію і гречку 13 травня; на період пересіву випало лише 4,0

мм опадів за декадної норми 13,0 мм. Такі умови мали негативний вплив на сходи культур, вони були зрідженими.

Протягом першої декади червня місяця, коли відбувався вегетативний розвиток рослин, опади були відсутні (при нормі 23%), у наступні дві декади випало 10мм., що склало 13 % від норми, що і в подальшому мало негативний вплив на ріст і розвиток рослин. ГТК в міжфазний період інтенсивного росту – бутонізації гречки мав нульові показники, а цвітіння – плодоутворення – 0,8.

Середньодобова температура липня становила $24,0^{\circ}\text{C}$ і перевищувала норму на $4,7^{\circ}\text{C}$, опадів за місяць випало 67% від норми. Формування врожаю проходило в умовах аномальної жари та атмосферної і ґрунтової засухи в період наливання зерна гречки і проса.

Відсутність опадів у другій декаді серпня скоротило період фази формування бобів у квасолі та їх кількість. Середньодобова температура серпня була $23,0^{\circ}\text{C}$ і перевищувала норму на $4,4^{\circ}\text{C}$, опадів за місяць випало лише 35,0% за норми 69 мм. За таких умов фаза «налив бобів» була скорочена, боби формувалися із меншою масою.

Для круп'яних культур і квасолі 2017 рік у північній частині Лісостепу був малосприятливим для формування високого рівня урожайності та ефективності дії факторів технології.

Для вирішення поставлених задач у досліджах проводили наступні аналізи, спостереження і обліки:

- відмічали основні фази росту і розвитку рослин і етапи органогенезу. Початок фази фіксували за її настання в 10% рослин і повну – у 75% рослин;
- висоту рослин – в динаміці за основними фазами росту та розвитку рослин, у двох несуміжних повтореннях шляхом замірів у десяти рівновіддалених місцях ділянки;
- наростання вегетативної маси та накопичення сухої речовини в динаміці за основними фазами росту та розвитку рослин;
- площу листової поверхні – в динаміці за основними фазами росту і розвитку, методом «висічок»;

- аналіз елементів структури врожаю проводили за пробними снопами, в яких визначали: співвідношення між нетоварною і основною продукцією, масу і кількість зерна у бобі, кількість бобів на рослину, масу 1000 зерен;
- аналіз зерна квасолі за вмістом протеїну, жиру, золи – методом інфрачервоної спектроскопії за допомогою аналізатора NIR-4500 Scanner 4250 з комп'ютерним забезпеченням ADI DM 3114 та розрахунковим методом;
- Збирання врожаю у досліді проводили прямим комбайнуванням в період дозрівання (опадання листків, підсихання і побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від ступок, зниження вологості зерна до 14-16%) селекційним комбайном «Samro 130»;
- математичне оброблення експериментальних даних проводили за допомогою дисперсійного та кореляційно-регресійного методів та пакету програм математичного аналізу типу «Statistica-6»;
- розрахунок економічної ефективності елементів технології вирощування виконано у відділі економіки ННЦ «Інститут землеробства НААН»;
- хімічний аналіз зерна виконано у відділі агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Таблиця 1.1. – Просторова схема досліді із завдання «Розробити наукові основи інноваційних агротехнологій вирощування зернобобових і круп'яних культур в системі органічного землеробства»

Просо	Гречка	Квасоля
солома гречки		
сидерат-гірчиця (занятий пар)		
обробка насіння бактеріями	обробка насіння гумат-гелем	контроль (пар)

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Розробити елементи технології вирощування круп'яних культур (гречка, просо) за органічної системи землеробства

Серед основних факторів зовнішнього середовища, які забезпечують ріст і розвиток рослин, важливе місце належить ґрунтовій волозі. Оптимальний рівень її гарантує одержання високих врожаїв. Джерелом накопичення запасів вологи в ґрунті є атмосферні опади, тому вміст продуктивної вологи в ґрунті залежав більше від метеорологічних умов вегетаційного періоду. Також встановлено, що використання побічної продукції попередника і сидератів у якості удобрення круп'яних культур в органічному землеробстві, суттєво впливає на нагромадження вологи в ґрунті. У різні фази розвитку культури найбільші запаси продуктивної вологи були за приорювання соломи.

Уміст продуктивної вологи у горизонті 0-20 см у фазу повні сходи за приорювання соломи становив 21,3 мм; за приорювання сидерату – 20,0 мм; за чистого пару – 25,2 мм. Фаза цвітіння-плодоутворення у гречки є критичною по відношенню до вологи, тому і продуктивність технологій залежала від вмісту її в ґрунті, а значить і від метеоумов року. У найбільш критичний період (плодоутворення) показники продуктивної вологи були нульовими.

Гречка завдяки інтенсивному виділенню кореневою системою органічних кислот, добре засвоює з ґрунту важкорозчинні сполуки фосфору і калію, які недоступні для більшості культурних рослин. [1]

На період сходів проса в орному шарі ґрунту (0-20 см) було відібрано ґрунтові зразки на вміст загального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Найнижчі показники вмісту загального азоту в ґрунті були на варіантах з приорюванням соломи і складала 53,2 мг/кг. За приорювання сидерату вмісту цього елемента в ґрунті на 11,6 % мав вищі показники. (табл. 2.1).

Дані лабораторних аналізів показали, що технологія вирощування та погодні умови року впливали на вміст рухомого фосфору та обмінного калію в ґрунті. Так за вирощування проса вміст рухомого фосфору в ґрунтових зразках був вищим за контрольних варіантів (пар) в середньому мав показники 112 мг на кг ґрунту, а в посівах гречки в цю фазу – 100,0 мг на кг ґрунту. Нижчими (55,0 у проса і 76,2 мг на кг ґрунту у гречки) ці показники були за приорювання сидерату. Обмінного калію найвищий вміст у гречки був у варіантах з приорюванням соломи і мав показники 192,5 мг на кг ґрунту.

Таблиця 2.1 Вміст макроелементів в ґрунті під круп'яними культурами, мг/кг, 2017 р.

Варіант		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		сходи просо		
1	пар	56,0	112,5	202,5
2	сидерат	61,6	55,0	207,8
3	солома	53,2	68,8	132,5
		сходи гречки		
1	пар	61,6	100,0	182,5
2	сидерат	56,0	76,2	170,0
3	солома	61,6	82,5	192,5
		цвітіння гречки		
1	пар	47,6	112,5	161,8
2	сидерат	50,4	116,2	137,5
3	солома	54,6	100,0	161,2

У фазу цвітіння гречки вміст загального азоту в ґрунті (54,6 мг на кг ґрунту) і обмінного калію (161,2 мг на кг ґрунту) був нижчим. Вміст рухомого фосфору в ґрунтових зразках був вищим за попередню фазу розвитку і вищим його вміст мали варіанти з приорюванням сидерату – 116,2 мг на кг ґрунту.

Згідно таблиці групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору вміст цього елементу був середнім на початку вегетації культур і підвищеним у

фазу цвітіння гречки. Обмінним калієм ґрунт був забезпечений протягом всієї вегетації культури і вміст його був високим.

За результатами проведених аналізів, можна констатувати, що для круп'яних культур вміст в ґрунті лужногідролізованого азоту за органічного вирощування культур дуже низький.

Для гречки характерна висока інтенсивність засвоєння макроелементів у період максимального наростання вегетативної маси. Тому рівень забезпеченості ними рослин є основою високої продуктивності культури. Важливим елементом системи удобрення було проведення позакорневих підживлень (табл.. 2.2; 2.3).

Проведення позакореневого підживлення гумат-гелем було ефективним способом удобрення проса і гречки, який дозволив збільшити доступність поживних речовин для рослин і стимулював краще їх засвоєння з ґрунту.

Підживлення рослин гумат-гелем у контрольному блоці (по пару) стимулювало засвоєння азоту (на 20%) у гречки, і більше як у двічі у проса по відношенню до контролю. А підживлення проса по попереднику сидерати на фоні обробки насіння азотфіксувальними бактеріями сприяло кращому засвоєнню азоту – вміст його був 1,32% за показників на контрольному варіанті 1,18%. Більше надходження азоту у рослини гречки (1,76%) було за проведення двох позакорневих підживлень за приорювання соломи. Поглинання фосфорної кислоти рослинами гречки за варіантами помітно змінювалось, вміст її в рослинах становив 0,22 – 0,40%. Вміст фосфору в рослині залежав від попередника; вищими показники були у контрольному блоці і залежали від обробки насіння препаратом Азогран і гумат-гель.

Таблиця 2.2 Уміст азоту, фосфору і калію в рослинах гречки за органічного вирощування, 2017 р.%

Варіант	контроль (пар)			Заробляння сидерату			Заорювання соломи		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль	1,79	0,30	2,74	1,32	0,53	2,80	1,58	0,31	2,25
2. Оброблене насіння гумат гелем	1,02	0,31	2,80	0,85	0,46	2,60	1,25	0,31	2,74
3. Оброблене насіння гумат гель + 1 підживлення	1,39	0,50	3,24	1,05	0,32	2,42	1,37	0,28	2,25
4. Оброблене насіння гумат гель + 2 підживлення	1,11	0,43	2,99	1,23	0,39	2,31	1,76	0,22	2,00
5. Оброблене насіння Азогран	1,12	0,41	3,36	1,07	0,33	2,25	1,51	0,30	2,20
6. Оброблене насіння Азогран + 1 підживлення гумат гелем	1,41	0,39	3,55	1,47	0,20	2,41	1,35	0,24	2,15
7. Оброблене насіння Азограні + 2 підживлення гумат гель	1,72	0,40	2,74	1,32	0,26	2,25	1,54	0,23	2,99
Норма (за В.Церлінг)	1,5-2,0	0,4-0,6	3,3-4,0						

Таблиця 2.3. Уміст азоту, фосфору і калію в рослинах проса, за органічного вирощування, %, 2017 р.

Варіант	Контроль (пар)			Заробляння сидерату			Заорювання соломи		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль (без обробляння)	0,57	0,25	1,76	1,18	0,25	1,66	1,20	0,52	1,90
2. Оброблене насіння гумат гелем	0,92	0,33	2,07	1,41	0,27	1,96	1,13	0,28	2,23
3. Оброблене насіння гумат гель + 1 підживлення	1,33	0,34	2,13	1,11	0,30	1,65	1,04	0,52	1,94
4. Оброблене насіння гумат гель + 2 підживлення	0,99	0,28	1,86	1,02	0,45	1,71	0,99	0,32	1,96
5. Оброблене насіння Азогран	1,05	0,25	2,10	1,26	0,31	1,81	1,10	0,44	1,76
6. Оброблене насіння Азогран + 1 підживлення гумат гелем	1,04	0,26	2,39	0,91	0,28	1,30	1,34	0,42	2,37
7. Оброблене насіння Азогран + 2 підживлення гумат гель	1,27	0,20	1,69	1,32	0,46	1,90	0,86	0,28	2,20

Фосфор потрібен гречці перш за все на час формування надземних органів і споживання його продовжується по мірі утворення бутонів і квітів. Аналогічно відбувалось і засвоєння рослинами калію; більш ефективним за обробки насіння гумат-гелем і підживленням ним же; цей захід на 33% був ефективнішим за контрольний варіант. У проса інтенсивніше засвоєння мікроелементів проходило у блоці з приорюванням сидератів.

За шкалою В.В. Церлінг [11] це відповідає їхньому задовільному вмісту в органах рослин і свідчить про належні умови мінерального живлення, окрім наявності азоту.

Відомо, що головна роль в утворенні врожаю належить фотосинтезу, як єдиному джерелу накопичення органічних речовин, що становлять близько 95% сухої маси рослини. Головний орган фотосинтезу – листок. Листкова поверхня гречки за створення сприятливих умов може значно збільшуватись. Хоча не відмічається прямої кореляції між листковою поверхнею і врожайністю, але встановлено, що чим більше листків, тим більше накопичується органічних речовин. (табл. 2.4).

Результати досліджень показали, що наростання площі листкової поверхні посівів гречки значною мірою залежало від рівня удобрення рослин

Найвищі значення (21,2 тис. м²/га) у фазу цвітіння відмічаємо при застосуванні комплексної дії біопрепарату Азогран та разової обробки рослин гумат-гелем у контрольному блоці. Такі ж показники притаманні рослинам з обробкою насіння гумат гелем і двох підживлень.

Аналізуючи динаміку наростання площі асиміляційного апарата посівів гречки варто відмітити, що у міру проходження фаз розвитку площа листкової поверхні збільшувалась і досягала свого максимуму в фазу цвітіння – плодоутворення. Залежно від технології вирощування вона варіювала в межах 11,5-21,2 тис.м²/га. Вищими показники листкової поверхні у фазу дозрівання були за позакореневого підживлення рослин гумат-гелем за всіх попередників.

Таблиця 2. 4 Динаміка наростання листкової поверхні гречки залежно від системи удобрення, тис. м²/га, 2017 р.

варіант		Контроль – чистий пар			Заробляння сидерату гірчиці			Заорювання соломи гречки		
		бутонізація	цвітіння	дозрівання	бутонізація	цвітіння	дозрівання	бутонізація	цвітіння	дозрівання
1	контроль (без обробки)	12,7	14,1	2,3	8,4	10,8	2,9	9,2	12,6	2,3
2	обробка насіння гумат гелем	11,7	13,0	3,9	9,5	11,9	2,2	7,8	11,5	3,8
3	-«- + 1 підживлення	10,5	15,5	6,1	10,0	16,7	5,5	14,5	17,3	3,2
4	-«- + 2 підживлення	-	21,2	4,4	-	14,7	3,4	-	16,9	2,4
5	обробка насіння Азогран нано	14,6	16,0	4,2	13,9	17,9	2,6	12,8	11,8	3,4
6	-«- + 1 підживлення	16,4	21,2	5,4	13,3	14,8	5,1	13,7	18,3	2,7
7	-«- + 2 підживлення	-	16,3	7,1	-	13,7	4,0	-	15,6	2,4

Застосування гуматів у технологіях вирощування круп'яних культур активізує ростові процеси та життєдіяльні функції, тривалість діяльності фотосинтетичного апарату, який в свою чергу впливає на накопичення сухої речовини рослинами.

Чим краще розвинена листкова поверхня, тим більше накопичення сухої речовини в рослинах.

Накопичення сухої речовини протягом вегетації круп'яних культур йде не рівномірно. До фази цвітіння у гречки і до фази викидання волоті у проса рослини ростуть повільно і накопичення сухої речовини відбувається нижчими темпами. Найбільш інтенсивно накопичення сухої речовини в рослинах гречки відбувається в фазу масового цвітіння – плодоутворення і найбільша її маса (11,54 т/га) була за обробки насіння гумат-гелем та дворазовим підживленням рослин.

У проса накопичення сухої речовини рослинами спостерігалася за обробляння насіння азотфіксувальними і фосформобілізівними бактеріями та дворазовим підживленням їх гумат-гелем. На ранніх етапах росту і розвитку цей показник становив 0,77 т/га, що на 30% більше за контрольний варіант, та на 60% – у фазу дозрівання і становив 11,08 т/га. (табл. 2.5).

За кількістю накопичення сухої речовини рослинами гречки прослідковується вплив гумат-гелю. У фазі масового цвітіння гречки кількість сухої речовини на 1 га становила – 2,55 т, тоді як на контролі – 2,06 т/га.

Однією з причин зниження урожайності культур є наявність в їх посівах бур'янів, шкідлива дія яких негативно впливає на ріст і розвиток культурних рослин. У зв'язку з тим, що органічне землеробство виключає застосування гербіцидів, у боротьбі з бур'янами система захисту посівів повинна базуватись на міжвидовій конкуренції та на агротехнічних методах.

Таблиця 2.5 Накопичення сухої речовини проса залежно від системи удобрення, т/га, 2017р.

варіант		контроль (чистий пар)			Заробляння сидерату гірчиці			Заорювання соломи гречки		
		стеблукван ня	викида ння волоті	дозріванн я	стеблукван ня	викида ння волоті	дозріванн я	стеблукван ня	викида ння волоті	дозріванн я
1	контроль (без обробки)	1,14	2,72	6,24	0,81	1,67	3,25	0,89	1,54	3,22
2	обробка насіння гумат гелем	1,47	2,17	7,06	1,47	3,11	4,35	1,15	1,64	2,97
3	-«- + 1 підживлення	1,46	3,05	8,55	1,86	2,93	7,56	1,21	2,24	4,73
4	-«- + 2 підживлення	–	5,02	8,12	–	2,76	7,12	–	2,40	4,57
5	обробка насіння Азогран нано	1,45	3,14	5,17	1,01	2,12	4,06	1,02	1,62	2,78
6	-«- + 1 підживлення	1,62	5,23	8,92	1,70	3,63	8,13	1,08	1,98	2,96
7	-«- + 2 підживлення	–	5,65	10,8	–	3,90	4,22	–	2,20	4,29

В силу біологічних особливостей росту і розвитку проса й гречки, конкуренція культурного компоненту з бур'янами не значна. Так, найбільше рослини проса пригнічуються бур'янами на I-IV етапах органогенезу через їх сповільнений ріст. Зростання забур'яненості посівів гречки спостерігається як на початкових так і більш пізніх етапах із-за незначної площі листкового апарату, особливо у цьому вегетаційному році, коли листкова поверхня була меншою вдвоє із-за відсутності продуктивної вологи у період інтенсивного росту. В обох випадках створюються сприятливі умови для проростання насіння і активного росту бур'янів.

У процесі онтогенезу проса видовий склад бур'янів значно змінювався. Найбільш розповсюдженими і шкодочинними у польовій асоціації проса і гречки є бур'яни, сходи яких з'являються одночасно або пізніше сходів основної культури. Вони розвивають велику надземну масу і вегетують до збирання культури. До таких бур'янів відносяться: мишій сизий, лобода біла і щиряца звичайна. Найбільше шкоди просу посівному (*Panicum milliaceum*) причиняє просо куряче (*Echinochloa grusgalli*), частка цього виду у бур'янистому компоненті сягає 35-40% і більше.[9]

На період сходів гречки і проса загальна кількість бур'янів змінювалась залежно від технології вирощування. Більша їх кількість, в середньому на 1 м² (608 шт) проросла на варіантах за внесення соломи, а найменша їх кількість – 224 шт. була у варіантах контрольного блоку. Перше розпушування міжрядь, яке проводили у фазі двох справжніх листочків у гречки і у фазі кушіння рослин проса, зменшило чисельність бур'янів у посівах гречки в середньому на 66% і на 50% у проса. Після другого розпушування (перед змиканням рядків гречки і фази стеблуння у проса), забур'яненість була знижена. Проте, кількість бур'янів, яка залишилась переважно у рядках, більшою була за використання соломи і становила 79шт./м² у посівах гречки та 48 шт./м² у посівах проса (табл. 2.6).

Таблиця 2.6. Вплив агротехнічного захисту на кількість бур'янів у посівах круп'яних культур, шт./м², 2017 р.

попередни к	гречка				просо			
	на час рихлен ня I	на час рихлен ня II	на час збиранн я	загинувш их %	на час рихлен ня I	на час рихленн я II	на час збиран ня	загинув ших %
контроль (чистий пар)	224	88	57	75	188	72	35	82
сидерат (занятий пар)	348	120	62	82	144	104	35	67
солома	608	180	79	87	248	140	48	80

Перед збиранням гречки і проса забур'яненість поля була меншою у блоці з використанням чистого пару – 35-57 шт/ м², а найвищою – у блоці з приорюванням соломи – 48-79 шт/ м². Домінували в ценозі, лобода, мишій сизий, куряче просо, осот рожевий. Зниженню забур'яненості сприяли міжрядні обробітки та розвиток надземної маси рослин. За шкалою забур'яненості посіви на час сходів були дуже забур'янені, перед другим розпушуванням – сильно забур'янені і на час збирання культури мали середню забур'яненість.

Врожайність зерна круп'яних культур визначається в основному двома біологічними елементами – густотою стояння рослин і їх індивідуальною продуктивністю: кількістю суцвіть на рослині, кількістю виповнених зерен, показниками маси зерна з однієї рослини чи волоті, масою тисячу зерен. Максимальний урожай зерна формується за їх оптимального співвідношення.

Тому з метою обґрунтування показників урожайності за створених умов, нами було проаналізовано структуру рослин гречки і проса. Вивчення структури врожаю дає можливість встановити, за рахунок яких елементів відбувається зміна величини врожаю проса під впливом різних умов живлення.

З наведених даних видно, що вирощування культур за приорювання сидерату і соломи, а також застосування гумат-гелю і препарату Азогран позитивно впливало на окремі показники структури врожаю. Зокрема, щільність продуктивного стеблостою проса коливався в середньому за варіантами від 90 шт./м² до 107 шт./м².

З розгалуженістю волотей, порядковим номером гілочок та їхньою кількістю пов'язані процеси формування зернової продуктивності рослин. Головними ознаками цих складових є озерненість та вага зерна з волоті.

У досліді проявилась залежність озерненості волоті від рівня забезпеченості рослин елементами живлення. Цей показник вищим був за інокуляції насіння азотфіксувальними бактеріями та проведення двох підживлень рослин гумат-гелем на фоні приорювання сидерату і склав 5,59 г, на контролі –2,08г., у блоці з приорюванням соломи ці показники були найменшими і мали значення відповідно - 2,63 і 1,18г. В цілому більш дієвим для росту рослин проса були варіанти з обробкою насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями в комплексі з позакореневим підживленням їх гумат-гелем; збільшувалась на 20% висота рослин, на 30% довжина волоті та на 39% кількість гілочок другого порядку (табл. 2.7).

Вплив препарату Азогран на головні структурні показники рослин гречки був більш виявленим; збільшувалася висота рослин, маса рослин, кількість суцвіть та кількість зерен. Залежали ці показники і від попередника і від позакореневого підживлення рослин гумат-гелем. Підживлення гумат-гелем на фоні обробки насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями підвищувало кількість повних зерен та їх вагу.

Найвищу врожайність зерна гречки було одержано в блоці з приорюванням сидерату, в середньому за варіантами вона склала 0,67 т/га, а найнижчу – 0,61 т/га у блоці з приорюванням соломи.

Таблиця 2.7. Структурні показники рослин проса за органічного вирощування, 2017 р.

№	Варіанти	Маса волоті г	Довжин а волоті, см	Кількість гілочок у волоті, поряд., шт.		Маса зерна з рослин, г
				I	II	
чистий пар (контроль)						
1.	Контроль	3,65	18,0	12	64	1,99
2.	оброблене насіння гумат-гелем	3,88	22,1	14	82	2,10
3.	оброблене насіння гумат-гелем + 1 підживлення	6,37	25,1	19	112	2,92
4.	оброблене насіння гумат-гелем + 2 підживлення	5,85	21,9	17	63	3,18
5.	оброблене насіння азотфіксувальними бактеріями	6,83	23,5	19	103	3,95
6.	оброблене насіння азотфіксувальними бактеріями + 1 підживлення гумат-гелем	5,89	22,9	16	91	3,23
7.	оброблене насіння азотфіксувальними бактеріями + 2 підживлення гумат-гелем	6,53	24,1	16	89	4,21
сидерати (занятий пар)						
1.	Контроль	4,39	20,8	12	63	2,08
2.	оброблене насіння гумат-гелем	6,00	21,3	13	77	4,43
3.	оброблене насіння гумат-гелем + 1 підживлення	4,36	21,5	14	76	2,74
4.	оброблене насіння гумат-гелем + 2 підживлення	9,71	24,8	21	101	4,77
5.	оброблене насіння азотфіксувальними бактеріями	3,86	21,1	13	70	2,31
6.	оброблене насіння азотфіксувальними бактеріями + 1 підживлення гумат-гелем	5,46	23,9	15	95	3,25
7.	оброблене насіння азотфіксувальними бактеріями + 2 підживлення гумат-гелем	7,90	27,7	15	96	5,59

У цьому ж блоці найнижчу продуктивність мали і рослини проса – 1,27 т/га. Вищу продуктивність проса одержали в блоці з чистим паром (контролем), яка становила в середньому за варіантами 1,54 т/га.

Найпродуктивнішим варіантом в цьому році за всіма попередниками і в обох культур був варіант з обробкою насіння препаратом Азогран нано та дворазовим підживленням рослин препаратом гумат гелю. Порівняно до варіанту без оброблення насіння (0,46-0,4 т/га і 0,75-0,83 т/га) урожайність гречки і проса підвищувалась у двічі. Відповідно були одержані кращі економічні показники – собівартість 1 тонни врожаю гречки склала 7,6 тисяч гривень, прибуток налічує 8,61 тисяча гривень і рівень рентабельності склав 120% у блоці з чистим паром, у блоці з соломою – 8,5 тис.грн/тонна гречки, 7,0 тис.грн/га прибутку з рентабельністю 97%. У проса економічні показники мали такі значення: собівартість 1 т врожаю була 2,55 тис.грн., прибуток – 5,96 тис.грн/га і рівень рентабельності – 119% - у блоці з чистим паром і 3,4 тис.грн./т.; 3,2 тис.грн/га і 61% відповідно у блоці з використанням сидерату.

Для проса кращі умови для росту і розвитку рослин були за оброблення насіння гумат гелем з підживленням рослин ним же в період вегетації по попереднику соломи. Така композиція підвищила продуктивність культури за вирощування її в органічному землеробстві в 2,1 рази. Відповідно були одержані кращі економічні показники – собівартість 1 тонни врожаю склала 3,3 тисяч гривень, прибуток налічує 3,26 тисяч гривень і рівень рентабельності склав 66%. Табл.2.8

Бактерізація насіння комплексним препаратом Азогран нано (азотфіксуючі та фосформобілізівні бактерії) з підживленням рослин гумат гелем підвищувала урожайність гречки на 25%, а проса – на 3,4%. На звичайному фоні живлення урожайність проса за бактерізації насіння препаратом Азогран збільшилась у 2,5 рази, а на фоні приорювання сидерату – у 1,5 рази. Мабуть бактеріальні препарати на просі краще діють на звичайному фоні живлення. У гречки така тенденція менше виражена; бактерізація насіння однаково впливала і на звичайному фоні (0,61 т/га), і на сидеральному (0,61 т/га) і за приорювання соломи (0,65 т/га).

Таблиця 2.8. Урожайність гречки і проса в органічному виробництві, т/га, 2017 р.

варіант	контроль		сидерат		солома	
	гречка	просо	гречка	просо	гречка	просо
контроль	0,46	0,75	0,48	0,83	0,40	0,78
обробка насіння гумат-гелем	0,57	1,01	0,61	1,17	0,48	1,30
обробка насіння гумат-гелем + підживлення	0,49	1,57	0,70	1,35	0,55	1,46
обробка насіння гумат-гелем + 2 підживлення	0,56	1,71	0,67	1,45	0,56	1,34
обробка насіння Азогран нано	0,61	1,86	0,61	1,28	0,65	1,25
обробка насіння Азогран нано + підживлення	0,79	1,92	0,80	1,38	0,75	1,36
обробка насіння Азогран нано + 2 підживлення	0,94	1,96	0,85	1,55	0,85	1,40
НІР ₀₅ - попередник -0,03 варіант – 0,05 т/га						

Одним із елементів системи органічного землеробства в технології вирощування круп'яних культур може бути використання гуматів, якими обробляють насіння перед сівбою та проводять підживлення рослин в період вегетації, а також проведення бактеризації насіння препаратом Азогран нано з проведенням підживлення рослин гумат-гелем. Частка впливу попередника (чистий пар, солома і сидерати) на продуктивність проса становила 22,7%, а оброблення насіння 75,8%; у гречки відповідно-7,5 і 88%.

Особливості технології вирощування круп'яних культур за органічного виробництва мали вплив також на якісні показники урожаю. Технологічні якості зерна (маса 1000 зерен, плівчастість) визначають особливості його подальшої переробки. Максимальні значення маси 1000 зерен у гречки (27,6 г) і у проса (7,41 г) було одержано в досліді за дворазове внесення гумат гелю у підживлення рослин на фоні інокуляції насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями.

За умов зростання ефективності технологічних заходів, які сприяють реалізації продуктивності гречки і проса, можливо збільшити виробництво продукції з розрахунку на одиницю площі за найменших затрат, підвищити рівень прибутків і рентабельність.[12] Економічна характеристика агрозаходів, що досліджувалися, є досить важливим показником, врахування якого дасть можливість визначитися з вибором кращих елементів технології вирощування. Економічну ефективність різних елементів технології вирощування круп'яних культур розраховували у відділі економіки інституту. У розрахунках враховували прямі грошово-матеріальні витрати – оплату праці, витрати на насіння, добрива, паливно-мастильні матеріали, відрахування на амортизацію та поточний ремонт. За основу розрахунків взяті ціни станом на жовтень цього року.

Результати досліджень показали позитивний вплив застосування в органічному землеробстві приорювання сидерату та соломи, гумат гелю та інокуляції насіння азотфіксувальними та фосормобілізівними бактеріями. Проведення позакорневих підживлень призводило до зростання рівня собівартості гречки і проса. За інокуляції насіння азотфіксувальними та фосормобілізівними бактеріями та проведення підживлення гумат гелем собівартість однієї тонни проса була найнижчою – 2,5 тис. грн/т, а умовно чистий прибуток був найвищим - 5879 грн/га і рівень рентабельності – 121%. Майже однаковими були ці показники і за проведення двох підживлень – відповідно 2556; 5966 та 119% (табл. 2.9)

З економічної точки зору кращим органічним добривом для вирощування гречки є приорювання сидерату – умовно чистий прибуток в середньому складає 4,4 тис.грн/га, для проса – солома з середніми показниками прибутку за варіантами 2,66 тис.грн/га.

Економічний аналіз з вивчення впливу гумат- гелю на обробляння насіння та використання його в підживлення на урожайність дозволив встановити, що виправданим є вирощування гречки і проса в органічному землеробстві з його застосуванням.

Таблиця 2.9. Економічна ефективність вирощування гречки і проса за органічного виробництва, 2017 р.

Варіант	Умовно чистий прибуток, тис.грн./га	Собівартість, тис.грн./т	Рівень рентабельності, %	Умовно чистий прибуток ис. грн./га	Собівартість, тис.грн./т	Рівень рентабельності, %
	просо			гречка		
	чистий пар					
Контроль	- 43	6,2	-9	0,89	14,8	13
оброблене насіння гумат гелем	0,987	4,6	21	2,7	12,0	39
оброблене насіння гумат гелем + 1 підживлення	3,9	3,1	82	1,2	14,3	18
оброблене насіння гумат гелем + 2 підживлення	4,6	2,9	92	2,3	12,7	32
оброблене насіння Азогран нано	5,6	2,5	120	3,4	11,3	49
оброблене насіння Азогран нано + 1 підживлення гумат гелем	5,9	2,5	121	6,2	8,9	89
оброблене насіння Азогран нано + 2 підживлення гумат гелем	6,0	2,6	119	8,6	7,6	120
	занятий пар (сидерат)					
Контроль	-0,417	6,1	-8	0,799	15,1	11
оброблене насіння гумат гелем	1,4	4,3	28	2,9	11,9	40
оброблене насіння гумат гелем + 1 підживлення	2,3	3,8	44	4,3	10,6	58
оброблене насіння гумат гелем + 2 підживлення	2,7	3,7	51	3,7	11,3	49
оброблене насіння Азогран нано	2,0	4,0	40	2,9	12,0	40
оброблене насіння Азогран нано + 1 підживлення гумат гелем	2,5	3,8	47	6,0	9,3	80
оброблене насіння Азогран нано + 2 підживлення гумат гелем	3,3	3,4	61	6,7	8,9	88
	солома					
Контроль	-0,346	6,0	-7	-0,189	17,2	-3
оброблене насіння гумат гелем	2,5	3,6	53	1,1	14,4	16
оброблене насіння гумат гелем + 1 підживлення	3,3	3,3	66	2,2	12,8	31
-//- + 2 підживлення	2,5	3,7	49	2,2	12,8	30
оброблене насіння Азогран нано	2,2	3,8	47	3,9	10,7	57
-//- + 1 підживлення гумат гелем	2,7	3,6	55	5,5	9,5	77
-//- + 2 підживлення гумат гелем	2,8	3,6	55	7,0	8,5	97

Завдяки урожайності гречки – 0,7 т/га а проса – 1,35 т/га і найменшій собівартості гречки 10,6 а проса 3,89 тис.грн/т отримали прибуток відповідно 4,3 і 2,3 тис. грн./га.

Інокуляція насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями більш економічно оправдала себе за вирощування і гречки і проса, забезпечивши умовно чистий прибуток в межах 5,5-8,6 тис. грн/га та рівень рентабельності 77-120%. За вирощування проса ці показники були в межах 2,8-6,0,5 тис. грн/га та 55-121%.

Висновок. Одним із елементів системи органічного землеробства в технології вирощування круп'яних культур може бути використання гуматів, якими обробляють насіння перед сівбою та проводять підживлення рослин в період вегетації, а також проведення бактеризації насіння препаратом Азогран нано з проведенням підживлення рослин гумат гелем.

2.2 Розробити елементи технології вирощування квасолі за органічної системи землеробства

Однією з ознак, що характеризує темпи росту і розвитку рослин є висота центрального стебла, формування асиміляційного апарату та накопичення сухої речовини, які в значній мірі варіюють залежно від видових і сортових особливостей культури, ґрунтово-кліматичних умов, а також елементів технології вирощування.[10]

За результатами досліджень 2017р. встановлено, що застосування передпосівної інокуляції насіння та обробка посівів Гумат-гелем(гумінові кислоти 100%, фульвові кислоти 40%) по різному впливали на ріст і розвиток рослин квасолі. Передпосівна обробка насіння БТУ (азотфіксувальні бактерії) сприяла росту висоти рослин на 4,1 %, площі листкової поверхні на 13,2 %, сухої речовини – 10,8 %, за показників на абсолютному контролі відповідно – 14,8 см, 180,5 см²/рослин, 1,93 г/рослин. Варіант досліду, де проводили рекомендовану обробку посівів Гумат-гелем у фази гілкування та бутонізації показники росту і розвитку рослин зросли: площа листкової поверхні на 47,7 %, суха речовина – 69,4%, висота рослин на 22,9 %. Трьохразове внесення Гумат-гелю на посіви квасолі у фази гілкування, бутонізації та цвітіння сприяло зростанню висоти рослин – на 25,7 %, площі листя – на 56,8 %, суха речовина подвоїлася в порівнянні до абсолютного контролю – 14,8; 1,93; 180,5 см²/рослина (табл. 2.10).

А за чотирьохразового внесення препарату протягом вегетації культури (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів) зростання даних показників склало – 3,4 см; 1,98 г/роsl; та 138,2 см²/роsl. відповідно. За проекту технології, де заробляли лише зелену масу гірчиці на сидерат (контроль) показники росту та розвитку квасолі становили: висота рослин – 16,6см, площа листкової поверхні –179,5 см²/рослина, маса сухої речовини – 2,05г/рослина.

Таблиця 2.10 – Показники росту та розвитку рослин квасолі сорту Перлина у фазу цвітіння, за органічної системи вирощування у 2017 році

Варіант досліджу	контроль (чистий пар)			Гірчиця на сидерат			Солома гречки		
	Висота рослин, см	Суша речовина г/рослину	Площа листової поверхні, см ² /р	Висота рослин, см	Суша речовина г/рослину	Площа листової поверхні, см ² /р	Висота рослин, см	Суша речовина г/рослину	Площа листової поверхні, см ² /р
Контроль (оброблення водою)	14,8	1,93	180,5	16,6	2,05	179,5	18,6	2,87	267,1
Інокуляція насіння БТУ-р (азотфіксуючі бактерії)	15,4	2,14	204,3	22,4	4,28	333,7	19,0	3,33	283,7
Гумат-Гель – обробка насіння + у фазу гілкування + у фазу бутонізації	18,2	3,27	266,7	20,2	4,38	373,1	23,2	4,51	409,9
Гумат-Гель – обробка насіння + у фазу гілкування + у фазу бутонізації + у фазу цвітіння	18,6	3,87	283,1	24,0	4,56	423,4	19,5	3,57	311,3
Гумат-Гель – обробка насіння + у фазу гілкування + у фазу бутонізації + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	18,4	3,91	318,7	22,8	4,22	417,1	21,2	4,67	422,8

Інокуляція насіння препаратом азотофіксувальних бактерій БТУ-р на фоні «сидерат гірчиці» сприяла зростанню висоти рослин на 34,9 %, а показники сухої речовини, площа листової поверхні на 85,9, 108,7 % в порівнянні з контролем. Обробка посівів Гумат-гелем в рекомендовані фази – «гілкування та бутонізації» на фоні сидерату гірчиці забезпечила зростання показників відповідно на 3,6см, 2,33 г/рослина, 193,6 см²/рослина. Максимальні показники – 24,0см; 4,56 г/рослина; 423,4 см²/рослина отримали за триразового внесення Гумат-гелю на фоні заробляння зеленої біомаси гірчиці. Ефективність зростання показників росту та розвитку рослин від заробляння зеленої біомаси гірчиці в порівнянні до фактору «Гумат-гель» склала - висота рослин на 5,1 %, суха речовина на 19,3 %, площа листя на 39,9 %.

Проект технології, де проводили заробляння в ґрунт соломи гречки (4,0 т/га) висота рослин знаходилася на рівні 18,6см, суха речовина 2,87 г/рослина, площа листя 267,1 см²/рослина. Використання препарату БТУ-р на фоні соломи гречки спряло незначному зростанню даних показників. Максимальні показники площі листової поверхні 422,8 см²/рослина, сухої речовини 4,67 г/рослина отримали за проекту технології, який передбачає на фоні соломи гречки чотирьохразове внесення Гумат-гелю протягом вегетації культури (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів), забезпечивши зростання даних показників на 14,0 %, 62,7 %, 58,3 % порівняно з контролем.

За результатами досліджень технологія, яка передбачає внесення на рослини препаратів біологічного походження показала, що за трьохразової обробки посівів кvasолі Гумат - гелієм у фазу гілкування (IVe.o), бутонізація (VIIe.o), цвітіння (IXe.o) урожайність кvasолі порівняно з контрольним варіантом (без гумату), зросла на 0,31т/га, при контролі 0,53т/га. Чотирьохразове обприскування даним препаратом рослин кvasолі у фазі (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів) в умовах цього року забезпечило урожайність 1,23 т/га. Проект технології, який передбачає передпосівну обробку насіння штамом азотофіксувальних бактерій БТУ-р забезпечив урожайність культури на рівні 0,71 т/га. Приріст до абсолютного контролю склав 0,18 т/га. На варіанті, де передбачалася передпосівна обробка насіння БТУ-р та внесення на посіви Гумат-гелю у фази «гілкування та бутонізації» урожайність кvasолі отримали на рівні 0,76 т/га. Табл.2.11

За вирощування кvasолі по сидерату (гірчиця) урожайність знаходилася на рівні 0,62 т/га. Максимальну врожайність 1,72 т/га, було отримано за трьохразової обробки посівів кvasолі Гумат - гелієм у фази «гілкування» (IVe.o), «бутонізація» (VIIe.o), «цвітіння» (IXe.o) з інокуляцією насіння БТУ-р, при цьому зростання до контролю склало 1,10 т/га, до абсолютного – 1,19 т/га. Рекомендована обробка насіння кvasолі Гумат - гелем по фоні (сидерат) забезпечила приріст урожайності 0,55 т/га в порівнянні з

контролем (0,62 т/га). Використання сидерату гірчиці в технології вирощування квасолі забезпечило зростання урожайності від 0,09 до 0,88т/га порівняно з варіантами де вносили Гумат – гель.

Таблиця 2.11 --Урожайність квасолі сорту Перлина за органічної системи вирощування, т/га 2017р

Варіант	Контроль (чистий пар)	Гірчиця на сидерат	Солома гречки
Контроль (обробляння водою)	0,53	0,62	0,83
Інокуляція насіння БТУ-р (азотфіксуючі бактерії)	0,71	1,04	0,98
Гумат-Гель – обробка насіння + у фазу гілкування + у фазу бутонізації	0,76	1,17	1,20
Гумат-Гель – обробка насіння + у фазу гілкування + у фазу бутонізації + у фазу цвітіння	0,84	1,72	1,33
Гумат-Гель – обробка насіння + у фазу гілкування + у фазу бутонізації + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	1,23	1,53	1,81
середнє	0,81	1,22	1,23
Нір 0,5 т/га =	0,07	0,05	0,05

За приорювання соломи гречки урожайність квасолі була на рівні від 0,83 т/га до 1,81 т/га. Максимальне зростання врожайності – 0,98т/га отримали за обприскування рослин квасолі Гумат -гелем у фази (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів), порівняно з контролем (без оброблення) – 0,83 т/га. Ефективність використання соломи гречки за даного проекту технології становила 0,58 т/га. За заорювання соломи гречки в ґрунт і трьохразового внесення Гумат-гелю (гілкування, бутонізація, цвітіння) на посіви квасолі урожайність отримали на рівні 1,33 т/га, зростання до контролю склало 60,2 %.

В середньому по досліді приорювання зеленої маси гірчиці обумовило зростання урожайності на 50,6 %, соломи гречки – 52,0 %.

Чинники технології (Гумат-гель, сидерати, солома зернових культур) мали позитивний вплив на формування елементів структури рослин квасолі. Зокрема, максимальні величини елементів структури врожаю, серед яких кількість рослин на 1м -19 шт/м, бобів на одну рослину – 4,5 шт/рослина, зерен у бобі – 3,8 шт. індивідуальна продуктивність –2,9 г. отримали за проекту технології, який передбачає чотирихразове обприскування препаратом рослин квасолі у фазі (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів) у блоці з використанням Гумат – гелю. За використання сидератів в технології вирощування квасолі максимальні показники отримали за трьохразового і чотириразового внесення Гумат – гелю на посіви. У блоці з заорюванням соломи гречки максимальний ріст показників структури – кількість рослин на 1м -3 шт, бобів на одну рослину – 0,7 шт/рослина, зерен у бобі – 1,8 шт. індивідуальна продуктивність – 1,1г. отримали за чотириразового внесення Гумат – гелю на посіви. (табл.2.12).

Варіант досліджу, де проводили обробку посівів Гумат-гелем у різні фази розвитку культури суттєвого впливу на вміст якісних показників в насінні не мали. Максимальні показники якості насіння – вміст протеїну 22,15 %, білка – 21,41 %, отримали за використання Гумат-гелю на посівах квасолі у фазі гілкування, бутонізації, цвітіння, наливу на фоні заорювання зеленої маси гірчиці. Варіант досліджу, де проводили передпосівну інокуляцію насіння БТУ-р рівень вмісту протеїну і білка становив максимальним за заробляння соломи гречки – 21,95 %, 20,93 %.

За заорювання соломи гречки та триразового внесення Гумат – гелю ріст протеїну та білка склав – 0,53 %, 0,70 %. Аналіз економічної ефективності вирощування квасолі показав, що найбільш ефективною була технологія вирощування, яка передбачає обробку посівів квасолі Гумат - гелем (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів) на фоні заробляння соломи гречки (4 т/га.), де отримали максимальні показники – прибуток 29442 грн. /га, рівень рентабельності - 261%

Таблиця 2.12– Показники структури врожаю квасолі сорту Перлина, за органічної системи вирощування, 2017 р.

Варіант	Число рослин перед збиранням, шт./м	Кількість, шт.		Маса, г	
		бобів на одну рослину	зерен у бобі	зерна з однієї рослини	1000 зерен
Контроль (чистий пар)					
Контроль	13	3,0	3,9	2,1	178,4
З інокуляцією насіння БТУ-р	18	3,2	3,3	1,8	174,1
Гумат-Гель (рекомендована*)	19	3,2	3,3	1,8	174,1
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння	20	2,5	4,5	1,9	165,7
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	19	4,5	3,8	2,9	174,4
Заробляння сидерату гірчиці					
Контроль	14	2,9	4,0	2,0	176,0
З інокуляцією насіння БТУ-р	14	5,8	3,4	3,5	176,4
Гумат-Гель (рекомендована*)	15	5,6	3,4	3,8	178,0
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння	15	6,1	3,5	3,6	171,6
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	16	4,6	6,2	4,9	172,6
Заорювання соломи гречки					
Контроль	19	3,8	3,2	2,0	161,4
З інокуляцією насіння БТУ-р	17	3,9	3,5	2,6	188,3
Гумат-Гель (рекомендована*)	19	4,5	3,8	2,9	174,4
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння	21	4,4	3,8	2,9	177,7
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	22	4,5	5,0	3,1	180,0

Зароблення зеленої маси гірчиці та триразове використання Гумат-гелю забезпечило прибуток – 18641 грн. га, рівень рентабельності 93%

Таблиця 2.13– Показники якості зерна квасолі сорту Перлина за органічної системи вирощування, % 2017 р.

Варіант досліджу	Контроль (чистий пар)				Заробляння сидерату гірчиці				Заорювання соломи гречки			
	протеїн	білок	P ₂ O ₅	K ₂ O	протеїн	білок	P ₂ O ₅	K ₂ O	протеїн	білок	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без обробляння)	20,13	19,18	1,06	1,61	20,73	19,75	1,04	1,64	21,80	20,69	1,12	1,66
контроль + інокуляція насіння БТУ-р	21,00	20,01	1,13	1,63	21,18	20,14	1,09	1,66	21,95	20,93	1,05	1,66
Гумат-гель (рекомендована*)	21,02	20,03	1,06	1,63	21,15	20,41	1,06	1,67	21,93	20,41	1,05	1,67
Гумат-гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння	21,00	20,04	1,13	1,64	21,42	20,13	1,07	1,68	22,33	21,41	1,05	1,67
Гумат-гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	21,03	20,07	1,04	1,66	22,15	21,41	1,05	1,67	22,19	21,33	1,12	1,66

**Таблиця 2.14 – Економічна ефективність вирощування квасолі сорту
Перлина за органічної системи вирощування, 2017 р**

Варіант	Вартість урожаю, тис. грн/га	Повна собівартість, тис. грн/га	Собівартість 1 т. урожаю, тис. грн	Прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
Контроль (чистий пар)					
Контроль	11925	8319	15697	3606	43
З інокуляцією насіння БТУ-р	15975	8368	11786	7607	91
Гумат-Гель (рекомендована*)	17100	8608	11326	8492	99
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння	18900	8878	10569	10022	113
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	27675	9167	7452	18508	202
Заробляння сидерату гірчиці					
Контроль	13950	19454	31378	-5504	-28
З інокуляцією насіння БТУ-р	23400	19517	18766	3883	20
Гумат-Гель (рекомендована*)	26325	19761	16890	6564	33
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння	38700	20059	11662	18641	93
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	34425	20314	13277	14111	69
Заорювання соломи гречки					
Контроль	18675	10420	12554	8255	79
З інокуляцією насіння БТУ-р	22050	10467	10680	11583	111
Гумат-Гель (рекомендована*)	27000	10716	8930	16284	152
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння	29925	10989	8263	18936	172
Гумат-Гель (рекомендована*) + у фазу цвітіння + у фазу наливу бобів	40725	11283	6234	29442	261

Примітка: *Рекомендована - обробка насіння + у фазу гілкування + у фазу бутонізації

Проект технології вирощування квасолі, який передбачає лише передпосівну обробку насіння БТУ-р на фоні заорювання соломи гречки був найбільш економічно вигідним, де рівень умовно чистого прибутку склав 11583 грн./га, рентабельність 111 % .

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що застосування соломи зернових культур, сидератів, гумат-гелю, у технологіях вирощування круп'яних і зернобобових культур в системі органічного землеробства обумовлює позитивні зміни у вегетативному і генеративному розвитку проса і гречки та квасолі, а саме: посилення ростових процесів, збільшення площі листового апарату та наростання сухої речовини, а також створюються сприятливі умови для формування генеративних органів;

2. Застосування сидератів та приорювання соломи гречки, в край несприятливих погодних умовах цього вегетаційного періоду, для круп'яних культур було мало ефективним. Але комплексне застосування (сидерат, солома і оброблення насіння препаратами) мало тенденцію до покращення економічних показників.

3. Визначена комплексна дія обробки насіння гумат-гелем та позакореневе підживлення рослин, яка забезпечила урожайність проса 1,71-1,45 т/га, що на 0,96 т/га більше, ніж на контрольному варіанті. Найвищу продуктивність гречки (0,70 т/га) було отримано на цьому варіанті. Приріст до контролю становив 0,22 т/га;

4. Доведено, що інокуляція насіння бактеріальним препаратом Азогран підвищувала продуктивність гречки в середньому на 32%, проса – на 24%.

Доведено, що з економічної точки зору використання в органічному землеробстві інокуляції насіння бактеріальним препаратом Азогран nano та гумат гелю є доцільним.

5. Найвищу врожайність квасолі отримали за внесення Гумат-гелю по вегетуючих рослинах у фази гілкування, бутонізації і цвітіння та наливу на фоні заорювання соломи гречки (4т/га). Даний проект технології забезпечив урожайність квасолі 1,81 т/га, що на 0,98 т/га більше, ніж на контрольному варіанті.

6. Встановлено, що передпосівне інокулювання насіння препаратом БТУ-р (азотофіксувальних бактерій) забезпечило зростання урожайності квасолі на 0,18 т/га при контролі 0,53 т/га.

7. Використання в технології вирощування квасолі Гумат-гелю показало, що сприятливі умови для росту та розвитку рослин, а також формування урожайності (1,23 т/га) відбувалася за чотириразового внесення препарату в період вегетації культури.

8. В середньому по досліді приорювання зеленої маси гірчиці обумовило зростання урожайності на 50,6 %, солома гречки на 52,0 %.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАННЯ

1. Алексєєва, О.С. Генетика, селекція і насінництво гречки / О.С.Алексєєва, Л.К. Тараненко, М.М. Малина. –К.: Вища школа, 2004. – 212 с.
2. Дворецька, С.П. Вплив штамів фосформобілізівних бактерій на продуктивність гороху в північному Лісостепу /С.П. Дворецька, В.Ф.Камінський, Т.В. Тилиця // Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства НААН», К; – 2005, Вип.1-2 – С. 70-73
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Драган, М.І. Роль гуматів у відновленні структури сірого лісового ґрунту / М.І. Драган, В.І. Гамалей, В.Ф. Камінський // Вісник аграрної науки. – 2011. - №7. – С. 24-28.
5. Ильин, Л.В. Использование растительной массы для повышения плодородия почв и продуктивности земледелия / Л.В. Ильин, Р.Н. Ушаков, Ю.М. Возняковская, П.П. Арова // Земледелие. – 1998. - №6. – С. 42-43.
6. Камінський, В.Ф. Вплив систем на урожайність сортів гороху різних екологічних груп / В.Ф. Камінський, С.П.Дворецька, Т.П. Костина /Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства НААН», К;- 2007, Вип. 2- Ст.63-68.
7. Камінський, В.Ф. Формування продуктивності гороху за різних технологій вирощування / В.Ф. Камінський, С.П.Дворецька, Г.М. Єфіменко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН», К – 2004, Вип.1. – С . 66-69
8. Капштык, М. Органическое сельское хозяйство: что это такое? / М. Капштык, Э. Бейс. – К.: Проект «Комплексное использование земель евразийских степей, 2009. – 88 с.
9. Драган М. І. Бур'яни в посівах проса / М. І. Драган // Карантин і захист рослин.- №8.-2008.
10. Петр И. Формирование урожая зернобобовых культур / И. Петр // В кн.: Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1984. – С. 201-206.
11. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. / В.В. Церлинг. – М.: Агропроиздат, -1990. – 235 с.
12. Тудель М.І. Економічно-енергетичний аналіз інтенсивних технологій /М.І.Тудель, А.М.Огінський // в кН.: Наукові основи ведення зернового господарства /за ред. В.Ф.Сайка. – К.: Урожай, 1994. – С.320-325
13. Методичні вказівки щодо застосування гуматів у сільському господарстві. – Запоріжжя, 2004. – 12 с.