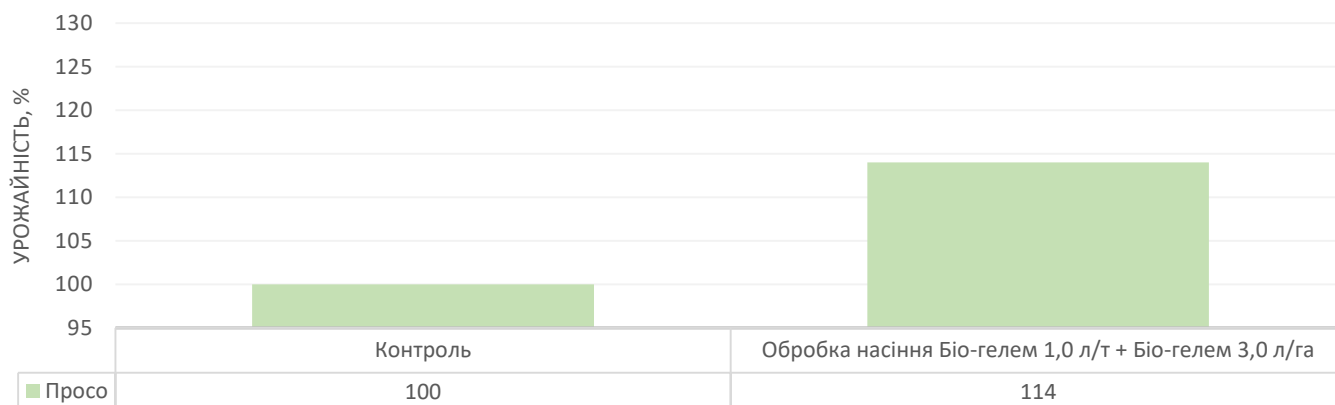


КОМПАНІЯ BIO GEL[®]

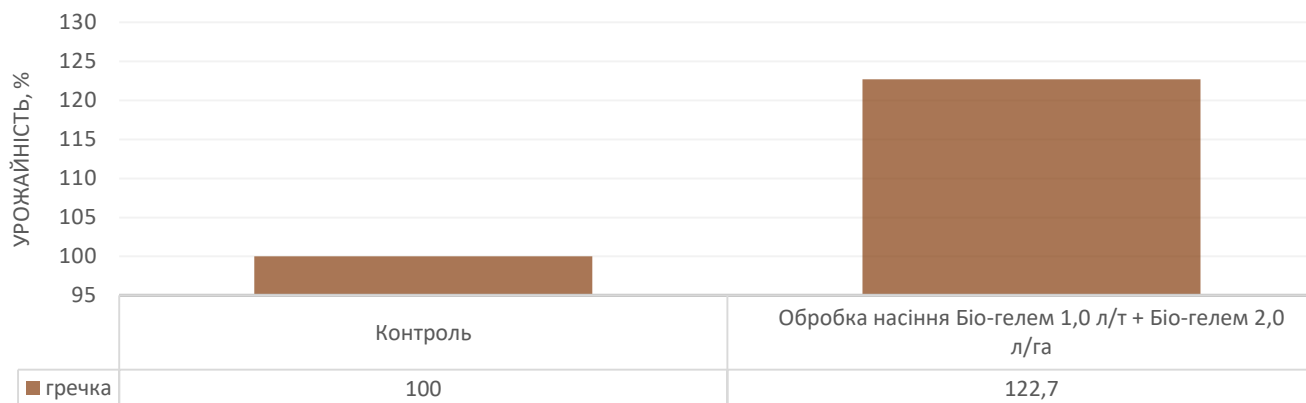
Проведення досліджень по визначенню біологічної ефективності застосування препарату «Біо-гель» на посівах гречки та проса, квасолі



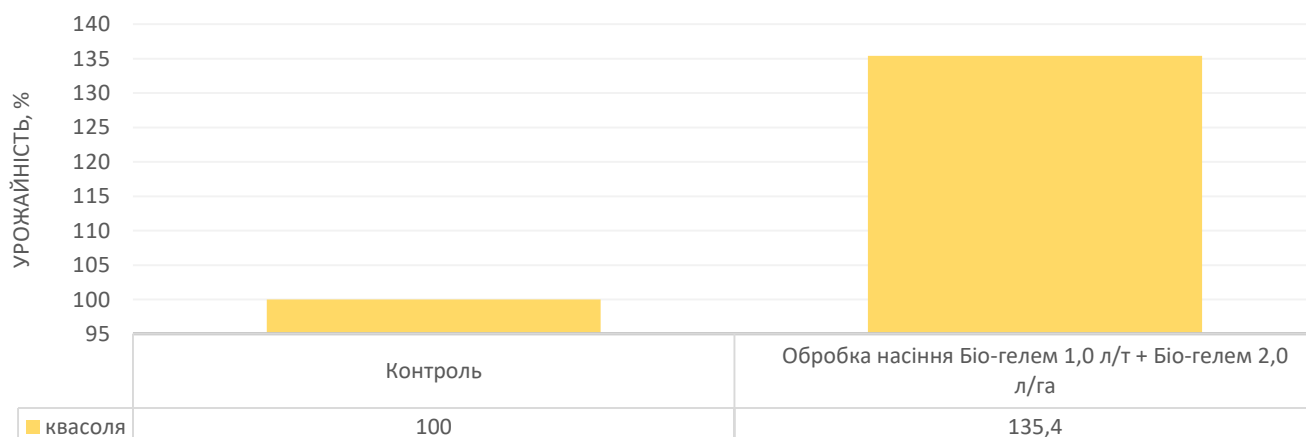
Урожайність проса



Урожайність гречки



Урожайність квасолі



УДК 633.12:633.17:631.87

№ договору 54-15 від 21.05.2015 р.

**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 2016 р.**

ЗВІТ

**про науково-дослідну роботу
«Проведення досліджень по визначенню біологічної ефективності застосування
препарату «Гумат-гель» на посівах гречки та проса, квасолі»**

(проміжний)

Керівник НДР – зав. відділу адаптивних
інтенсивних технологій зернобобових,
круп'яних і олійних культур,
канд. с.-г. наук

_____ О.Г. Любич

Чабани - 2016

*Результати цієї роботи розглянуто на методичній комісії з питань землеробства і
рослинництва ННЦ «Інститут землеробства НААН», протокол № __ від «__» грудня 2016 року*

СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Завідуючий відділу адаптивних інтенсивних технологій вирощування зернобобових, круп'яних і олійних культур, канд. с.-г. наук	О.Г. Любчич (опрацювання схем дослідів, формування звіту, розділ 1., 2, висновки)
Провідний науковий співробітник, канд. с.-г. наук	С.П. Дворецька написання звіту (розділ 1., 2.2, висновки)
Старший науковий співробітник, канд. с.-г. наук	Р.Є. Грищенко написання звіту (розділ 1, 2.1., висновки)
Науковий співробітник	Г.М. Єфименко аналітична робота
Науковий співробітник	Т.М. Рябокінь аналітична робота
Науковий співробітник	О.В. Глієва аналітична робота
Провідний агроном	Т.В. Каражбей аналітична робота
Агроном I категорії	Т.В. Мазуренко аналітична робота

РЕФЕРАТ

Звіт про науково-дослідну роботу обсягом 25 стор., містить 15 табл.

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 2016 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.

Базисною основою цих технологій служить висока адаптивність районованих сортів зернобобових і круп'яних культур до ґрунтово-кліматичних умов та диференційованого поєднання в технологічному процесі основних ланок органічного землеробства: використання побічної продукції польових культур, сидератів, біологічно активних речовин, агротехнічних заходів боротьби з бур'янами.

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

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	8
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	11
2.1 Вивчити ефективність застосування препарату «Гумат – гель» у технології вирощування круп'яних культур (гречка, просо) за органічної системи землеробства	11
2.2 Вивчити ефективність застосування препарату «Гумат – гель» у технології вирощування я квасолі за органічної системи землеробства	21
ВИСНОВКИ	25
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	26

ВСТУП

Інтенсифікація технологій вирощування сільськогосподарських культур, стрижневими програмними засадами якої служить широке застосування засобів хімізації, велика кількість проходів по полю важкогабаритної ґрунтообробної техніки призводить до трансформації воднофізичних, агрохімічних і біологічних властивостей ґрунту, прискорення мінералізації гумусу, непродуктивних втрат вологи, посилення ерозійних процесів. В інтенсивних технологіях загострюється проблема екології навколишнього середовища та якості вирощеної продукції. Остання, особливої актуальності набуває в контексті тих вимог, які передбачені Державною комплексною програмою – «Виробництво продуктів для дієтичного і дитячого харчування», чільне місце в якій займає продукція зернобобових і круп'яних культур, особливо гречки.

Негативні тенденції широкої інтенсифікації технологічного процесу частково вирішуються у системі органічного землеробства.

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.

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. 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.

Цілковатими і такими, що задовольняють вимоги органічного землеробства, є внесення у ґрунт і на рослини препаратів біологічного походження. До них, у першу чергу, відносяться гумати. Джерелом їхнього синтезу служать рослинні рештки, а також продукти життєдіяльності ґрунтової мікрофлори. 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 [12].

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 якості вирощеної продукції.

РОЗДІЛ 1. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з просом, гречкою та горохом проводились у польовому багатофакторному довгостроковому досліді у дослідно-насінницькому господарстві «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірих лісових легкосуглинкових ґрунтах. Вміст гумусу в 0-30 см шарі ґрунту становить (за Тюрінім) – 1,1-1,3%, легкогідролізованого азоту – 6,0-6,5 мг/100 г, рухомого фосфору – 11,4-12,6, обмінного калію – 8-10 мг на 100 г ґрунту $pH_{\text{сол.}}$ – 5,4-5,6.

Гідротермічні умови, які склалися упродовж періоду вегетації культур у 2016 р., значно різнилися від середніх багаторічних показників (табл. 1.2)

Таблиця 1.2 – Погодні умови вегетаційного періоду круп'яних культур та квасолі за даними метеопункту смт. Чабани, 2016 р.

Місяць	Декада	Температура повітря $^{\circ}\text{C}$			Опади, мм		Відносна вологість повітря, %	
		середньодобова	максимальна	норма	сума	норма	середня	мінімальна
квітень	I	13,9	18,5	7,2	1,4	15,0	56,9	41,0
	II	12,7	17,5	8,2	49,5	19,0	73,7	52,0
	III	11,2	16,6	10,8	4,6	15,0	61,6	40,5
за місяць		12,6	17,5	8,7	55,5	49,0	64,1	44,5
травень	I	15,3	20,4	13,7	21,2	17,0	60,1	40,1
	II	13,3	18,1	15,7	42,2	13,0	81,9	58,3
	III	17,7	23,4	15,9	23,4	23,0	75,2	52,4
за місяць		15,4	20,6	15,2	86,8	53,0	72,4	50,2
червень	I	17,2	21,9	16,8	3,40	23,0	59,3	40,3
	II	20,2	25,2	17,8	11,6	24,0	73,0	52,3
	III	25,3	30,2	19,5	1,6	26,0	50,0	50,0
за місяць		21,1	25,8	18,2	16,6	73,0	67,0	47,5
липень	I	20,5	25,7	18,7	9,4	39,0	66,3	43,1
	II	23,0	29,0	19,7	7,4	26,0	63,8	44,1
	III	23,9	29,9	19,5	16,6	23,0	64,4	41,2
за місяць		22,5	28,2	19,3	33,4	88,0	74,4	55,0
серпень	I	22,7	28,9	20,1	00,0	18,0	61,7	40,6
	II	17,9	23,1	18,9	18,4	27,0	74,7	49,2
	III	21,8	27,1	17,4	4,4	24,0	65,8	47,8
за місяць		20,8	26,4	18,6	22,8	69,0	62,0	39,2
вересень	I	20,2	26,3	16,2	00,0	15,0	57,8	38,5
	II	15,9	21,3	13,7	00,0	14,0	62,4	42,4
	III	11,2	15,6	11,2	3,8	18,0	81,0	62,0
за місяць		14,3	19,1	13,9	3,80	47,0	69,7	51,7

У квітні показники середньодобової температури повітря перевищували норму відповідно на 3,9 $^{\circ}\text{C}$, сума опадів становила 55 мм, що перевищувало норму на 13,3%. Середньодобова температура травня становила 15,4 $^{\circ}\text{C}$ її значення було близьким до норми 15,2 $^{\circ}\text{C}$. Опади, які випали в травні 86,8 мм

за норми 53,0 мм поповнили запаси вологи в ґрунті та мали позитивний вплив на дружність появи сходів та вегетативний ріст рослин.

Середньодобова температура повітря в червні найбільш жаркою була в другій декаді і перевищувала норму на 2,4 °С (17,8 °С). До кінця червня установилась помірно тепла погода з невеликими опадами, яка позитивно впливала на процеси наростання вегетативної маси.

Перша і друга декада липня були не сприятливими для росту і розвитку рослин квасолі, проса та гречки. Протягом другої декади липня, коли розпочався період генеративного розвитку рослин, випало опадів лише 28,5% від норми, що негативно позначилось на процесах цвітіння та запліднення і, як результат, плодоелементів.

Відсутність опадів у першій декаді серпня скоротило період фази формування бобів та їх кількість. Середньодобова температура у цьому місяці (20,9 °С) перевищувала норму на 2,3 °С, опадів за місяць випало лише 33,0% за норми 69 мм. Такі умови скоротили фазу «налив бобів» і зменшили їх масу що відобразилося на продуктивності квасолі. У цілому для квасолі 2016 рік був малосприятливим, а для проса і гречки – задовільним.

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

Органічні рештки (солома гречки) вносили після збирання попередника з наступним зароблянням у ґрунт дисковими знаряддями. Сидеральна культура (гірчиця) 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. VII е. о та IX е. о. рослин досліджуваних культур.

Розмір посівної ділянки в польових дослідах 25-50 м² за чотириразового повторення.

Насіння проса і гречки обробляли препаратом Азогран НАНО (азотфіксуючі та фосформобілізівні штами асоціативних бактерій), квасолі – БТУ-р (штам азотфіксуючих симбіотичних бактерій)

Для вирішення поставлених задач у дослідах 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;

Таблиця 1.1. – Просторова схема досліду із завдання «Розробити наукові основи інноваційних агротехнологій вирощування зернобобових і круп'яних культур в системі органічного землеробства», 2016 рр.

	Квасоля			Просо			Гречка		
Контроль	Обробка насіння БТУ -р	Обробка насіння та рослин «Гумат гелем»	Контроль (без удобрення)	Обробка насіння Азогран Нано + позакоре нево Гумат гель	Обробка насіння та рослин «Гумат гелем»	Контроль (без удобрення)	Обробка насіння Азогран Нано + позакоре нево Гумат гель	Обробка насіння та рослин «Гумат гелем»	Контроль (без удобрення)

- 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;
- облік врожаю зерна проводили шляхом суцільного обмолоту кожної ділянки з наступним зважуванням та подальшим перерахуванням на стандартну вологість і засміченість. Збирання врожаю у досліді проводили прямим комбайнуванням в період дозрівання (опадання листків, підсихання і побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від стулок, 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 агроекології і аналітичних досліджень ННЦ «Інститут землеробства НААН».

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Вивчити ефективність застосування препарату «Гумат –гель» у технології вирощування круп'яних культур (гречка, просо) за органічної системи землеробства

Результати досліджень.

В умовах сучасного агровиробництва значно зменшилася чисельність мікроорганізмів у ґрунті, які відіграють важливу роль у забезпеченні рослин природним азотом, мобілізують фосфор та калій. Зараз рекомендовано мікробні препарати на основі азотфіксуючих, фосфатмобілізуючих бактерій. Альтернативою азоту мінеральних добрив (технічному) є азот біологічного походження, який рослина отримує завдяки асоціативній взаємодії з азотфіксуючими мікроорганізмами. Рівень накопичення азоту в ризосфері не бобових рослин внаслідок асоціативної азотфіксації у середньому становить 20-35 кг/га.

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 цвітіння під гречкою 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 контрольному варіанті і складали 50,4 мг/кг. Інокуляція насіння азотфіксувальними і фосформобілізівними бактеріями разом з підживленням рослин гумат-гелем сприяла підвищенню в ґрунті вмісту цього елемента на 11,1 %. Трохи нижчим його вміст в ґрунті протягом року був за оброблення насіння та підживлення рослин лише гумат-гелем – 57,4 мг/кг (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Вміст макроелементів в ґрунті під круп'яними культурами, 2016 р., мг/кг ґрунту

Варіант	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	50,4	120,0	103,3
Контроль (без обробок)	53,2	105,0	87,0
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	51,8	80,0	80,0
Обробка насіння гумат гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	57,4	100,0	93,5
Обробка насіння гумат- гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	56,0	90,0	98,8
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат- гелем (1 л/га)	51,8	100,0	98,8
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	58,8	100,0	112,0

Дані лабораторних аналізів показали, що технологія вирощування та погодні умови року впливали на вміст рухомого фосфору та обмінного калію в ґрунті.

Так за вирощування гречки вміст рухомого фосфору в ґрунтових зразках був вищим за внесення гумат-гелю і в середньому мав показники 100 мг на кг ґрунту.

При визначенні вмісту обмінного калію в ґрунтових зразках встановлено, що вміст його залежав від технології і вищими показники були за інокуляції насіння азотфіксувальними і фосформобілізівними бактеріями разом з підживленням рослин гумат-гелем і становили 98,8-112 мг на 1000 г. ґрунту.

Згідно таблиці групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору вміст цього елемента був середнім. Обмінним калієм ґрунт був забезпечений протягом всієї вегетації культури і вміст його був підвищеним.

За результатами проведених аналізів, можна констатувати, що для круп'яних культур вміст в ґрунті лужногідролізованого азоту 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 позакореневих підживлень.

Проведення позакореневого підживлення гумат-гелем було ефективним способом удобрення гречки, який дозволив збільшити доступність поживних речовин для рослин і стимулював краще їх засвоєння з ґрунту. Але ця ефективність залежала від зовнішніх факторів – вологості ґрунту та температури повітря. Так, ГТК на період першого підживлення гречки (фаза двох справжніх листочків) становив 0,5 і 0,1 у проса (фаза кущіння) підживлення рослин гумат-гелем мало стимулювало засвоєння азоту (на 4%) у гречки, і трохи більше – на 19% у проса по відношенню до контролю. А підживлення у фазу цвітіння гречки (ГТК = 0,78) на фоні обробки насіння азотфіксувальними бактеріями сприяло кращому засвоєнню азоту – вміст його становив 3,17% за показників на контрольному варіанті 2,71%. Більше надходження азоту у рослини проса було за проведення двох позакореневих підживлень (табл. 2.2).

Поглинання фосфорної кислоти рослинами гречки за варіантами помітно змінювалось, вміст її в рослинах становив 0,60 – 0,80%. Вміст фосфору в рослині залежав від трьох позакореневих підживлень – збільшуючи його надходження на 20% на фоні обробки насіння препаратом Азогран і на 9% на фоні обробки насіння гумат-гелем. Фосфор потрібен гречці перш за все на час формування надземних органів і споживання його продовжується по мірі утворення бутонів і квітів. Активніше засвоєння фосфору рослинами проса було також за трьох підживлень – на 19% на фоні обробки насіння препаратом Азогран.

Засвоєння рослинами калію було більш ефективним за обробки насіння гумат-гелем і підживленням ним же; цей захід на 23% був ефективнішим за контрольний варіант у проса.

Таблиця 2.2 – Уміст макроелементів в рослинах проса і гречки за використання гумат-гелю та азотфіксувальних бактерій, 2016 р., % на суху речовину

Варіант	Просо			Гречка		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без обробок)	1,39	0,42	2,20	2,71	0,65	3,07
Контроль (без обробок)	1,66	0,43	2,47	2,61	0,69	2,77
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	1,96	0,48	2,83	1,88	0,64	3,58
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	1,39	0,46	2,86	2,17	0,71	3,15
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	1,44	0,43	2,42	2,07	0,64	3,11
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат-гелем (1 л/га)	2,06	0,46	2,60	2,79	0,60	3,33
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	1,74	0,50	2,27	3,17	0,80	3,71

Гумінові кислоти, що входять до складу препарату гумат - гелю, активізують надходження фосфору в рослину. Тому великої різниці у надходженнях K₂O і P₂O₅ між варіантами з обробкою насіння гумат-гелем і застосуванням азот фіксуючих і фосфатмобілізуєчих бактерій немає.

За шкалою В.В. Церлінг [14] це відповідає їхньому задовільному вмісту в органах рослин і свідчить про належні умови мінерального живлення, окрім наявності азоту на початкових фазах росту.

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.

Результати досліджень показали, що наростання площі листкової поверхні посівів гречки значною мірою залежало від рівня удобрення рослин (табл. 2.3).

Інокуляція насіння спочатку стримувала ріст рослин та наростання листкової поверхні, але в наступний етап приріст біомаси в цих варіантах значно перевищує контрольний варіант і показники з обробкою насіння гумат-гелем. Найвищі значення (16,7 тис. м²/га) у фазу цвітіння відмічаємо при застосуванні комплексної дії біопрепарату Азогран та 3-ох разової обробки рослин гумат-гелем.

Таблиця 2.3 - Вплив інокуляції насіння гречки та гумат-гелю на наростання листкової поверхні, 2016 р., тис. м²/га

Варіант	Фази розвитку		
	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Контроль (без обробок)	7,42	12,9	6,89
Контроль (без обробок)	9,75	13,9	15,8
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	9,19	15,8	20,9
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	7,85	15,7	18,2
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	7,79	16,5	16,7
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат-гелем (1 л/га)	8,31	15,3	14,5
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	7,49	16,7	19,8

Аналізуючи динаміку наростання площі асиміляційного апарату 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 14,5-20,9 тис.м²/га. Вищими показники листкової поверхні в фазу дозрівання і час його функціонування були за обробки насіння гумат-гелем і позакореневим підживленням рослин ним же.

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.

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 (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Вплив гумат-гелю та інокуляції насіння проса і гречки на накопичення сухої речовини, 2016р., т/га

Варіант	Просо			Гречка		
	стеблуння	цвітіння	дозрівання	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Контроль (без обробок)	0,59	2,98	6,67	0,57	2,06	6,70
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	0,64	2,69	5,42	0,71	1,92	10,01
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	0,56	4,90	9,01	0,59	2,55	11,54
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	1,08	3,31	9,27	0,57	2,02	9,86
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат-гелем (1 л/га)	0,76	4,10	10,72	0,47	2,20	9,34
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	0,77	5,95	11,08	0,56	2,01	7,97
Обробка насіння Азогран Нано + 3 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	0,71	5,23	8,64	0,43	2,15	9,89

Врожайність зерна круп'яних культур визначається в основному двома біологічними елементами – густрою 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 застосування гумат-гелю і препарату Азогран позитивно впливало на окремі показники структури врожаю. Зокрема, щільність продуктивного стеблостою проса коливався від 77 шт./м² до 97 шт./м². Мінімальні значення цього показника – 72 шт./м², були у контрольному варіанті.

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 відмічений як високий за інокуляції насіння азотфіксувальними бактеріями та проведення трьох підживлень рослин гумат-гелем і склав 7,84 г, на контролі – 5,8 г. 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 40% висота рослин, на 10% довжина волоті та на 36% кількість гілочок першого і другого порядку (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Показники структури врожаю проса за органічного вирощування, 2016 р.

Варіанти	Маса волоті, г	Довжин а волоті, см	Кількість гілочок у волоті, поряд., шт.		Маса зерна з рослин, г
			I	II	
Контроль (без обробок)	6,7	25,9	9,6	59,0	5,8
Контроль (без обробок)	8,7	33,2	11,4	75,0	7,47
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	8,0	25,2	13,6	71,2	6,22
Обробка насіння гумат гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	8,8	26,1	14,4	71,8	7,10
Обробка насіння гумат- гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	9,4	28,4	13,6	79,6	6,77
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат- гелем (1 л/га)	9,1	28,5	11,4	78,8	7,00
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	10,3	27,6	14,4	90,0	7,84

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 позакореневого підживлення рослин гумат-гелем. Трьохразове підживлення гумат-гелем на фоні обробки насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями підвищувало кількість повних зерен до 96 шт. та їх вагу до 2,67 г. На контрольному варіанті ці показники становили 60 шт. і 1,64 г. Підживлення гумат-гелем у фазі початок бутонізації (2-е підживлення) мало менший позитивний вплив на структурні показники – меншою була кількість суцвіть 98,2 шт.), кількість гілочок (2,04 шт.), та кількість повних зерен (70,9 шт.). На нашу думку, із-за погодних умов, після підживлення через кілька годин пройшов дощ (табл. 2.6).

За результатами досліджень вегетаційного періоду 2016 року найвищу врожайність зерна гречки – 1,31 т/га забезпечив варіант удобрення, який поєднував передпосівну обробку насіння гумат-гелем з обприскуванням ним рослин на початкових стадіях росту. Варіанти з обробкою насіння та дво- і

триразовим підживленням рослин в період вегетації були менш продуктивними (1,08 т/га).

Таблиця 2.6 - Показники структури врожаю гречки за органічного виробництва, 2016 р.

№ варіанта	Висота рослин, см	Маса рослини, г	Суцвіття шт	Кількість гілочок поряд., шт.		Кількість зерен, шт.		Вага зерен, г
				I	II	повн	щуп	
1.	68	4,5	8,2	1,5	0,5	60,0	16,6	1,64
2.	68	4,8	8,5	2,2	0,6	87,4	18,2	2,37
3.	64	4,5	9,2	2,2	0,4	61,7	28,8	1,81
4.	71	5,6	9,1	1,9	0,2	92,4	11,9	2,64
5.	72	5,5	11,1	2,5	0,6	73,9	7,1	2,10
6.	70	5,0	8,2	2,0	0,4	70,9	10,6	2,05
7.	74	10,0	13,8	3,0	0,8	95,9	26,0	2,67

Для проса кращі умови для росту і розвитку рослин були за оброблення насіння гумат-гелем та дворазовому підживленні рослин в період вегетації. Така композиція підвищила продуктивність культури за вирощування її в органічному землеробстві на 7,1%. Відповідно були одержані кращі економічні показники – собівартість 1 тонни врожаю склала 1,5 тисяч гривень, прибуток налічує 8,57 тисяч гривень і рівень рентабельності склав 178% (табл. 2.7).

Бактеризація насіння комплексним препаратом Азогран НАНО (азотфіксуєчі та фосформобілізівні бактерії) з підживленням рослин гумат-гелем підвищувала врожайність гречки на 0,07 т/га, а проса – на 0,34 т/га. Найкраща продуктивність проса 3,51 т/га була одержана за оброблення насіння і дворазове підживлення рослин у період вегетації. Більш ефективним для гречки була бактеризація насіння та трьохразове обприскування рослин (на IV; VII і IX етапі органогенезу), де одержали врожайність 1,13 т/га. Економічні показники за такої технології вирощування були: собівартість 1 т врожаю – 6,43 тис/грн., прибуток – 12,5 тис. грн./га, рентабельність 172%.

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.

Таблиця 2.7 – Урожайність гречки і проса в органічному виробництві, 2016 р., т/га

Варіант	Гречка		Просо	
	урожайність	± до контролю	урожайність	± до контролю
Контроль (без обробок)	0,88	-	3,07	-
Контроль (без обробок)	1,31	+0,43	3,15	+0,08
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	0,87	-0,01	3,29	+0,22
Обробка насіння гумат гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	1,08	+0,20	3,19	+0,12
Обробка насіння гумат- гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	0,95	+0,07	3,41	+0,34
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат- гелем (1 л/га)	0,85	-0,03	3,51	+0,44
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	1,13	+0,25	3,34	+0,27
<i>HIP_{0,5}</i>	0,05	-	0,14	-

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 (29,0 г) і у проса (7,68 г) було одержано в досліді за дворазове внесення гумат гелю у підживлення рослин на фоні інокуляції насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями. За інокулювання насіння гречки маса 1000 зерен збільшилася на 4%, а у проса на 3%.

На вихід і якість крупи з зерна впливає його плівчастість. Плівчастість – це вміст плодових оболонок у гречці, що характеризує цінність зерна для переробки його на крупи. Плівчастість є сортовою особливістю [1.]. Чим більша плівчастість, тим менший вміст ядра, тим менше одержують крупи з такого зерна. Як правило, плівчастість крупного зерна менша ніж мілкого. Саме мілкі фракції мають високу плівчастість. Якісні крупи одержують із добре виповненого зерна.

За вирощування проса на цей показник мав вплив фактор – умови живлення. В нашому досліді зерно з найменшою плівчастістю (15,6%) сформувалось за обробляння насіння перед посівом гумат-гелем та три разовим підживленням рослин в період вегетації. Обробляння насіння гумат-гелем мало більший вплив на виповненість зерна і відповідно на плівчастість, понижуючи цей коефіцієнт на 6,2%, тоді як обробляння насіння препаратом Азогран на 3%. У зерні гречки плівчастість була низькою і становила в межах 20,0-20,4 %, лише контрольний варіант мав показники 21,8%. Отже фактори, що вивчались у досліді, знижували плівчастість гречки на 7,3%.

Більшу частину зольних елементів зерна проса і гречки складають калій і фосфор. Результати досліджень показали, що обробляння насіння гумат-

гелем та інокуляція насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями не суттєво впливали на вміст зольних елементів. Найвищий рівень накопичення калію в зерні гречки становив від 0,59 до 0,65% на суху речовину, у проса – від 0,49 до 0,51%, а фосфору – від 0,80 до 0,86% у гречки і 0,63-0,68% на суху речовину у проса.

Результати наших досліджень показують, що найбільший вплив на вміст білка в зерні спричинили позакореневі підживлення. Крім того відомо, що більший вміст білка в зерні формується за ясної і жаркої погоди, тому його вміст в зерні гречки був високим. З вмістом білка 14,16-14,3% у гречки і 9,63-10,7% у проса найкраще зерно одержано за трьох разове листкове підживлення гумат - гелем і на фоні обробки насіння гумат - гелем і на фоні обробки азотфіксувальними бактеріями. Одноразове підживлення рослин гречки і проса виявилось менш ефективним порівняно з другими внесеннями. Кількість в зерні крохмалю та клітковини мало змінювалась за варіантами, їх показники були в межах 6,5-6,98 і 54,91-55,6% відповідно (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 – Показники якості зерна проса за органічного вирощування, 2016 р.

Варіант	Білок	Жир	Кліт- кови- на	Крох- маль	P ₂ O ₅	K ₂ O	Маса 1000 зерен, г	Плівчас- тість, %
	% на суху речовину							
Контроль (без обробок)	9,05	3,67	6,82	55,33	0,63	0,49	7,36	16,8
Контроль (без обробок)	9,11	3,76	6,52	55,85	0,67	0,51	7,47	15,9
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	9,48	3,56	6,94	54,94	0,68	0,51	7,58	15,8
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	10,7	3,59	6,68	55,60	0,68	0,50	7,56	15,6
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	9,34	3,57	7,02	55,65	0,67	0,51	7,50	16,4
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат-гелем (1 л/га)	9,22	3,54	6,98	55,90	0,67	0,51	7,68	16,0
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	9,63	3,61	6,94	54,91	0,68	0,51	7,42	16,6

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.[15] 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 прями 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 гумат гелю та інокуляції насіння азотфіксувальними та фосормобілізівними бактеріями. Інокуляція насіння препаратом Азогран нано забезпечувала додаткову вартість продукції на 1,2-1,4 тисяч грн (табл. 2.9).

Таблиця 2.9 – Економічна ефективність вирощування проса та гречки за органічного виробництва, 2016 р.

Варіант	Просо			Гречка		
	Прибуток, грн./га	Собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %	Прибуток, грн./га	Собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %
Контроль	8539	1418	196	9037	7231	142
Контроль (без обробок)	8631	1460	188	16283	5070	245
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + підживлення (1 л/га)	8571	1513	178	8394	7852	123
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 2 підживлення (по 1 л/га)	8758	1538	173	11825	6551	167
Обробка насіння гумат-гелем (1 л/т) + 3 підживлення (по 1 л/га)	9521	1408	198	9827	7156	145
Обробка насіння Азогран Нано + підживлення гумат-гелем (1 л/га)	9709	1434	193	7859	8254	112
Обробка насіння Азогран Нано + 2 підживлення гумат-гелем (по 1 л/га)	8779	1572	167	12509	6430	172

Проведення позакореневих підживлень призводило до зростання рівня собівартості гречки і проса. За інокуляції насіння азотфіксувальними та фосормобілізівними бактеріями та проведення дворазового підживлення гумат гелем собівартість однієї тонни проса була найнижчою - 1434 грн/т, а умовно чистий прибуток був найвищим - 9709 грн/га (за показників на контролі 8539 грн/га.) і рівень рентабельності – 193%. Майже однаковими були ці показники і за проведення одного підживлення – відповідно 1408; 9521 та 198%.

Економічний аналіз з вивчення впливу гумат- гелю на оброблення насіння та використання його в підживлення на урожайність дозволив встановити, що виправданим є вирощування гречки і проса в органічному землеробстві з його застосуванням. Завдяки урожайності гречки – 1,31 т/га а

проса – 3,29 т/га і найменшій собівартості гречки 5,0 а проса 1,4 тис.грн/т отримали прибуток відповідно 16,2 і 8,6 тис. грн./га.

Інокуляція насіння азотфіксувальними та фосформобілізівними бактеріями більш економічно оправдала себе за вирощування проса, забезпечивши умовно чистий прибуток в межах 9,5-9,7 тис. грн/га та рівень рентабельності 193-198%. За вирощування гречки ці показники були в межах 9,8-12,5 тис. грн/га та 145-172%.

2.2 Вивчити ефективність застосування препарату «Гумат –гель» у технології вирощування я квасолі за органічної системи землеробства

У технології вирощування зернобобових культур, особливо актуальним на даний час, є вивчення факторів біологізації землеробства, зокрема, більш широке використання нетоварної продукції польових культур, в т.ч. бобових, а також відходів тваринництва, органо-мінеральних біоактивних добрив (сапропелі, торф, підстилковий гній, компости, сидерати), біопрепаратів асоціативної і симбіотичної дії для посилення фіксації атмосферного азоту в ризосфері кореневої системи [6, 7]. Більшого значення в органічному землеробстві набувають азотфіксувальні та фосформобілізівні мікроорганізми та стимулятори росту рослин [2].

В цьому році дослідження проводили з гумат-гелем, яким обробляли насіння та вносили у позакореневе підживлення – на IV, VII та IX етапах органогенезу з розрахунку 1 л/га у кожний етап. Також проводили дослідження з обробкою насіння азотфіксувальними бактеріями.

За результатами досліджень 2016р. встановлено, що застосування передпосівної інокуляції насіння та обробка посівів гумат-гелем по різному впливали на ріст і розвиток рослин квасолі.

Передпосівна обробка насіння БТУ (азотфіксувальні бактерії) сприяла росту висоти рослин на 5,3%, площі листової поверхні на 33,0%, сухої речовини – 17%, за показників на абсолютному контролі відповідно – 38 см, 521,8 см²/рослин, 11,8 г/рослин. Варіант досліджу, де проводили рекомендовану обробку посівів Гумат-гелем у фази гілкування та бутонізації суттєвого впливу на показники росту і розвитку рослин не мали, де площа листової поверхні зростає лише на 9,3%, суха речовина – 9,3%, зростання ж висоти рослин не відбулося. Трьохразове внесення Гумат-гелю на посіви квасолі у фази гілкування, бутонізації та цвітіння сприяло зростанню висоти рослин – на 9,0%, площа листя – на 26,0%, суха речовина – на 11% порівняно з абсолютним контролем (табл. 2.10).

За чотирьохразового внесення препарату протягом вегетації культури (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів) зростання даних показників склало – 7,6%; 17,4% та 9,3% відповідно.

Досліджувані елементи технології вирощування по різному впливали також на формування показників елементів структури врожаю.

Таблиця 2.10 - Показники росту та розвитку рослин квасолі сорту Перлина у фазу цвітіння, за органічної системи землеробства, у 2016 р.

Варіант досліджу	Висота рослин	Площа листової поверхні, см ² /р	Суша речовина, г/рослину
Контроль (обробляння водою)	38,0	521,8	11,8
Інокуляція насіння БТУ-р (азотфіксуючі бактерії)	40,0	693,7	13,8
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т)+ у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га)	37,3	570,2	12,9
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га)	41,4	657,2	13,1
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га) + у фазу наливу бобів (1 л/га)	40,9	612,6	12,9

За чотирьохразового внесення препарату протягом вегетації культури (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів) зростання даних показників склало – 7,6%; 17,4% та 9,3% відповідно.

Досліджувані елементи технології вирощування по різному впливали також на формування показників елементів структури врожаю.

Максимальні показники елементів структури врожаю, серед яких бобів на одну рослину (14,0 шт.), кількість зерен в бобі (3,9; 4,0 шт.), маса зерна з однієї рослини (8,5 г; 8,8 г) отримали на варіанті, де проводили передпосівну інокуляцію насіння БТУ (штамом азотофіксуювальних бактерій) та на варіанті з чотирьохразовим обприскуванням Гумат-гелем рослин квасолі у фази – гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 - Показники структури врожаю квасолі сорту Перлина, за органічної системи землеробства, 2016 р.

Варіант досліджу	Кількість, шт.		Маса, г	
	бобів на одну рослину	зерен у бобі	зерна з однієї рослини	1000 зерен
Контроль (обробляння водою)	10	3,3	5,6	164,9
Інокуляція насіння БТУ-р (азотфіксуючі бактерії)	14	4,0	8,8	156,1
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т)+ у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га)	14	3,9	8,6	156,8
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га)	11	3,8	6,6	151,9
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га) + у фазу наливу бобів (1 л/га)	14	3,9	8,5	152,0

Зростання даних показників до абсолютного контролю становило – бобів – 40%, кількість зерен в бобі – на 18-21%, маса зерна – 57,0%.

За результатами досліджень технологія, яка передбачає внесення на рослини препаратів біологічного походження показала, що за трьохразової обробки посівів квасолі гуматом у фазу гілкування (IV е. о.), бутонізація (VIII е. о.), цвітіння (IX е. о.) урожайність порівняно з контрольним варіантом зросла на 35,4%, і становила відповідно 1,53 т/га.

Чотирьохразове обприскування препаратом рослин квасолі у фази (гілкування, бутонізація, цвітіння, налив бобів) в умовах цього року було менш ефективним (приблизно 16,8%) порівняно з контролем 1,13 т/га (табл. 2.12).

Таблиця 2.12 - Урожайність зерна квасолі сорту Перлина за органічної системи землеробства, 2016 р., т/га

Варіант досліджу	Урожайність зерна, т/га	± до контролю
Контроль (обробляння водою)	1,13	-
Інокуляція насіння БТУ-р (азотфіксуючі бактерії)	1,39	+0,26
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т)+ у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га)	1,31	+0,18
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га)	1,53	+0,40
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га) + у фазу наливу бобів (1 л/га)	1,32	+0,19
НІР _{0,5}	0,10	-

Проект технології, який передбачає передпосівну обробку насіння БТУ (штамом азотофіксувальних бактерій) забезпечив урожайність культури на рівні 1,39 т/га. Приріст до абсолютного контролю склав 0,26 т/га.

Максимальні показники якості насіння – вміст протеїну 21,42%, білка – 20,36%, отримали за використання гумат-гелю на посівах квасолі у фази гілкування, бутонізації та цвітіння.

Варіант досліджу, де проводили передпосівну інокуляцію насіння БТУ-р рівень вмісту протеїну і білка становив – 20,55%, 19,47%.

Варіант досліджу, де проводили рекомендовану обробку посівів Гумат-гелем у фази гілкування та бутонізації суттєвого впливу на вміст якісних показників в насінні не мали.

Аналіз економічної ефективності вирощування квасолі показав, що найбільш ефективною була технологія вирощування, яка передбачає інокулювання насіння препаратом БТУ та проект технології, який передбачає трьохразову обробку посівів гумат-гелем (гілкування, бутонізації, цвітіння). За даних технологій вирощування квасолі прибуток склав 19347,4 тис. грн./га, 17228,9 тис. грн./га, рівень рентабельності – 236% і 221% відповідно (табл. 2.13).

Таблиця 2.13 - Економічна ефективність вирощування квасолі сорту Перлина за органічної системи землеробства, за 2016 р.

Варіант досліджу	Вартість урожаю, грн./га	Повна собівартість, грн./га	Собівартість 1 т урожаю, грн.	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль (обробляння водою)	20340	7714,3	6826,8	12625,7	164
Інокуляція насіння БТУ-р (азотфіксуючі бактерії)	25020	7791,1	5605,1	17228,9	221
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т)+ у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га)	23580	7956,2	6073,4	15623,8	196
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га)	27540	8192,6	5354,6	19347,4	236
Гумат-Гель – обробка насіння (1 л/т) + у фазу гілкування (1 л/га) + у фазу бутонізації (1 л/га) + у фазу цвітіння (1 л/га) + у фазу наливу бобів (1 л/га)	23760	8408,1	6369,8	15351,9	183

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що застосування гумат-гелю, соломи зернових культур, сидератів 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;

1. Визначена комплексна дія обробки насіння гумат-гелем та позакореневе підживлення рослин, яка забезпечила урожайність проса 3,15-3,29 т/га, що на 7% більше, ніж на контрольному варіанті. Найвищу продуктивність гречки (1,31 т/га) було отримано на цьому варіанті. Приріст до контролю становив 48%;

3. Доведено, що інокуляція насіння бактеріальним препаратом Азогран підвищувала продуктивність гречки в середньому на 11%, проса – на 14%.

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

2. Найвищу врожайність квасолі отримали за внесення гумат-гелю по вегетуючих рослинах у фази гілкування, бутонізації і цвітіння. Даний проект технології забезпечив урожайність квасолі 1,53 т/га, що на 35% більше, ніж на контрольному варіанті.

3. Встановлено, що передпосівне інокулювання насіння препаратом БТУ-р (азотофіксувальних бактерій) забезпечило зростання урожайності квасолі на 0,26 т/га.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Алексеева, О.С. Генетика, селекція і насінництво гречки / О.С.Алексеева, 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. Карпачевский, Л.О. Экологическое почвоведение / Л.О.Карпачевский. – М.: ГЕОС, 2005. – 325 с.
10. Медведев, В.В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / В.В.Медведев. – Харьков: Изд. «13 типография», 2008. – 406 с.
11. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К.: 2000. – 100 с.
12. Методичні вказівки щодо застосування гуматів у сільському господарстві. – Запоріжжя, 2004. – 12 с.
13. Петр И. Формирование урожая зернобобовых культур / И. Петр // В кн.: Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1984. – С. 201-206.
14. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. / В.В. Церлинг. – М.: Агропроиздат, -1990. – 235 с.
15. 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