

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.09 - КМР. 1805 "С" 2024.10.11. 003 ПЗ

Бондаренка Антона Андрійовича

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ

УДК 631.445.4:631.87:631.452

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного факультету

_____ В.П. Коваленко
« ____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри ґрунтознавства
та охорони ґрунтів

_____ В.О. Забалуєв
« ____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Вплив біопрепаратів на показники родючості чорнозему
типового і агрономічну ефективність вирощування культур в умовах
ННЦ «Інститут землеробства НААН»**

Спеціальність
Освітня програма
Орієнтація освітньої програми

201 «Агрономія»
Агрохімія і ґрунтознавство
освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с. г.-н. , професор

_____ В.О.Забалуєв

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к. с.-г. наук, доц.

_____ С.В.Вітвіцький

Виконав

_____ А.А. Бондаренко

КИЇВ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА, УМОВИ ТА ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	24
2.1. Програма досліджень.....	24
2.2. Методика досліджень.....	24
2.3. Умови та об’єкти досліджень.....	29
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	32
3.1. Вплив біопрепаратів на агрономічну ефективність вирощування зернових і олійних культур та агрохімічні показники родючості грунту.....	32
3.2. Агрономічна ефективність застосування біопрепаратів за вирощування овочевих культур	43
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	49

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ґрунтознавства та охорони ґрунтів
ім. проф. М.К. Шикули
д.с.-г. н., проф. _____ В.О. Забалуєв
" ____ " _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ Бондаренку Антону Андрійовичу

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Агрохімія і ґрунтознавство
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема роботи : «Вплив біопрепаратів на показники родючості чорнозему типового і агрономічну ефективність вирощування культур в умовах ННЦ «Інститут землеробства НААН»

1. Керівник роботи: к.с.-г.н. доцент Вітвіцький С.В.

Затвержені наказом від « ____ » _____ 20__ року №

2. Термін подання студентом магістерської роботи 2024.09.15

3. Вихідні дані до магістерської роботи

Огляд літературних джерел, результати лабораторних аналізів щодо змін показників родючості чорнозему типового, дані по урожайності сільськогосподарських культурю.

Перелік питань, що підлягають дослідженню

- провести дослідження впливу біопрепаратів на показники родючості чорнозему типового ;
- визначити ефективність дії біопрепаратів на урожайність зернових, олійних та овочевих культур;
- дослідити вплив біопрепаратів на показники якості врожаю сільськогосподарських культур .

Дата видачі завдання _____ 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ С.В.Вітвіцький

Завдання прийняв до виконання _____ А.А. Бондаренко

Реферат

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на тему: «Вплив біопрепаратів на показники родючості чорнозему типового і агрономічну ефективність вирощування культур в умовах ННЦ «Інститут землеробства НААН» на 51 сторінці комп'ютерного тексту, містить 18 таблиці, 22 літературні джерела.

Мета досліджень: визначити вплив біопрепаратів Біокомплекс-БТУ та Азотофіт-т на показники родючості чорнозему типового і агрономічну ефективність вирощування зернових, олійних та овочевих культур.

Виходячи з мети дослідження ми вирішували такі завдання:

- провести дослідження впливу біопрепаратів на показники родючості чорнозему типового ;
- визначити ефективність дії біопрепаратів на урожайність зернових, олійних та овочевих культур;
- дослідити вплив біопрепаратів на показники якості врожаю сільськогосподарських культур .

Визначено, що за позакореневого підживлення препаратом Біокомплекс-БТУ приріст урожаю зернових культур пшениці озимої і кукурудзи на зерно на чорноземі типовому малогумусному Лівобережного Лісостепу (Панфільська ДС ННЦ «ІЗ НААН») становив 16 % і 10 % відносно контролю (без добрив) за урожайності у ньому відповідно 2,44 і 8,29 т/га.

За позакореневого підживлення препаратом Біокомплекс-БТУ приріст урожаю олійних культур ріпаку озимого і соняшника на чорноземі типовому малогумусному Лівобережного Лісостепу (Панфільська ДС ННЦ «ІЗ НААН») становив 20 % і 15 % відносно контролю (без добрив) за урожайності у ньому відповідно 2,36 і 2,72 т/га.

За вирощування овочевих культур на сірому лісовому пілувато-легкосуглинковому ґрунті дослідного господарства «Чабани» ННЦ «ІЗ НААН» позакоренево підживлення біопрепаратом Біокомплекс-БТУ дозволило отримати

додатковий збір плодів огірків 6,4 т/га або 13 % і плодів томатів 9,4 т/га або 16 % порівняно з контролем.

За застосування препарату Азотофіт-т урожайність огірків збільшилась на 7,9 т/га або 18 % порівняно з контрольним варіантом (без внесення у ґрунт препарату).

На чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому (Лівобережний Лісостеп) застосування Біокомплексу-БТУ поліпшувало якісні показники основної продукції всіх сільськогосподарських культур, які вирощували на Панфільській дослідній станції ННЦ «ІЗ НААН». Вміст білка в зерні пшениці озимої за застосування препарату Біокомплекс-БТУ зріс на 0,94 % порівняно з контролем, в зерні ріпаку озимого вміст протеїну і жиру підвищився порівняно з контролем відповідно на 0,14 % і 0,33 %, в зерні соняшника вміст жиру перевищував контроль на 1,27 %.

Застосування препарату Біокомплекс-БТУ сприяло підвищенню вмісту мікроелементів в зерні пшениці озимої, кукурудзи, насінні ріпаку озимого та соняшника. Вміст важких металів в основній продукції залишався на рівні контролю.

ВСТУП

Результатом сучасного розвитку біологічних технологій стало те, що в галузі захисту рослин і рослинництва створено цілу серію біопрепаратів, які містили активні речовини: бактерії, віруси, гриби, нематоди, протозоа; розроблено технології напрацювання ентомофагів і виробництва феромонів, регуляторів росту комах та рослин, екстрактів рослин тощо.

Світовий збут біопестицидів становить 0,5% усього обсягу ринку агрохімії. У більшості країн фундаментальні та прикладні проблеми біометоду вирішують на рівні національних програм. Рівень біологізації рослинництва коливається від 1,5-2% (США) до 9–10 % (Швеція).

У Німеччині, Великій Британії, Швеції на значних площах сільськогосподарських угідь реалізовано ідею повної відмови від застосування засобів хімізації сільського господарства на основі впровадження принципів біологізації землеробства для виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва й тваринництва. Асортимент біопрепаратів дуже широкий.

В Україні зареєстровано більше десяти біопрепаратів, основні з них:

- фунгіцид Агат-25 К, т.п. (інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н 16-2%, біологічно активні речовини культуральної рідини – 38%);
- інсектицид Актофіт, 0,2% к.е. (аверсектин); n-поліфункціональний препарат Азотофіт, к.с. (суспензія несимбіотичних вільноживучих азотфіксуєчих бактерій *Azotobacter chroococcum*), препарат є протруйником насіння, оскільки має чітко виражену фунгіцидну дію та частково замінює азотні добрива;
- Бактофіл марки А, р. (*Azopirilus brasilense*, *Azotobacter vinelandi*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymyxa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Streptomyces albus* — 3×10^8 клітин/мл);

- Бактофіл марки Б, р. (*Azospirillum lipoferum*, *Azotobacter vinelandi*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus circulans*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcus roseus* – 3×10^8 клітин/мл);
- інсектицид Вірін-НШ, р. (поліедри вірусу ядерного поліедрозу непарного шовкопряда, 0,5%); п- інсектицид Вірін Діпріон, р. (поліедри вірусу ядерного поліедрозу рудого соснового пильщика, 0,5%);
- інсектицид Вірін-ЗСП, р. (поліедри вірусу ядерного поліедрозу звичайного соснового пильщика, 0,5%); п-фунгіцид Сімтес, в.р. (лужний екстракт плодових тіл афілофоральних грибів і соку борщовика Сосновського та ВАС, ТУ У30721813-001-2001);
- фунгіцид Фітоцид (суміш живих клітин і спор *Bacillus subtilis*).

В Україні в 2001 році тимчасову реєстрацію мали лише п'ять продуктів, а саме: Вірін-Діпріон, р., Вірін-ЗСП, 0,3-0,5% р., Вірін-НШ, 0,3-0,5% р., Клепс, п. (бактерії *Klebsiella oxytoca* ВН-13, титр 10^{12} куо/г, та *Bacillus mucilaginosus* В-4901 титр 10^{6-8} куо/г) та Фітоверм, 0,2% к.е. (аверсектин). Майже всі вони (крім Клепсу) мали експериментальну реєстрацію. Станом на 2003 рік ситуація змінилася, але зміни ці стосувалися лише асортименту біопрепаратів.

У 2004 році кількість зареєстрованих біопрепаратів вдвічі зростає. На ринок виходять (щоправда, з експериментальною реєстрацією) продукти Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН – Альбобактерин та Поліміксобактерин (для бактеризації насіння буряків цукрових, діюча речовина, відповідно, – фосформобілізуючі бактерії *Achromobacter album* ВНДІСГМ В-322 Д, 5 млрд клітин/мл та *Bacillus polytuxa* ВНДІСГМ В-324 Д, 5 млрд клітин/мл). Цікаво, що ці два продукти з'являються одночасно в чотирьох препаративних формах: гелева, рідка, вермикулітна та суха. Тоді експериментальну реєстрацію отримали Бактофіт, з.п. (живі бактеріальні клітини *Bacillus subtilis* штаму ИПМ-215 та антибіотик Бацифіт), Бактофіт марок А і Б, р. (комплекс бактерій),

Мікофунгіцид (Триходермін), п. (міцелій і хламідоспори гриба *Trichoderma viride* штаму 16 ЦКМ F-59M), а також відомий ще за часів Радянського Союзу бренд Лепідоцид, р. (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (3-й серотип) штам Z-52). На жаль, а ні Триходермін, а ні Лепідоцид не утримали своїх позицій, і на сьогодні цих двох препаратів, що чудово зарекомендували себе у виробництві, немає в «Переліку пестицидів та агро-хімікатів, дозволених до використання в Україні». У 2006 році експериментальну реєстрацію мають лише два продукти з дев'яти зареєстрованих (Актофіт, 0,2% к.е., та Бактофіл марок А і Б). Із нових торгових марок на ринку з'явилися Азотофіт і Фітоцид. Діюча речовина Азотофіту – бактерія *Azotobacter chroococcum*, застосовується як сильний біологічний регулятор росту рослин. Препарат Фітоцид використовують як протруйник насіння, оскільки він має чітко виражену фунгіцидну дію, а крім того, частково заміняє азотні добрива. Дія Фітоциду ґрунтується на використанні в його складі живих клітин та спор бактерій-антагоністів *Bacillus subtilis*, що інгібують розвиток своїх конкурентів – мікроорганізмів-збудників захворювань як у зелених частинах рослини, так і в її кореневій системі.

На сучасному етапі розвитку аграрного сектору України відбувається інтенсивне включення у біологічний кругообіг агроценозів побічної продукції рослинництва (соломи озимих і ярих культур, подрібнених стебел кукурудзи і соняшника тощо), а також сидератів. При цьому важливу роль відіграють біопрепарати, які мають досить високий ефект на фоні достатнього енергетичного забезпечення мінерального живлення сільськогосподарських культур і застосовуються для оброблення насіння, також для позакореневого підживлення рослин у період їх вегетації.

Сьогодні на ринку України є широкий спектр біо-препаратів як удобрювальної – азотфіксувальні, фосформобілізівні тощо, так і захисної дії для боротьби з хворобами культурних рослин. Проте відсутні препарати, які

поєднують у собі ці ефекти одночасно за вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур.

Таким вимогам відповідає новий біопрепарат, розроблений ПП «БТУ-Центр», – Біокомплекс-БТУ для зернових, технічних, зернобобових, овочевих культур з метою обробки насіння, підвищення родючості ґрунту, стимуляції росту та покращення живлення і продуктивності рослин, а також захисту від шкідників, бактеріальних і грибкових хвороб.

Ці препарати розроблені відомим вже на ринку виробником біо-препаратів для рослинництва ПП «БТУ-Центр», м. Ладижин Вінницької обл.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Органічне землеробство – окремий напрям виробничої діяльності агросфери, що передбачає її пом'якшення шляхом заборони застосування хімічних засобів в удобренні і захисті рослин. Це несе певні незручності для операторів у плані збереження, або підвищення потенційної родючості ґрунтів. Асортимент добрив, дозволених в органічному землеробстві міжнародними стандартами досить широкий, але для України обмежений тими традиційними ресурсами, які вона практично має – це побічна продукція рослинництва, біопрепарати та меліоранти. В умовах зміни клімату форми сидерації здебільшого малоефективні – поукісна, поживна, зайняті пари економічно не вигідні, а підсівна сидерація вимагає додаткового вивчення. Тому, цим дослідженням передбачено вивчення таких ресурсів для аграрного виробника, як побічна продукція, біопрепарати. Перспективним напрямом за сучасних технологій є застосування і вивчення ефективності нового покоління полі-компонентних органо-мінеральних біоактивних добрив, виготовлених на основі органічних і мінеральних препаратів, дозволених міжнародними стандартами Міжнародної федерації руху за сільське господарство (IFOAM).

У зв'язку з неухильним розвитком органічного землеробства вважаємо за необхідне звернути увагу органічних операторів на практичну корисність розвитку досліджень і впровадження прогресивних технологій, викладених у роботах українських вчених агрономів І. Овсінського і В. Івасюка з підключенням з боку операторів української аграрної науки.

Особливості мінерального живлення рослин за органічного землеробства

Органічна система землеробства

Органічна система землеробства розглядається як метод ведення аграрного виробництва, що забезпечує позитивний баланс в агроценозах, який передбачає збереження якості земель для майбутніх поколінь із виключенням застосування генетично модифікованих і хімічних речовин. Органічне землеробство

побудоване на принциповій забороні будь-яких добрив синтетичного походження, промислових агрохімікатів, для боротьби зі шкідниками, хворобами і бур'янами і не обмежене лише засобами живлення рослини. Органічне землеробство слід розглядати як філософську світоглядну категорію, де оператор, вибравши цей напрям усвідомлено впливає на покращання себе і навколишнього при-родного середовища, розуміння того, що рослина – це жива субстанція, яка має інформаційний простір і вона реагує позитивно або негативно на агротехнології, які застосовує землеробство.

За І. Овсінським, рослина для того, щоб боротися за виживання потребує стресу (боронування посівів, обрізування тощо), тоді вона програмується на збільшення репродуктивної маси. Органічне землеробство – це продумана система сівозмін, де обов'язковим елементом повинен бути бобовий компонент. Тому багаторічні трави, зернобобові культури (горох, люпин, боби, нут, та ін.) необхідна складова органічного землеробства – чим більше бобових культур, тим краще забезпечується азотне живлення рослин, яке в органічному землеробстві є обмежуючим чинником у формуванні урожайності, адже бульбочкові бактерії у ризосфері бобових культур – природне джерело зв'язування у доступній для рослин формі атмосферного азоту [17].

Особливої уваги в органічному землеробстві надається обробітку ґрунту. Вітчизняна наука класифікує основний обробіток ґрунту до 8 см, як поверхневий, від 8 до 16 см, як мілкий від 16 до 24 як звичайний і більше 24 см як глибокий [15]. Для органічного землеробства заходи по обробітку ґрунту поділяються на основний, передпосівний і післяпосівний без ознак диференціації по різноглибинності. А втім у міжнародних стандартах закладено рекомендацію дотримання мілкої обробітку ґрунту на 5–7 см, що забезпечує комфортні умови для розвитку у верхній товщі ґрунту дощових черв'яків, як джерело капролітів – природного біогумусу [21].

Досвід українських фермерів Теплинського р-ну Вінницької обл. засвідчив, що мінімальний обробіток ґрунту до 5 см впродовж 15 років за системою землеробства І. Овсінського, створив ідеальні умови для розвитку дощових черв'яків із забезпеченням оптимального мінерального живлення рослин без внесення будь-яких мінеральних добрив, але за умови залишення на ній всієї побічної продукції рослинництва.

Досить вразливою ланкою органічного землеробства є відмова від хімічних засобів захисту рослин від хвороб, шкідників й бур'янів, але і в цій справі системний підхід дає можливість адаптуватись до агротехнічних і біологічних засобів, що забезпечують здоров'я рослин. Виснаження бур'янів підрізанням і боро-нуванням забезпечує чистіші посіви, ніж за застосування гербіцидів, які, як правило, мають вибіркочу дію. В країнах ЄС існує практика залишення між полями трав'яних зелених смуг, де поширюють природне розведення ентомофагів-ворогів шкідливих комах. Однак найважливішою складовою органічного землеробства є турбота про оптимізацію їх мінерального живлення за рахунок відновлюваних органічних ресурсів.

Основні види добрив в органічному землеробстві

Характерною особливістю набору органічних добрив, номенклатуру яких визначено стандартами Міжнародної федерації руху за органічне сільське господарство (IFOAM), є їх різноманітність і однокомпонентність:

Органічні добрива і продукти мінерального походження дозволені

Міжнародною федерацією руху з органічного сільського господарства

Добрива органічного походження: підстилковий гній, безпідстилковий гній, напіврідкий і рідкий гній, пташиний послід різних видів. Усі ці добрива підлягають застосуванню в органічному землеробстві за умови органічного виробництва на птахівницьких і тваринницьких фермерах. Вимоги до цих господарств полягають у невеликій кількості скупчення тварин і птахів в одному господарстві, для яких створено комфортні умови їх вільного утримання із

наближенням до природних: вигули, пасовища, вольєри із зручностями для їх мешканців.

Гній чи послід, від таких ферм надходить, як добриво, на поля органічних господарств або для розмноження дощових хробаків з метою виготовлення біогумусу. Замкнена технологія ферм органічного землеробства для України є проблематична, у зв'язку із низьким поширенням органічного тваринництва.

Добрива з відходів харчової промисловості: кров'яне борошно, м'ясне борошно, кісткове борошно, рогове і копитне борошно, а також відходи риб, вовни, волосся, молочних продуктів – в Україні також не мають значного поширення і застосування їх в органічному землеробстві.

Побічні продукти переробки рослинного і тваринного походження – відходи кормових і олійних культур, барда пивоварної і спиртової промисловості (в Україні є певні ресурси, але не пристосовані для потреб органічного землеробства).

Рослинні рештки: побічна продукція рослинництва (основний вид добрив для органічного землеробства в Україні), залишки овочевої продукції, зелені добрива (сидерати – перспективні в Україні, але не пристосовані до змін клімату), а також дерев'яний попіл деревна кора, тирса.

Добрива природного походження: водорості та їх продукти (не маємо традиції застосування), а також поширені у нас торф низинний, перехідний і верховий, сапропелі озерні, леонардит, буре вугілля – найперспективніші матеріали у майбутніх технологіях для виготовлення органо-мінеральних біоактивних добрив; грибний субстрат; міські органічні відходи (контрольовані), а також компости виготовлені з перелічених складових (найвірогідніші технології в утилізації відходів).

Продукти мінерального походження: вапняк, крейда, доломіт, мергель, гіпс, дефекат, хлорид кальцію, кізерит (гідратований сульфат магнію); мінеральні калійні солі – сульфат калію, хлорид калію, каїніт, сильвініт (без збагачення за

допомогою хімічних процесів); нейтральні природні фосфати – фосфоритне борошно, зернисті фосфорити, агрофоска (методом елементарно-магнітної сепарації); глиноземи: бентоніт, перліт, вермикуліт, цеоліт (у технологіях виготовлення органо-мінеральних біоактивних добрив, ґрунтосумішей).

Продукти мікробіологічного походження: продукти перероблення мікробіологічного виро-бництва (фугат біогазових установок), біоактивні препарати лігносульфату калію (паперова промисловість).

Частина запропонованих препаратів придатні для прямого застосування як добрива, а більшість потребують переробки – біоконверсій, компостування з переходом від простих компонентів до створення полі-компонентних біоактивних добрив, що є пріоритетом наших досліджень розроблення рецептури і технологічних ліній їх адресного застосування.

Усі названі органічні і мінеральні компоненти розраховані на традиційні макродози прийнятих для органічних, мінеральних добрив і компостів і ними користується весь світ.

Органо-мінеральні біоактивні добрива (ОМБД).

Залучення будь-яких органічних відходів компостування за взаємодії їх з мінеральними компонентами і ґрунтової біоти в одній гранулі – найефективніший напрям для створення нового покоління полікомпонентних органо-мінеральних біоактивних добрив, які внаслідок біоконверсії набувають ознак гуміфікації з посиленням сорбційних, меліоративних і біотичних властивостей, що забезпечує високу ефективність за внесення їх у мезодозах – в органічному землеробстві у межах 1–2 т/га, тоді як традиційні дози гною для органічного землеробства не перевищують 30 т/га, компостів – 15 т/га, але з одержанням вищого ефекту порівняно з первісною сировиною [19].

Виготовлення ОМБД для потреб органічного землеробства забезпечуватиме їх застосування в основне удобрення в основних дозах 1–2 т/га, локально – 0,5–1,0 т/га, при посіві – 0,12–0,3 т/га. Їх внесення компенсує відсутність азотних

добрив і забезпечить відтворення агро-хімічних показників родючості ґрунту на рівні середніх доз органічних і мінеральних добрив внаслідок оптимізації біологічної активності ґрунту.

Гуматні і добрива в органічному землеробстві. Серед широкого асортименту гуматних добрив для органічного виробництва дозволено до застосування тільки ті їх види, витяжки яких одержані на природній основі. Гуматні добрива, на витяжках КОН, NaOH, NH₄OH вважаються хімічними препаратами і для застосування в органічному землеробстві не допускаються. Вітчизняний виробник (ТОВ «Агрофірма Гермес», м. Краматорськ Донецької обл.) поставляє на ринок гуматні добрива Гумісол і Гуміам, виготовлених за органічною рецептурою.

Мікроелементи. Застосування мікро-елементів органічним оператором сертифікації чи іншим уповноваженим органом. До точних мікроелементів віднесено бор, мідь, молібден, цинк, залізо, магній.

Насиченість українського ринку добрив мікроелементами від вітчизняних і зарубіжних виробників настільки різноманітна, що органічному оператору легко розгубитися перед їх вибором. Найперше правило – потрібно перевірити, чи пройшов продукт сертифікацію в Україні через ТОВ «Органік стандарт», яка тісно співпрацює із швейцарськими фірмами у плані експертизи добрив, вироблених для потреб органічного землеробства.

У виданні «Перелік продуктів для використання в органічному господарстві згідно зі стандартами МАОС (міжнародних акредитованих органів сертифікації), з органічного виробництва і переробки», що екві-валентний постановам ЄС № 834/2007 та № 889-2008 – наведено моно- і полікомпонентні мікродобрива для широкого спектра сільськогосподарських культур.

Однокомпонентні мікродобрива перелічені для ґрунтового і позакореневого підживлення (B, Mn, Cu, Mo, Zn, Fe), представлених вітчизняними фірмами,

зокрема групою компаній «Ярило», ТОВ «Екоорганік», Т.Д. «Флорента». В їх арсеналі – полікомпонентні схела-тизовані мікродобрива із спеціалізацією для органічного землеробства з вмістом Cu – 8,5 мг/л, Fe – 3,8, Zn – 2,0, Mn – 2,5, Co – 0,2, B – 2,5 г/л («Урожай органік»). Група макроелементів «Florenta», крім мікроелементів, включають макроелементи: N – 32–35 г/л, K – 40–44, SO₃ – 30–32 г/л, органічні кислоти – 78–82 г/л.

Для посилення ефективності мікроелементів на сучасному ринку поширені рідкі гуматні добрива з включенням мікроелементів у вигляді цитратів (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn, B) та фітогормонів, вітамінів, корисної мікрофлори, що наближаються до властивостей антистресантів.

Деякі з цих добрив, крім гуматної основи, включають мікроелементи N, P, K, S, Ca, Mg, фульвокислоти, рiстактивуючі речовини, що впливають на метаболізм рослин за несприятливих погодних умов.

У ґрунтах України переважно у дефіциті знаходяться бор, мідь, цинк, кобальт. Найбільша потреба у мікро--елементах виникає на ґрунтах із низьким рівнем показників родючості зони Полісся, ефективними вони є і для ґрунтів Лісостепу. Степові ґрунти достатньо забезпечені міддю, кобальтом, марганцем, який на окремих відмінах зв'язаний у важкорозчинні форми. Потреба у мікроелементах зростає там, де із систем удобрення вилучено гній. Орієнтиром для органічного оператора є встановлення необхідності у внесенні мікродобрив, яке настає за вмісту бору менше ніж 0,1 мг/к ґрунту. Нестача марганцю характерне для ґрунтів з нейтральною або лужною реакцією, за вмісту молібдену менше 0,5 мг/к ґрунту на нейтральних ґрунтах – менше 10 мг/к [13].

Мікро-добрива застосовують для оброблення насіння, за внесення у складі хелатних розчинів для позакореневого підживлення рослин у бакових сумішах. Мікродобрива – надійний супутник органічного оператора.

Анти-стресанти для органічного землеробства

Зміни клімату, що супроводжуються створенням екстремальних умов для росту і розвитку рослин, визначили новий напрям в управлінні фізіологічними процесами мінерального живлення рослин під назвою препаратів-антистресантів, які діють на гормональному їх рівні. Антистресанти мають у своєму складі амінокислоти, фітогормони, вітаміни, рістактивуючі речовини, корисну мікрофлору, гумати, органічні кислоти.

Для подолання стресових явищ визначено 3 гормони росту, що формують життєві процеси у рослинному організмі: цитокініни, гіберелінова кислота, ауксин і два гормони стресу – етилен і абсцизова кислота. Цитокінін, що утворюється на кінчику кореневої системи є гормоном-трансформатором поживних речовин і взаємодіє з ауксином, що утворюється в наземних органах рослин і разом стимулюють ділення кореневої системи. Чим більше ауксину, тим інтенсивніше наростання кореневої системи і тим краще відбувається наростання надземної маси. Гіберелінова кислота регулює розмір клітин, формуючи висоту рослини та інтенсивність фотосинтезу. Етилен – газ, що регулює рух гормонів, який поділяється на контрольну функцію в рослині, забезпечуючи сигнал репродуктивної стиглості, ініціює процес цвітіння, плодоношення і спокою. Стресовий етилен виробляється в екстремальних ситуаціях. Як сигнал для синтезу захисних білків і подолання стресу. Достатнє забезпечення рослини елементами живлення, включаючи макроі мікроелементи працюють як каталізатори і впливають на тривалість і ступінь гормональної активності рослини [20]. Багато-функціональна комплексність антистресантів одержала свою назву завдяки прояву їх ефективності за настання стресових явищ (посуха, перезволоження, градобій та ін.), впливаючи на посилення гормонального стану рослини її прагнення до виживання.

До препаратів-анти-стресантів слід віднести поширений у США Амінокат, в якому міститься до 8% лізину, до 1% гліцину та по 1% фосфору і калію.

До анти-стресових препаратів відноситься продукція різних фірм, які внесені до «Переліку допоміжних продуктів для застосування в органічному сільському господарстві» з адресним призначенням для таких культур, як зернові, бобові, олійні, овочеві культури, коренеплоди, баштанні, прядильні та декоративні культури. Антистресанти застосовують для обробки посівного матеріалу, ґрунтового та позакореневого живлення.

Біопрепарати

Серед дозволених в органічному землеробстві продуктів мікро-біологічного походження числяться мікробіологічні препарати на базі організмів, що знаходяться у природі, та біологічно розщеплені побічні продукти перероблення мікробіологічного виробництва. Адже вони покращують мінеральне живлення рослини, прискорюють вегетаційний і генеративний розвиток рослини, стримують розвиток фітопатогенів, підвищують імунітет інокульованих рослин до збудників хвороб, а також відіграють роль антистресантів.

Біопрепарати компенсують нестачу одного із основних елементів мінерального живлення рослин в органічному землеробстві – засвійних форм азоту. За допомогою фосфор-мобілізівних бактерій важкорозчинні форми фосфатів трансформуються у легкорозчинні сполуки. Завдяки бактеріям, що входять до складу біопрепаратів внаслідок руйнування твердої частини мінералів, вони вивільняють поживні елементи із мінералів – зокрема калій і кремній та ін.

Азот-фіксувальні бактеріальні препарати поділяються на 2 групи – препарати на основі симбіотичних бактерій, здатних фіксувати атмосферний азот у ризосфері кореневої системі бобових культур. У світовій практиці до 45% бобових культур одержують прирости врожаю завдяки цим інокулянтам. Вони забезпечують накопичення біологічно зв'язаного азоту атмосфери від 40 до 300 кг/га N, зокрема, люцерна може накопичувати за оптимальних умов до 500–600 кг/га, конюшина – 250–300, люпин – до 150, горох, боби, квасоля – 50–60 кг/га,

поширена комерційна культура соя – до 70 кг/га N. Завдяки обробленню посівного матеріалу біопрепаратами приріст врожаю становить 0,3–0,4 т/га. Виділені бактерії з культури господаря ефективно діють тільки на цю культуру. Тому наразі наука працює над створенням поліштамових препаратів.

Інокуляція насіння бактеріальними препаратами в умовах виробництва не завжди приносить очікуваний ефект. Це пов'язано з мінливістю погодних умов (тривалий дощ або посуха), неоптимальний рівень рН у ґрунті, або із невисокою якістю і простроченістю препаратів. Важливе значення для їх ефективності мають попередники бобових культури, що визначає помітну роль дотримання сівозмінного чинника в органічному землеробстві.

Друга група бактеріальних препаратів – асоціативні мікро-організми, зв'язок яких із рослиною не такий тісний, як за симбіотичних відносин, але за ефективністю вони теж досить високі. Серед аграріїв дедалі більшого поширення набувають біопрепарати асоціативної дії для небобових культур. Продуктивність азотфіксації атмосферного азоту в кореневій зоні не бобових культур становить 25–35 кг/га N, але цінність цього азоту полягає у тому, що він безпосередньо переходить до рослини.

Практичного поширення набувають біопрепарати із фосфатмобілізівними властивостями комплексної та загальної дії. Номенклатура біопрепаратів досить різноманітна і на їх ринку щороку додаються нові штами.

Для орієнтування нижче подаються ті біопрепарати, які набули стабільного поширення.

Симбіотичні препарати – ризофїт, ризоторфін, нітрагін – призначені для передпосівної інокуляції бобових культур – гороху, сої, квасолі, бобів кормових, вики ярої, люцерни, конюшини із них для своєї культури.

Асоціативні біопрепарати: діазофїт – для оброблення насіння пшениці ярої та озимої і ріпаку (економія мінерального азоту 40–60 кг/га) ; зерна жита озимого, гречки, зеленої маси і насіння кормових злакових культур – пажитниці

пасовищної, пажитниці однорічної, стоколосу безостого; азотобактерин азогран – для бактеріалізації овочевих культур, відкритого і закритого ґрунту, буряків цукрових і кормових; альбобактерин – для передпосівного оброблення буряків цукрових на цукрових заводах.

Біопрепарат фосфатмобілізивної дії: поліміксобактерин – для оброблення насіння пшениці, кукурудзи, льону, ріпаку, соняшнику і буряків цукрових. Штами бактерій розчиняють фосфати ґрунту, продукують стимулятори росту і антибіотики.

Біопрепарати комплексної дії:

– фосфонітрагін – для інокуляції насіння сої і гороху, крім фіксації азоту мобілізує до 40 кг/га легкодоступного для рослин фосфору, підвищують

– ферментативну активність ґрунту;

– мікрогумін – для інокуляції насіння ячменю, гречки сприяє азотфіксації і мобілізації ґрунтових фосфатів, стимулює ріст та розвиток рослини [15, 16].

Органо-мінеральні біоактивні добрива для органічного землеробства

Технологію виробництва органо-мінеральних біоактивних добрив на основі біоконверсії органічних речовин і мінеральних добрив із привнесенням культивованої біоти ґрунту розроблено відділом агрохімії ННЦ «Інститут землеробства НААН», яка може тиражуватись у господарствах будь-якої власності за наявності відновлюваних і не відновлюваних джерел органічної сировини. Якщо для традиційного виробництва необхідна будь-яка органічна сировина, то для органічного виробництва існує підхід, обумовлений використанням тільки тих матеріалів, які дозволені міжнародними стандартами органічного руху IFOAM. Створення композицій ОМБД і їх випробування показали, що для України найперспективнішими у цьому плані є озерні сапропелі, низинний торф, леонардит, буре вугілля. У складі ОМБД залишаються дозволені стандартами сорбенти, меліоранти та іонообмінники, культивована біота, але повністю виключені азотні, фосфорні й калійні добрива. Внаслідок

підбору компонентів і біоконверсії в органічній масі відбуваються процеси розщеплення білкових та гумінових речовин до простих сполук, які стають доступними для мінерального живлення рослин. Особливо це відноситься до мінералізації азотних сполук, що помітно вирішує проблему азотного живлення рослин в органічному землеробстві.

Налагодження промислового виробництва ОМБД на органічній основі сапропелів озерних, леонардиту і торфу низинного та їх широке застосування органічними операторами зробило б їх конкурентно спроможними у вирощуванні органічної продукції, її збуту на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Проведені нами польові випробування впродовж двох ротацій 5-пільної польової сівозміни показали, що застосування ОМБД у дозі 2 т/га забезпечує урожайність сільськогосподарських культур на рівні середніх оптимальних доз добрив в інтенсивному землеробстві.

Відтворення потенційної родючості ґрунту в органічному землеробстві

За останнє десятиліття площа орних земель в Україні під органічним землеробством збільшилась від 242 тис. га до 427 тис. га, що відповідає 11 місцю в Європі, а кількість органічних господарств збільшилась від 38 до 588. Більшість з них розташовано в Одеській, Херсонській, Київській, Полтавській, Вінницькій і Закарпатській обл. Розмір сертифікованих господарств від кількох гектарів до декількох тисяч. Серед органічної продукції найпоширеніші зернові культури – 48,1%, 7-ме місце у світі серед органічних операторів, 16% олійні культури – 5-те місце у світі, 4,6% – бобові, 7-ме місце у світі, овочі – 2% – 10-те місце у світі, 0,6% – під фруктами, але цей ринок розширюється завдяки вирощуванню ягідних культур. Майже 90% обсягу плодової органічної продукції йде на експорт. Річний обсяг експорту становить близько 104 млн євро [21]. Подальше розширення площ ріллі під органічним землеробством потребуватиме виділення додаткових земель, що може обмежуватись якісними їх показниками, які розподіляють за

такими категоріями: придатні, що повністю відновились відповідають еколого-гігієнічним категоріям та характеризуються найбільшою сприятливістю за показниками ґрунтового-агрохімічних властивостей; обмежено придатні, які відповідають нормативним еколого-гігієнічним характеристикам, але мають недостатнє ґрунтового-агрохімічне забезпечення, що викликає необхідність додаткових заходів з підвищення родючості і якості ґрунтів; непридатні землі, які не відповідають нормативам за еколого-гігієнічними показниками.

В Україні розроблено зональні ґрунтового-екологічні чинники формування зон органічного землеробства, що визначаються для нових органічних операторів органами сертифікації у відповідності до регламенту ЄС 1235/2008 [15]

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА , УМОВИ ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Мета досліджень: визначити вплив біопрепаратів Біокомплекс-БТУ та Азотофіт-т на показники родючості чорнозему типового і агрономічну ефективність вирощування зернових, олійних та овочевих культур.

Виходячи з мети дослідження ми вирішували такі завдання:

- провести дослідження впливу біопрепаратів на показники родючості чорнозему типового ;
- визначити ефективність дії біопрепаратів на урожайність зернових, олійних та овочевих культур;
- дослідити вплив біопрепаратів на показники якості врожаю сільськогосподарських культур .

2.2. Методика досліджень

Полеві дослід з застосування біопрепаратів Біокомплекс-БТУ виробництва ПП «БТУ-Центр» та їх аналога Гаупсин проведено на Панфільській дослідній станції ННЦ «ІЗ НААН». Тип ґрунту – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий (Лівобережний Лісостеп). Характеристика перед закладанням дослід: загального гумусу – 2–3 %; азоту, що легко гідролізується, – 12 мг на 100 ґрунту, рухомого фосфору – 20,0, обмінного калію – 10,0 мг на 100 ґрунту; гідролітична кислотність – 0,9-1,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН_{сол.} – 6,6.

На Панфільській дослідній станції у господарських посівах визначали ефективність зазначених препаратів при вирощуванні пшениці озимої, кукурудзи на зерно, ріпаку озимого і соняшника.

Для зернових і олійних культур облікова площа ділянок становила 10 м², повторення 4-разове.

Позакореневе підживлення сільськогосподарських культур проводили згідно встановленого регламенту. Фази росту й розвитку рослин та дози препаратів наведено для кожної культури окремо.

Рослинні зразки для аналізу продукції відбирали перед збиранням сільськогосподарських культур. Їх підсушували до стандартної вологості і аналізували на інфрачервоному приладі «Інфрапід». Важкі метали і мікроелементи визначали на полум'яному фотометрі.

Догляд за посівами – загальноприйнятий для північного і Лівобережного Лісостепу. Збирання урожаю здійснювали вручну подільночно, зернових культур – комбайном «Сампо».

Методи визначення рН, вмісту гумусу, основних поживних речовин, мікроелементів у ґрунті загальноприйняті у агрохімічній службі. Вміст рухомих форм фосфору і калію – за Мачигінім.

Статистичну обробку експериментальних даних виконували по Б.А. Доспехову (1985) за допомогою програм статистичних обробок даних для Microsoft Excel 97.

Біологічна характеристика біопрепарату Біокомплекс-БТУ

Біокомплекс-БТУ – це комплексний біопрепарат, до складу якого входить суміш ефективних мікроорганізмів: *Bac. subtilis*, виділеного із природного середовища методом направленої селекції, *Enterococcus*, виділеного із асоціативної культури молочнокислих бактерій та задепонованих у Депозитарії Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів, а також *Azotobacter*, виділеного із ґрунту у 1984 році ВНДІ біотехнології методом направленої селекції, *Paenibacillus polymyxa*, виділеного із природного середовища методом спрямованого відбору, *Lactobacillus*, виділеного з асоціативної культури молочнокислих бактерій та задепонованих у Депозитарії Інституту мікробіології і вірусології НАН України.

Діючою основою препарату є клітини бактерій *Bac. subtilis*, *Azotobacter*, *Raenibacillus polymyxa*, *Enterococcus*, *Lactobacillus* у певному співвідношенні. Загальне число життєздатних ефективних мікроорганізмів $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ КУО/см³(КУО/г). Крім того, активні метаболіти: рістстимулюючі речовини (нікотинова та пантотенова кислоти, піридоксин, біотин, гетероауксини, гібереліни, цитокініни, ферменти тощо), а також антимікробні речовини (фунгіцидні та бактерицидні), джерела живлення бактерій.

Біокомплекс-БТУ має рістстимулюючу та протимікробну дію, тобто покращує ріст, розвиток рослин, забезпечує захист від фітопатогенів.

Біологічна дія Біокомплексу-БТУ базується на здатності мікроорганізмів, які містяться в препараті:

- активно фіксувати молекулярний азот із атмосфери, переводити його у доступну рослинам форму;
- синтезувати рістстимулюючі речовини (нікотинову кислоту, пантотенову кислоту, піридоксин, біотин, гетероауксини, гібереліни, цитокініни, ферменти тощо);
- продукувати метаболіти, які приймають участь у перетворенні складних органічних та мінеральних сполук ґрунту на доступні для рослин форми: гумус, фосфор, азот тощо;
- активно заселяти всі тканини, протидіючи проникненню збудників хвороб у рослину;
- продукувати антимікробні речовини, які пригнічують ріст патогенної мікрофлори і захищають рослини від грибкових та бактеріальних хвороб, таких, як: чорна ніжка, кореневі гnilі, гnilі сходів і стебла, борошниста роса, іржасті хвороби, тверда і летюча сажка, фузаріоз, септоріоз, альтернаріоз, пероноспороз, плямистості та ін.

Дія біопрепарату підсилюється наявністю в ньому біологічно активних та мінеральних речовин культуральної рідини продуцентів.

Крім зазначеного вище, біопрепарат сприяє прискоренню розкладання післязжнивних решток і пригнічує розвиток фітопатогенів, що знаходяться на стерні, ґрунті після збирання урожаю сільськогосподарських культур чи попередників.

Біологічна характеристика біопрепарату Азотофіт-т

Азотофіт-т – це сипка або напівсипка маса від коричневого до чорного кольору зі слабким, специфічним запахом.

Діючою основою Азотофіту-т є клітини природної азотфіксуючої бактерії *Azotobacter chroococcum*, яка здатна фіксувати азот із повітря і постачати його рослинам, синтезувати рістстимулюючі речовини (нікотинову та пантотенову кислоти, піридоксин, біотин, гетероауксини, гібереліни тощо), виділяти фунгіцидні речовини.

Загальне число життєздатних мікроорганізмів продуцента - не менше $0,5 \times 10^9$ КУО/г.

Форми промислового випуску біопрепаратів

- *Біокомплекс БТУ* – рідка форма (рідина)

Азотофіт-т – торф'яна форма (сипка або напівсипка маса).

Препарати для порівняння (аналоги)

Гаупсин – мікробіологічний препарат для захисту сільськогосподарських культур від грибкових хвороб і шкідників. Виробництво: ПП «Агро-Защита» (Україна). ТУ У 24.2-31374036-002-2009.

Дослідження впливу біопрепаратів в умовах Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН» проводили за фазами органогенезу за схемою:

Пшениця озима

1. Контроль (без добрив)

2. Біокомплекс-БТУ (3 підживлення)

I – фаза кушення – 2,5 л/га

II – початок фази виходу в трубку – 2,5 л/га

III – початок фази колосіння - 2,5 л/га

3. Аналог «Гаупсин» (3 підживлення)

I – фаза кущення – 2,5 л/га

II – початок фази виходу в трубку – 2,5 л/га

III – початок фази колосіння – 2,5 л/га

Кукурудза

1. Контроль (без добрив)

2. Біокомплекс-БТУ (2 підживлення)

I – фаза 3-5 листків – 2,5 л/га

II – фаза 7-9 листків – 2,5 л/га

3. Аналог «Гаупсин » (2 підживлення)

I – фаза 3-5 листків – 2,5 л/га

II – фаза 7-9 листків – 2,5 л/га

Ріпак озимий

1. Контроль (без добрив)

2. Біокомплекс-БТУ (3 підживлення)

I - фаза розетки (весною) - 3 л/га

II – початок фази стеблуння - 3 л/га

III – початок фази бутонізації -3 л/га

3. Аналог «Гаупсин» (3 підживлення)

I - фаза розетки (весною) - 3 л/га

II – початок фази стеблуння - 3 л/га

III – початок фази бутонізації -3 л/га

Соняшник.

1. Контроль (без добрив)

2. Біокомплекс-БТУ (2 підживлення)

I – фаза 4-6 листків – 3 л/га

II – фаза 8-10 листків – 3 л/га

3. Аналог Гаупсин (2 підживлення)

I – фаза 4-6 листків – 3 л/га

II – фаза 8-10 листків – 3 л/га

Вплив біопрепаратів за вирощування овочевих культур здійснювали на сірому лісовому пілувато-легкосуглинковому ґрунті дослідного господарства «Чабани» ННЦ «ІЗ НААН» за такою схемою:

Томати.

1. Контроль (без добрив)
2. Біокомплекс-БТУ (3 підживлення)
 - I – фаза наростання стебла та листя – 2,0 л/га
 - II – початок фази цвітіння – 4,0 л/га
 - III – фаза плодоношення (ріст плодів)
3. Аналог «Гаупсин » (3 підживлення)
 - I – фаза наростання стебла та листя – 2,0 л/га
 - II – початок фази цвітіння – 4,0 л/га
 - III – фаза плодоношення (ріст плодів) – 4,0 л/га

Огірки.

1. Контроль (без добрив)
2. Біокомплекс-БТУ (3 підживлення)
 - I – фаза наростання стебла та листя – 2,0 л/га
 - II – початок фази цвітіння – 4,0 л/га
 - III – початок фази плодоношення (ріст плодів)
3. Аналог «Гаупсин » (3 підживлення)
 - I – фаза наростання стебла та листя – 2,0 л/га
 - II – початок фази цвітіння – 4,0 л/га
 - III – початок фази плодоношення (ріст плодів) – 4,0 л/га

2.3 Умови та об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень в умовах Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» був чорнозем типовий малогумусний легкосуглинковий на лесі .

Будова та опис профілю ґрунту

Нк $\frac{0-63}{63}$ см; гумусовий, у верхній половині: свіжий; темно-сірий; легкосуглинковий; грудочкувато-порохувато-зернистий; пухкий; тонкопористий; карбонати скипають з глибини 10 см; черворієни, копроліти дощових черв'яків, кротовина заповнена материнської породою; корені вертикально, рідко, тонкі; у нижній половині: свіжий; темно-сірий; легкосуглинковий; грудочкувато-неміцнозернистий; злегка щільнений; тонкопористий; карбонатний; черворієни, копроліти дощових черв'яків, кротовина заповнена материнської породою; корені вертикально, рідко, тонкі; перехід поступовий; лінія рівна;

Нрк $\frac{63-90}{27}$ см; верхній перехідний; свіжий; жовтувато-сірий, верхня частина більш гумусована; середньосуглинковий; грудочкуватий; пухкий; тонкопористий; карбонатний; багато черворієн, кротовини заповнені верхнім горизонтом; перехід помітний, лінія рівна;

Рнк $\frac{90-142}{52}$ см; нижній перехідний; свіжий; строкатий, бруднувато-жовтий, слабо і нерівномірно гумусований; середньо суглинковий; неміцно грудкуватий; пухкий; пористий; багато карбонатів по черворієнах, в нижній частині добре переритий кротоми; перехід помітний, лінія рівна;

Р(н)к $\frac{142-199}{57}$ см; кротовинний лес, жовтий з буризною; вологий; середньо суглинковий; грудкуватий; пухкий; пористий; по кротовинам і черворієнам багато карбонатів (пліснява, трубочки); сильно переритий землеріями, перехід виразний, лінія хвиляста;

Рк, 199 см і глибше; лес карбонатний, палевий, грубопилувато-легкосуглинковий з рясною карбонатною пліснявою.

Назва ґрунту:**Тип** – чорнозем**Підтип** – чорнозем типовий**Рід** – звичайний**Вид** – глибокий малогумусний**Різновидність** – легкосуглинковий**Розряд** – на лесі

Гранулометричний склад характеризується однорідністю по профілю. В ґрунті міститься в середньому 19 % мулу та близько 21% піску. Грубого піску - 44, середнього - 6,2, мулу – 20,7 % ,

Вміст гумусу у орному шарі ґрунту становив 3,21%, а в підорному – 2,90%. Даний ґрунт має слабо кислу реакцію ґрунтового розчину. В орному шарі рНвод. становить 6,6 гідролітична кислотність – 1,1 мг-екв, сума увібраних катіонів – 22,9 мг-екв/100 г ґрунту, а ступінь насиченості основами – 95 % Ґрунт дослідної ділянки характеризується сприятливими водно-фізичними властивостями . Його щільність складення є оптимальною для більшості культур і становить 1,19 та дещо зростає в перехідному горизонті до 1,23 г/см³. Загальна пористість складає 55,5 а в перехідному горизонті - 53,9 %.

Забезпеченість легкогідролізованим азотом за Тюриним та Коновою в горизонті Нк - висока, а в Нрк – підвищена. Наявність рухомих фосфатів та обмінного калію за Чириковим - висока орному та підвищена в підорному шарі ґрунту .

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.

3.1. Вплив біопрепаратів на агрономічну ефективність вирощування зернових і олійних культур та агрохімічні показники родючості ґрунту

Вплив біопрепаратів проводили за вирощування пшениці озимої на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому (Лівобережний Лісостеп) Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН».

У зв'язку з не-сприятливими погодними умовами, що склалися під час вегетації пшениці озимої у Яготинському районі Київської області, а саме незадовільним вологозабезпеченням та підвищеними температурними показниками, врожайність цієї культури на контролі без добрив становила 5,44 т/га.

Таблиця 3.1

Урожайність пшениці озимої у короткотривалому польовому досліді на чорноземі типовому за позакореневого підживлення біопрепаратами , Панфільська ДС, ННЦ «ІЗ НААН», т/га

№ п/п	Варіант	Повторення				Середнє	Приріст	
		I	II	III	IV		т/га	%
1	Контроль (без добрив)	5,44	5,48	5,40	5,43	5,44	-	-
2	Біокомплекс- БТУ	5,82	5,87	5,80	5,89	5,84	0,40	16
3	Гаупсин	5,59	5,60	5,54	5,57	5,58	0,32	6
	НІР ₀₅					0,06		

За позакореневого під-живлення препаратом Біокомплекс-БТУ приріст урожаю зерна пшениці озимої становив 16% по відношенню до контролю (без добрив) і на 10 % був вищим порівняно з аналогом – Гаупсином (табл. 3.1).

Таблиця 3.2

Якісні показники зерна пшениці озимої за позакореневого підживлення біопрепаратами, Панфільська ДС ННЦ «ІЗ НААН»,
% на повітряно-суху речовину

№ п/п	Варіант	Протеїн	Білок	Клітковина	Зола	Жир	Крохмаль	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Контроль (без добрив)	14,63	13,17	31,43	1,71	2,06	53,09	0,85	0,56
2	Біокомплекс-БТУ	15,07	14,11	32,38	1,86	2,15	56,21	0,82	0,53
3	Гаупсин	14,87	13,20	31,36	1,73	2,11	52,81	0,85	0,52

Визначення якості зерна пшениці озимої показало, що препарат Біокомплекс-БТУ на 0,44% і 0,94 % підвищив такі показники як протеїн і білок порівняно з контролем (табл. 3.2). Вміст клітковини і крохмалю був вищим за застосування Біокомплексу-БТУ, ніж за аналога Гаупсин, і становив відповідно 32,38 % і 56,21 % (табл. 3.2). Також на 0,09 % зріс вміст жиру. Інші показники були майже на рівні контрольного варіанту.

Вміст мікроелементів міді і заліза у зерні пшениці озимої за її позакореневого підживлення біопрепаратом Біокомплекс-БТУ був на рівні контрольного варіанту, вміст інших мікроелементів цинку, марганцю та нікелю підвищився відповідно на 36 %, 15 і 16 % щодо контролю (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вміст мікроелементів у зерні за позакореневого підживлення пшениці озимої біопрепаратами, Панфільська ДС ННЦ «ІЗ НААН», мг/кг

№ п/п	Варіант	Cu	Zn	Mn	Fe	Ni	Pb	Cd
1	Контроль (без добрив)	2,2	13,2	14,9	53,9	1,9	0,8	0,1
2	Біокомплекс- БТУ	2,2	17,9	17,2	54,3	2,2	0,8	0,1
3	Гаупсин	2,5	15,4	17,2	60,0	1,3	0,8	0,1

Визначення важких металів (свинцю та кадмію) у зерні пшениці озимої показало, що їх вміст не відрізнявся за застосування Біокомплексу-БТУ від аналога і контролю (табл. 3.3).

Вплив біопрепаратів проводили за вирощування кукурудзи на зерно на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН».

Незважаючи на дефіцит вологи на початку вегетаційного періоду, в польовому досліді склалися сприятливі умови для формування продуктивності кукурудзи. За її врожайності на контролі без добрив 8,29 т/га приріст за позакореневого підживлення препаратом Біокомплекс-БТУ становив 10 %, аналогом «Гаупсин» – лише 2%, що було в межах похибки досліду, за врожайності відповідно 9,12 і 8,49 т/га зерна кукурудзи (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність кукурудзи на зерно у короткотривалому польовому досліді на чорноземі типовому за позакореневого підживлення біопрепаратами, Панфільська ДС ННЦ «ІЗ НААН», т/га

№ п/п	Варіант	Повторення				Середнє	Приріст	
		I	II	III	IV		т/га	%
1	Контроль (без добрив)	8,65	8,00	7,93	8,58	8,29	-	-
2	Біокомплекс-БТУ	9,00	9,14	9,22	9,13	9,12	0,83	10
3	Гаупсин	8,48	8,50	8,57	8,42	8,49	0,20	2
	НІР ₀₅					0,27		

Таблиця 3.5

Якісні показники зерна кукурудзи за позакореневого підживлення біопрепаратами, Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН», % на повітряно-суху речовину

№ п/п	Варіант	Про- теїн	Білок	Кліт- ковина	Крох- маль	Жир	Зола	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Контроль (без добрив)	9,87	8,80	2,72	55,66	4,16	1,63	0,64	0,35
2	Біокомп- лекс-БТУ	9,96	8,97	2,60	56,12	4,17	1,61	0,71	0,36
3	Гаупсин	9,85	8,91	2,67	55,06	3,97	1,64	0,63	0,38

Позакореневе підживлення препаратом Біокомплекс-БТУ позитивно вплинуло на показники якості зерна кукурудзи. Так, за його дії вміст протеїну і білка підвищився відповідно на 0,09 і 0,17% щодо контролю (табл. 3.5). Також відбулося зростання кількості фосфору на 0,7 % у зерні кукурудзи за застосування цього біопрепарату порівняно з варіантом без добрив. Інші показники були на рівні контролю.

Таблиця 3.6

Вплив позакореневого підживлення біопрепаратами на вміст мікроелементів у зерні кукурудзи, Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН», мг/кг

№ п/п	Варіант	Cu	Zn	Mn	Fe	Ni	Pb	Cd
1	Контроль (без добрив)	1,3	15,2	2,9	69,7	0,8	1,1	0,1
2	Біокомплекс- БТУ	1,2	9,0	2,5	35,9	0,7	0,9	0,0
3	Гаупсин	0,9	7,3	1,8	36,8	0,6	1,0	0,1

Позакореневе підживлення біопрепаратом Біокомплекс-БТУ кукурудзи у короткотривалому польовому досліді на чорноземі типовому малогумусному Панфільської дослідної станції вплинуло на вміст мікроелементів у її зерні. так, вміст міді, цинку, марганцю, заліза та нікелю зменшився відносно варіанту без застосування добрив відповідно на 7,7 %, 40,8, 13,8, 48,5 і 12,5 %.

Також зменшився у зерні кукурудзи за дії біопрепарату Біокомплекс-БТУ на 18 % вміст такого важкого металу як свинець. кадмію у цьому варіанті не виявлено (табл. 3.6).

Вплив біопрепаратів проводили за вирощування ріпаку озимого на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому на Панфільській дослідній станції ННЦ «ІЗ НААН».

Урожайність насіння ріпаку озимого на контролі становила 2,36 т/га. Позакореневі підживлення знизили стресові навантаження несприятливих агрометеорологічних умов (недостатньої вологості та дещо підвищеної температури) на ріст і розвиток культури під час вегетації.

Таблиця 3.7

Урожайність насіння ріпаку озимого в короткотривалому польовому досліді на чорноземі типовому малогумусному за позакореневого підживлення біопрепаратами, Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН», т/га

№ п/п	Варіант	Повторення				Середнє	Приріст	
		I	II	III	IV		т/га	%
1	Контроль (без добрив)	2,30	2,42	2,35	2,37	2,36	-	-
2	Біокомплекс-БТУ	2,90	2,80	2,85	2,88	2,85	0,49	20
3	Гаупсин	2,70	2,82	2,65	2,75	2,73	0,37	15
	НІР ₀₅					0,15		

Так, застосування препарату Біокомплекс-БТУ дозволило отримати приріст урожаю 0,49 т/га, а аналога “Гаупсин” – 0,37 т/га насіння ріпаку озимого порівняно з контролем без добрив, що відповідно становило 20 % і 15% (табл. 3.7).

Позакореневе підживлення посівів ріпаку озимого впливало на формування якості його насіння, зокрема, підвищились вміст протеїну і жиру на варіантах, де застосовували обидва біопрепарати. так, за позакореневого підживлення біокомплексом-бту вміст протеїну і жиру підвищився порівняно з контролем відповідно на 0,14 % і 0,33 % (табл. 3.8). ці показники на 0,07 % і 0,12 % перевищували аналог Гаупсин.

Таблиця 3.8

Якісні показники насіння ріпаку озимого за позакореневого підживлення його біопрепаратами, Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН», % на повітряно-суху речовину

№ п/п	Варіант	Протеїн	Жир	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гігроскопічна волога
1	Контроль (без добрив)	19,36	44,30	1,42	0,93	6,67
2	Біокомплекс-БТУ	19,50	44,63	1,40	0,91	7,17
3	Гаупсин	19,43	44,51	1,42	0,98	6,93

Позакореневе підживлення біопрепаратом Біокомплекс-БТУ посівів ріпаку озимого сприяло зростанню у його насінні вмісту заліза на 12 %. Крім того, за дії цього біпрепарату спостерігалась тенденція до зростання вмісту міді, цинку, марганцю та нікелю. Вміст важких металів кадмію та свинцю у насінні ріпаку озимого не змінювався і був на рівні контролю. Подібна закономірність спостерігалась і за дії аналога, з тією відмінністю, що кількість марганцю і заліза зростали більш значною мірою, а вміст кадмію зменшився (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вміст мікроелементів та важких металів у насінні ріпаку озимого за позакореневого підживлення біопрепаратами, Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН», мг/кг

№ п/п	Варіант	Cu	Zn	Mn	Fe	Ni	Pb	Cd
1	Контроль (без добрив)	3,1	37,7	23,8	65,0	3,1	1,7	0,2
2	Біокомплекс- БТУ	3,2	38,4	24,3	72,7	3,2	1,7	0,2
3	Гаупсин	3,1	38,7	27,3	83,5	3,1	1,8	0,1

Вплив біопрепаратів проводили за вирощування соняшника проводили на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому на Панфільській дослідній станції ННЦ «ІЗ НААН».

На контролі (без добрив) у короткотривалому польовому досліді врожайність насіння соняшника становила 2,72 т/га. Застосування препарату Біокомплекс-БТУ дозволило отримати приріст урожайності насіння соняшника 0,44 т/га або 15 % до контролю. За аналога Гаупсин приріст урожайності становив 7%, що на 8% нижче від позакореневого підживлення препаратом, що досліджувався (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Урожайність насіння соняшника в короткотривалому польовому досліді на чорноземі типовому малогумусному за позакореневого підживлення біопрепаратами, Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН», т/га

№ п/п	Варіант	Повторення				Середнє	Приріст	
		I	II	III	IV		т/га	%
1	Контроль (без добрив)	2,63	2,61	2,85	2,80	2,72	-	-
2	Біокомплекс- БТУ	3,29	3,06	3,24	2,95	3,13	0,44	15
3	Гаупсин	3,00	2,86	2,95	2,84	2,91	0,19	7
	НІР ₀₅					0,11		

Позакореневе підживлення біопрепаратами позитивно вплинуло на показники якості насіння соняшника, особливо за вмістом жиру. так, вміст жиру як за застосування препарату біокомплекс-бту, так і його аналога гаупсин на 1,27 і 0,40 % перевищував контроль. також позакореневе підживлення біопрепаратом Біокомплекс-БТУ сприяло підвищенню вмісту протеїну в насінні соняшника на 0,17% порівняно з варіантом без внесення добрив (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Якість насіння соняшника за позакореневого підживлення біопрепаратами , Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН», % на повітряно-суху речовину

№ п/п	Варіант	Протеїн	Жир	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гігроскопічна волога
1	Контроль (без добрив)	21,57	44,22	1,37	0,84	10,22
2	Біокомплекс-БТУ	21,74	45,49	1,35	0,81	10,07
3	Гаупсин	21,16	44,62	1,40	0,82	10,66

Таблиця 3.12

Вміст мікроелементів та важких металів у насінні соняшника за позакореневого підживлення біопрепаратами, Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН», мг/кг

№ п/п	Варіант	Cu	Zn	Mn	Fe	Ni	Pb	Cd
1	Контроль (без добрив)	9,6	44,1	9,1	60,6	4,8	1,8	0,4
2	Біокомплекс- БТУ	11,7	49,2	9,7	71,8	4,2	1,7	0,4
3	Гаупсин	10,9	46,0	9,0	65,3	4,4	1,8	0,4

За позакореневого підживлення рослин соняшника у його насінні найбільшою мірою підвищувався вміст міді й заліза – відповідно на 22 % і 18 % порівняно з контролем (без добрив). За дії цього біопрепарату вміст цинку у насінні соняшника зріс на 12 %, марганцю – на 7 %. Вміст кадмію у насінні ріпаку озимого не змінювався і був на рівні контролю, а свинцю зменшився на 5 %. Подібна закономірність спостерігалась і в дії аналога на вміст заліза, міді, цинку і кадмію. Кількість свинцю порівняно з контролем (без добрив) у варіанті з Гаупсином не змінилась (табл. 3.12).

У зв'язку з комплексною дією Біокомплексу-БТУ – не тільки як засобу, захисту рослин від хвороб, так і засобу для їх живлення (постачання азоту, фосфору, калію, інших макро- і мікроелементів) проводилося визначення вмісту нітратного азоту, рухомого фосфору і обмінного калію, гумусу у ґрунті за фазами розвитку соняшника і за варіантами (з урахуванням попередника – чистий пар).

За результатами даних таблиці 3.13, вміст нітратного азоту змінювався у залежності від фази розвитку соняшника. Починаючи з фази сходів і до фази дозрівання його кількість в ґрунті зменшувалась, а від дозрівання і до збирання культури у варіантах з використанням Біокомплексу-БТУ вміст азоту стабілізувався.

Таблиця 3.13

Забезпеченість ґрунту поживними елементами (мг/кг) та гумусом (у %) по фазам розвитку соняшника під дією біопрепаратів

Варіант	Агрохімічні показники	Фаза розвитку				
		До посіву	Сходи	Цвітіння	Дозрівання	Після збирання
Контроль (без добрив)	NO ₃	38	34	31	35	38
	P ₂ O ₅	61	55	50	51	45
	K ₂ O	53	46	43	41	39
	Гумус	3,21	3,18	3,17	3,13	3,06
Біокомплекс- БТУ	NO ₃	38	51	48	46	45
	P ₂ O ₅	61	64	63	62	63
	K ₂ O	53	66	51	50	51
	Гумус	3,21	3,28	3,17	3,15	3,17
Гаупсин	NO ₃	38	33	46	43	42
	P ₂ O ₅	61	63	62	60	62
	K ₂ O	53	64	62	60	61
	Гумус	3,20	3,18	3,15	3,13	3,15

Застосування біопрепарату Біокомплекс-БТУ позитивно вплинуло на сполуки рухомого фосфору в ґрунті. Так, його вміст підвищився в кінці вегетації на 1-2 мг/кг порівняно з контролем без добрив, що, очевидно, пов'язано з проявом дії фосформобілізівних мікроорганізмів, що входять до складу

біопрепарату і внесені з насінням у ґрунт. Також спостерігається чітка тенденція підвищення вмісту обмінного калію в ґрунті за застосування Біокомплексу-БТУ.

Вміст гумусу на перших фазах незначно зменшувався, це пояснюється його мінералізацією. Після досягання соняшнику, кількість гумусу відновлювалась і, навіть, незначно підвищувалась за рахунок дії мікрофлори Біокомплексу-БТУ та активізації мікрофлори ґрунту.

3.2. Агрономічна ефективність застосування біопрепаратів за вирощування овочевих культур

Вплив біопрепаратів проводили за вирощування томатів на сірому лісовому пілуват-легкосуглинковому ґрунті дослідного господарства «Чабани» ННЦ «ІЗ НААН».

Урожайність плодів томатів на контролі (без добрив) становила 59,6 т/га. Максимальний приріст урожайності отримано за вирощування томатів із застосуванням Біокомплекс-БТУ – 9,4 т/га або 16 % порівняно з контролем. Додатковий збір плодів томатів за застосування аналога Гаупсина був дещо меншим і становив 14 % або 8,3 т/га порівняно з контрольним варіантом (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Вплив біопрепаратів на формування урожаю томатів на сірому лісовому пілуват-легкосуглинковому ґрунті, ДГ "Чабани", ННЦ "ІЗ НААН", т/га

№ п/п	Варіант удобрення	Повторення				Середнє	Приріст до контролю	
		1	2	3	4		т/га	%
1	Контроль (без добрив)	60,2	59,0	58,0	61,2	59,6	-	-
2	Біокомплекс-БТУ	70,1	68,8	69,6	67,5	69,0	9,4	16
3	Гаупсин	68,3	67,6	69,8	66,0	67,9	8,3	14
	НІР _{0,05}					1,3		

Вплив біопрепаратів проводили за вирощування огірків на сірому лісовому пілувато-легкосуглинковому ґрунті дослідного господарства «Чабани» ННЦ «ІЗ НААН».

Таблиця 3.15

Вплив біопрепаратів на формування урожаю огірків на сірому лісовому пілувато-легкосуглинковому ґрунті, ДГ "Чабани", ННЦ "ІЗ НААН", т/га

№ п/п	Варіант удобрення	Повторення				Середнє	Приріст до контролю	
		1	2	3	4		т/га	%
1	Контроль (без добрив)	41,2	42,8	44,7	41,4	42,5	-	-
2	Біокомплекс-БТУ	50,3	49,0	46,1	47,2	48,2	5,7	13
3	Гаупсин	48,7	49,4	47,2	50,3	48,9	6,4	15
	HP _{0,05}					1,8		

Урожайність огірків на контролі (без добрив) становила 42,5 т/га. За вирощування огірків із застосуванням аналога Гаупсина отримано приріст урожайності 6,4 т/га або 15 % порівняно з контролем (без добрив). За позакореневого підживлення біопрепаратом Біокомплекс-БТУ додатковий збір плодів огірків становив 15 % або 6,4 т/га порівняно з варіантом без застосування препаратів (табл. 3.15).

Вивчали також ефективність біопрепарату Азотофіт-т за вирощування огірків у відкритому. У дослідях використовували гібрид Роднічок F₁.

Насіння огірків висівали у відкритий ґрунт в І-й декаді травня рядковим способом з міжряддям 90 см з нормою висіву 6 кг/га. Агротехніка проведення дослідів була типовою для даної зони вирощування і відповідає рекомендаціям Інституту овочівництва та баштанництва України. В дослідних варіантах ґрунт

перед посівом оброблявся Азотофітом-т, доза 10 г/м² з заробкою на 10 см. За контроль взято рослини огірків гібриду Роднічок F₁, де в ґрунт перед посівом не вносився Азотофіт-т.

Дослідження проводили в триразовій повторності.

Рослини огірків, які росли в ґрунті, обробленому Азотофітом-т, мали більшу кількість листків на рослині та довші головні пагони (табл.3.16).

Таблиця 3.16

Біометричні показники рослин огірків гібриду Роднічок F₁, вирощених на ґрунті, обробленому перед посівом Азотофітом-т

Варіант	Висота рослин (середня), см	Кількість листків на рослині (середня), шт.
Контроль	115	22
Азотофіт-т, 10 г/м ²	149	28,9

Таблиця 3.17

Урожайність огірків гібриду Роднічок F₁ за внесення в ґрунт Азотофіту-т перед посівом

№ п/п	Варіант удобрення	Повторення			Середнє	Приріст до контролю		Товарність, %
		1	2	3		т/га	%	
1	Контроль	41,1	43,7	43,3	43,3	-	-	76
2	Азотофіт-т, 10 г/м ²	51,3	52,4	49,9	51,2	7,9	18	89
	НІР _{0,05}				1,7			

За застосування препарату Азотофіт-т (табл. 3.17) урожайність огірків гібриду Роднічок F₁ збільшилась на 7,9 т/га або 18 % порівняно з контрольним варіантом (без внесення у ґрунт препарату).

Одночасно, дослідженнями встановлено позитивний вплив Азотофіту-т на посилення імунітету рослин огірків до захворювань, що вплинуло на товарність плодів. Більша кількість стандартних плодів була (в середньому 89 %) у варіанті з Азотофітом-т. Зібрані плоди належали до I та II групи зеленця та групи корнішони. У варіанті, де рослини вирощувались без Азотофіту-т, товарність плодів склала 76%, що є задовільним показником стандартного врожаю. Зібрані плоди також належали до групи корнішонів та I і II груп зеленця.

Таблиця 3.18

Вплив Азотофіту-т на вміст нітратів у плодах огірків

Варіант	Вміст нітратів, мг/кг
Контроль	150,5
Азотофіт-т, 10 г/м ²	133,8

Застосування Азотофіту-т вплинуло також на вміст нітратів у плодах огірків (табл.3.18). За його дії кількість нітратів зменшилась на 11 % щодо контролю.

ВИСНОВКИ

1. Біокомплекс-БТУ – це комплексний біопрепарат. Діючою основою препарату є клітини бактерій *Bac. subtilis*, *Azotobacter*, *Paenibacillus polymyxa*, *Enterococcus*, *Lactobacillus* у певному співвідношенні. Загальне число життєздатних ефективних мікроорганізмів $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ КУО/см³(КУО/г). Крім того, він містить активні метаболіти: рістстимулюючі речовини (нікотинову та пантотенову кислоти, піридоксин, біотин, гетероауксини, гібереліни, цитокиніни, ферменти тощо), а також антимікробні речовини (фунгіцидні та бактерицидні), джерела живлення бактерій.
2. Визначено, що за позакореневого підживлення препаратом Біокомплекс-БТУ приріст урожаю зернових культур пшениці озимої і кукурудзи на зерно на чорноземі типовому малогумусному Лівобережного Лісостепу (Панфільська ДС ННЦ «ІЗ НААН») становив 16 % і 10 % відносно контролю (без добрив) за урожайності у ньому відповідно 5,44 і 8,29 т/га.
3. За позакореневого підживлення препаратом Біокомплекс-БТУ приріст урожаю олійних культур ріпаку озимого і соняшника на чорноземі типовому малогумусному Лівобережного Лісостепу (Панфільська ДС ННЦ «ІЗ НААН») становив 20 % і 15 % відносно контролю (без добрив) за урожайності у ньому відповідно 2,36 і 2,72 т/га.
4. За вирощування овочевих культур на сірому лісовому пілувато-легкосуглинковому ґрунті дослідного господарства «Чабани» ННЦ «ІЗ НААН» позакореневе підживлення біопрепаратом Біокомплекс-БТУ дозволило отримати додатковий збір плодів огірків 6,4 т/га або 13 % і плодів томатів 9,4 т/га або 16 % порівняно з контролем.

5. За застосування препарату Азотофіт-т урожайність огірків збільшилась на 7,9 т/га або 18 % порівняно з контрольним варіантом (без внесення у ґрунт препарату).
6. На чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому (Лівобережний Лісостеп) застосування Біокомплексу-БТУ поліпшувало якісні показники основної продукції всіх сільськогосподарських культур, які вирощували на Панфільській дослідній станції ННЦ «ІЗ НААН». Вміст білка в зерні пшениці озимої за застосування препарату Біокомплекс-БТУ зріс на 0,94 % порівняно з контролем, в зерні ріпаку озимого вміст протеїну і жиру підвищився порівняно з контролем відповідно на 0,14 % і 0,33 %, в зерні соняшника вміст жиру перевищував контроль на 1,27 %.
7. Застосування препарату Біокомплекс-БТУ сприяло підвищенню вмісту мікроелементів в зерні пшениці озимої, кукурудзи, насінні ріпаку озимого та соняшника. Вміст важких металів в основній продукції залишався на рівні контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоненць С.С., Писаренко В.М., Опара М.М. Регіональний аспект біологізації землеробства: напрями досліджень, здобутки і перспективи. Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. 2001. № 4. С. 15-19.
2. Аминокат. Управление стрессом растений. Киев: ООО «Нутритех Украины», 2013. 38 с.
3. Барановський В.А. Екологічний стан України. Київ: Географіка, 2000. 41 с.
4. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. Київ: МНТЦ Агробіотех НАН України і МОН України, 2013–2014. 29 с.
5. Бегей С.В. Екологічне землеробство. С.В. Бегей. Львів: Новий світ-2000, 2009. 428 с.
6. Бенчева П. Н., Костадинова, В. Попов. Биологическое земледелие – альтернатива на конвенционального. Научн. Труд. Висш. Селскостоп Инст. Пловдив, 1997. Т. 42. Кн. 1. С. 199–206.
7. Берестецкий О.А., Возняковская Л.М., Доросинский и др. Биологические основы плодородия почвы. Москва: Колос, 1985. 288 с.
8. Богословський В.Н. Агротехнология будущего. Книга 1. Энергены. РИФ «Антиква», 2004. 58 с.
9. Городній М. М. Агрохімія. Київ: Вища школа, 1990. 288 с.
10. Довідник міжнародних стандартів для органічного виробництва / за ред. Копитька М.В., Копитько О.О. Київ СПД Горобець Г.С. 2017. 356 с.
11. Дегодюк Е.Г., Дегодюк С.Е. Екологічний стан басейнів малих річок і здоров'я населення України. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2005. № 81. С. 168–173.
12. Дегодюк С.Е., Дегодюк, Е.Г., Дегодюк С.Е., Гуральчук С.З., Проненко М.М., Бондар Є.А. Адаптація «органічної» системи землеробства до природних і соціальних умов України. Вісник Львівського національного аграрного

університету: Агрономія. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т. 2011. № 15 (2).

С. 238–246.

13. Карасик І.М., Теркіял О.М., Господаренко Г.М., Колярський Ю.В. Агрохімія. Київ. Вища школа, 1999. 471с.

14. Культура сидерації. Наукові основи ефективного застосування зелених добрив

у господарствах різних форм власності / за ред. Дегодюка Е.Г., Булигіна С.Ю., Камінський В.Ф, Дегодюк С.Є., Літвінова О.А, Єрмолаєв М.М., Вовкогон В.В., Булигін С.Ю., Дишлюк В.Є. Київ: Аграрна наука, 2013 80 с.

46 Література

15. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні / за ред. Гадзала Я.М., Камінського В.Ф. Київ: Аграрна наука, 2016. 592 с.

16. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України: Камінський В.Ф., Гадзала Я.М., Моргун Т.Е., Дегодюк Е.Г., Дегодюк С.Є., Літвінова О.А та ін. / за ред. Камінського В.Ф. Київ: ВП «Едельвейс», 2015. 428 с.

17. Овсинский И.Е. Новая система земледелия Киев: Зерно, 2010. 332 с.

18. Огінський А.М. Напрями стабілізації систем землеробства в Україні. Збірник наукових праць Орден трудового червоного прапора «ІЗ НААН». 1999. Вип. 4. 180 с.

19. Раціональне застосування органо-мінеральних добрив у землеробстві: (рекомендації) / за ред. Дегодюка Е.Г. / Дегодюк С.Є., Бондар Є.А., Літвінова О.А.,

Дишлюк В.Є. Київ: Аграрна наука, 2013. 60 с.

20. Руководство по удобрениям сельскохозяйственных культур Stoller. USA, 2014. 14 с.

21. Ратушняк Т.М., Ратушняк В. І. «Розвиток органічного ринку в Україні. Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливості продажу якісної органічної продукції». Вінниця: Твори, 2019. 316 с.
22. Сорочинський В.В., Бульо В.С., Польовий В.М. Використання сидератів і соломи на добриво – реальний шлях підвищення родючості ґрунтів Західного регіону. Львів: Оброшине «ІЗТР НААН», 2015. 20с.