

**ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

КОХАН АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 633.854.78.003.13(477.7)

**АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ
ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2010

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Таврійському державному агротехнологічному університеті в 2003-2009 рр.

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Ясинська Лариса Іванівна, Таврійський державний агротехнологічний університет, доцент кафедри загального землеробства

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України, **Черенков Анатолій Васильович**, Інститут зернового господарства НААН України, завідувач лабораторії технології вирощування озимих культур

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Поляков Олександр Іванович**, Інститут олійних культур НААН України, старший науковий співробітник лабораторії агротехніки олійних культур

Захист дисертації відбудеться “27” квітня 2010 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 в Інституті зернового господарства НААН України за адресою: 49600 м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14, телефон 745-02-36.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Інституту зернового господарства НААН України за адресою: 49600 м. Дніпропетровськ, ул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий

“27” березня 2010 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Філіпов Г. Л.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Однією з сучасних проблем сільськогосподарського виробництва, особливо півдня України, є прогресуюче зниження родючості ґрунтів внаслідок недостатнього застосування органічних і мінеральних добрив, у першу чергу азотних, а також порушення сівозмін через перенасичення посівів соняшником.

Хіміко-техногенна інтенсифікація вирощування цієї культури забезпечує високі врожаї насіння, але з іншого боку, інтенсивне використання агрохімікатів підсилює процеси забруднення агроєкосистем і деградацію гумусу – основи ґрунтової родючості. Найбільш вдале вирішення проблеми полягає в ефективному й раціональному використанні біологічного потенціалу ґрунту, в оптимізації рослинно-мікробної взаємодії в агрофітоценозах.

Активізувати агрономічно корисні мікробні процеси у ризосфері рослин можна двома способами: внесенням у ґрунт органічних та мінеральних добрив, які оптимізують діяльність аборигенної мікрофлори, та за рахунок збагачення високоефективними штаммами азотфіксуючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, продуцентами та абіотичними речовинами.

Актуальність теми. На сьогоднішній день накопичений багатий експериментальний матеріал щодо сприятливого впливу на продуктивність рослин окремих біопрепаратів, що виконують у ризоценозі певну функцію. Проте не всі вони пройшли достатнє вивчення в конкретних агрокліматичних умовах.

В зв'язку з цим дослідження особливостей застосування біопрепаратів нового покоління, як елементу технології вирощування соняшнику, з оцінкою економічної доцільності, стосовно умов південного Степу України є досить важливим.

Необхідність удосконалення технології вирощування соняшнику за рахунок використання біодобрив, розробки оптимальних регламентів їх застосування з урахуванням економічної ефективності є актуальним, що і визначило тему досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в науково-дослідному Інституті агроєкології та екології при Таврійському державному агротехнологічному університеті згідно з державною науковою тематикою „Розробка технологій використання новітніх регуляторів росту при вирощуванні сільськогосподарських культур” (номер державної реєстрації 0107U008967).

Мета і завдання дослідження. Основною метою досліджень є визначення особливостей формування продуктивності соняшнику залежно від застосування біодобрив та впливу їх на поживний режим і біологічну активність ґрунту в умовах південного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- оцінити вплив біодобрив Байкал ЕМ-1 та Агровіт-кор на ріст і розвиток соняшнику та його стійкість до вовчка;
- виявити вплив біодобрив, що вивчали, на урожайність соняшнику

залежно від чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів у ризосфері соняшнику;

- з'ясувати дію біодобрих при різних способах їх застосування на продуктивність соняшнику в залежності від поживного режиму ґрунту;
- оцінити вплив біодобрих на продуктивність рослин;
- провести економічну оцінку ефективності біодобрих у технології вирощування соняшнику.

Об'єкт дослідження: агротехнічні заходи підвищення продуктивності соняшнику під впливом біодобрих, як екологічно безпечного елемента технології.

Предмет дослідження: продуктивність соняшнику, мікрофлора ризосфери, поживний режим ґрунту, фітосанітарний стан посівів.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи застосовували спеціальні та загальнонаукові методи досліджень:

- польовий – вивчення впливу біодобрих на біометричні показники рослин соняшнику;
- лабораторні – вивчення якості насіння, мікробіологічного стану ризосфери соняшнику, поживного режиму ґрунту.
- статистичні – дисперсійний, кореляційний, порівняльно-розрахунковий – визначення економічної ефективності технологій вирощування із застосуванням біодобрих.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше в умовах південного Степу України науково обґрунтовано можливість підвищення продуктивності соняшнику за рахунок використання біодобрих в технології вирощування культури без зниження родючості ґрунту. Комплексно досліджено вплив біодобрива Байкал ЕМ-1 та Агровіт-кор на врожайність, біометричні показники культури, поживний та мікробіологічний режим ґрунту. Обґрунтовано економічну доцільність застосування біопрепаратів при вирощуванні соняшнику в зоні південного Степу України.

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні, розробці і впровадженні у виробництво елементів технології вирощування соняшнику, які дозволяють одержувати стабільні врожаї культури без зниження поживного режиму ґрунту і збільшити чистий прибуток виробництва насіння до 30%. Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку в агрофірмі СФГ «Полісся» Токмакського району Запорізької області, де на площі 10 га отримано підвищення врожайності насіння соняшника на 0,39 т/га порівняно з контролем.

Особистий внесок здобувача полягає у безпосередній участі в розробці програми досліджень, аналізі вітчизняної та зарубіжної літератури, проведенні польових та лабораторних досліджень, опрацюванні та аналізі експериментальних даних, формулюванні висновків та пропозицій виробництву, виконанні математичної обробки отриманих даних, а також перевірці в умовах виробництва кращих варіантів досліджень.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи

доповідалися на конференції The Young scientists' and Students' international scientific Conference «Modern problems of Mikrobiology and Biotechnology» (Odesa, 2007 p.); на виставці «Radostim 2008. Биологические препараты в растениеводстве» в рамках виставки «АГРО 2008» (Київ, 2008 p.); конференції «Актуальні проблеми сучасної сільськогосподарської галузі (Миколаїв, 2008 p.); науково-практичної конференції Інституту зернового господарства УААН (Дніпропетровськ, 2008 p.); науково-практичних конференціях викладачів та аспірантів в Таврійському державному агротехнологічному університеті (Мелітополь, 2006-2008 pp.).

Публікації. Основні положення дисертації викладено у семи наукових працях, з яких п'ять – у фахових виданнях, затверджених ВАК України.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 194 сторінках машинописного тексту, складається із вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій виробництву та списку використаних джерел, який включає 208 праць, з них 32 латиницею; містить 33 таблиці і 44 рисунки, 13 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Сучасний стан та перспективи вирощування соняшнику (огляд літератури). У першому розділі наведено результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених з питань впливу та можливості застосування біодобрих при вирощуванні сільськогосподарських культур, а також дії біопрепаратів на показники родючості ґрунту та продуктивності соняшника.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження проводились протягом 2003-2009 рр. на базі СФГ «Ромашка», що розташоване в Токмацькому районі Запорізької області.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень були типовими для південного Степу України з незначними коливаннями температури повітря в роки досліджень відносно середньо-багаторічних показників та значним – вологозабезпеченості ґрунту. В цілому погодні умови були сприятливими для вирощування соняшнику в даній зоні.

Ґрунти ділянок – заплавний чорнозем, легкосуглинковий, середньогумусний з достатнім вмістом рухомих форм фосфору і калію і недостатнім – азоту. За механічним складом ґрунти характеризуються відносною однорідністю. Реакція ґрунтового розчину нейтральна.

Досліди були закладені та проведені згідно загальноприйнятих методик та рекомендацій, розроблених Б.А. Доспеховим (1985 p.), В.Ф. Мойсейченко (1994 p.) та ін.

З метою дослідження впливу біологічних препаратів на продуктивність соняшника в 2003-2005 рр. був закладений дослід 1 з внесенням їх за два тижні до сівби за схемою:

1. Контроль;
2. Байкал ЕМ-1 (20 л/га);
3. Агровіт-кор (700 кг/га);
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$.

З метою розробки технології застосування біологічного добрива Байкал ЕМ-1 закладений дослід 2 в 2004-2006 рр. за схемою:

1. Контроль;
2. Байкал ЕМ-1 – 20 л/га в ґрунт за два тижні до сівби соняшнику;
3. Передпосівна обробка насіння Байкалом ЕМ-1 – 100 мл/т;
4. Байкал ЕМ-1 – 20 л/га в ґрунт за два тижні до сівби культури + передпосівна обробка насіння 100 мл/т + позакореневе підживлення 1 л/га в період сходів;
5. Байкал ЕМ-1 – 20 л/га в ґрунт за два тижні до сівби культури + передпосівна обробка насіння 100 мл/т;
6. Підживлення Байкалом ЕМ-1 1 л/га в період сходів;
7. Байкал ЕМ-1 – 20 л/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$ – в ґрунт за два тижні до сівби;
8. $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Ділянки розміщені методом повної рендомізації в трьох повтореннях, площа кожної облікової ділянки 50 м². В досліді висівали гібрид соняшнику Запорізький 28. Норма висіву 65 тис. рослин на гектар, глибина заоробки насіння – 5-6 см, ширина міжрядь – 70 см.

Контролем був варіант, де добрива взагалі не вносили, відносним еталоном – варіант з внесенням тільки мінеральних добрив.

Основою Байкал ЕМ-1 є фізіологічно сумісні культури мікроорганізмів: фототрофні аноксигенні бактерії, молочнокислі гомоферментативні стрептобактерії, молочнокислі гомоферментативні стрептококи й одноклітинні гриби. До його складу входять наступні культури: *Rhodopseudomonas palustris* 100-I, *Rhodobacter sphaeroides* 37-4, *Lactobacillus casei* 21, *Lactobacillus plantarum* 51, *Lactococcus lactis* 47, *Saccharomyces cerevisiae* 76 – 0,8% ТУ 46,879 (ГО) 006-01. Агровіт-кор ($N=1-3\%$ $P_2O_5=1-3\%$ $K_2O=1-3\%$) ТОВ «Нооекосфера ХХІ- Україна» ТУ 9291-005-40561837-98.

При проведенні досліджень використовували загальноприйняті та спеціальні методики. Були проведені фенологічні спостереження згідно методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур, визначено площу листової поверхні – розрахунковим методом шляхом перемноження довжини та найбільшої ширини листа на перевідний коефіцієнт, висоту рослин та діаметр кошиків, врожайність та масу 1000 насінин, олійність – методом знежиреного залишку, лушпинність – згідно ГОСТ 10855-64. Поживний режим ґрунту визначали за наступними методиками: рухомий фосфор за ГОСТ 26204-91; калій – ГОСТ 26204-91; азот – ($N-NH_4$ і $N-NO_3$) – ГОСТ 26488-85; ГОСТ 26489-85; вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом. Виділення представників епіфітної мікрофлори проводили шляхом висіву на живильні середовища серійних розведень водних змивів із зразків ґрунту ризосфери соняшнику. Для визначення впливу мікрофлори на інтенсивність ґрунтоутворного процесу в лабораторних умовах проводили посіви мікроорганізмів різних таксономічних груп та з різним механізмом дії на живильні середовища: ЕШБІ, м'ясо-пептонний агар, Чапек, водний агар, картопляно-декстрозний агар.

Виділення мікроорганізмів проводили у динаміці протягом вегетаційного періоду у основні фази розвитку рослини.

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали згідно методики, запропонованої Б. А. Доспеховим (1985 р.). Економічну ефективність розроблених прийомів обраховували за методикою О. К. Медведовського (1988 р.).

Всі розрахунки, а також графічний аналіз проводили за допомогою персонального комп'ютера з використанням пакетів прикладних статистичних та графічних програм (Excel, Maple, Statgraph, CoStat, Statistica), а також багатокритеріального методу, в основі якого лежить застосування механізму прийняття рішень за багатьма критеріями, що дозволяє виключити вплив одиниць вимірювання показників продуктивності соняшнику, а також величин інтервалів допустимих значень кожного показника на цільову функцію.

Вплив біодобрив на ріст і розвиток соняшнику. Процеси росту та розвитку рослин соняшника відображають всю сукупність фізіологічних процесів та взаємодії організму рослин із факторами зовнішнього середовища. Тому при застосуванні тих чи інших агротехнічних заходів відбуваються зміни умов життя, процесів росту і розвитку соняшника в агробіоценозах.

Внесення мінеральних добрив та біопрепаратів по-різному впливало на тривалість проходження основних фаз розвитку культури.

На ділянках із застосуванням препарату Байкал ЕМ-1 спостерігали подовження вегетаційного періоду порівняно з контролем на 4-5 діб, що сприяло більш повному формуванню насіння, та, в свою чергу, позначилося на рівні врожайності.

Застосування різних схем використання біодобрива в технології вирощування соняшника також призводило до збільшення тривалості періоду вегетації рослин на 5-6 діб порівняно з контрольним варіантом. Це сталося внаслідок кращого фізіологічного розвитку рослин, за рахунок чого вони були стійкішими до несприятливих умов середовища.

При вивченні впливу різних видів добрив протягом трьох років досліджень ми спостерігали збільшення площі листової поверхні. У варіанті із застосуванням препарату Байкал ЕМ-1 вона склала, в середньому, 315,9 дм²/рослину, що на 105,6 дм²/рослину перевищувало контроль (табл. 1). Варіант із застосуванням препарату Агровіт-кор перебував на рівні кращого варіанту. Аналогічна тенденція простежується при вивченні розміру кошиків рослини.

При різних схемах застосування препарату Байкал ЕМ-1 було встановлено, що на ділянках, де вносили біодобриво в ґрунт, збільшувалася площа листової поверхні порівняно з контролем на 107,1 дм²/рослину. Внесення препарату тільки для позакореневого підживлення або лише для обробітки насіння, не призводило до збільшення листової поверхні соняшнику. Слід відмітити, що рослини на ділянках із застосуванням біодобрив, були більш розвинуті, мали більший діаметр кошиків.

Таблиця 1

Біометричні показники рослин соняшнику залежно від застосування різних видів добрив

Варіанти	Висота рослин, см	Діаметр кошика, см	Площа листків, дм ² /рослину
<i>Дослід 1 (2003-2005 рр.)</i>			
Контроль	148,4	15,2	210,3
Байкал ЕМ-1	163,7	20,9	315,9
Агровіт-кор	162,9	20,0	302,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	160,1	17,8	305,3
НІР ₀₅	13,8	1,9	13,9
<i>Дослід 2 (2004-2006 рр.)</i>			
Контроль	141,4	14,4	235,3
Байкал ЕМ-1 (20 л/га)	164,9	20,3	342,4
Байкал ЕМ-1 (100 мл/т)	145,0	16,8	255,4
Байкал ЕМ-1 (20 л/га + 100 мл/т + 1 л/га)	161,6	20,8	349,2
Байкал ЕМ-1 (20 л/га + 100 мл/т)	164,4	20,8	340,3
Байкал ЕМ-1 (1 л/га)	145,4	17,3	257,8
Байкал ЕМ-1 (20 л/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	157,8	20,6	321,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	166,4	20,1	321,2
НІР ₀₅	19,1	2,1	30,3

Застосування як біологічних, так і мінеральних добрив призводило до суттєвого збільшення площі листової поверхні соняшнику, що дозволяє отримувати більшу кількість асимілятів і в свою чергу сприяє більш інтенсивному формуванню кошиків на рослинах та підвищенню врожайності культури.

Застосування препарату Байкал ЕМ-1 пригнічувало розвиток вовчка у посівах соняшника на 25-35 %. Найменше заселення паразитом відзначено у варіантах із внесенням біодобрива в ґрунт за два тижні до сівби культури, а також там, де окрім цього перед сівбою обробляли насіння та проводили позакореневе підживлення у період вегетації соняшнику та у варіанті із внесенням Байкалу ЕМ-1 в ґрунт з обробітком насіння перед сівбою. Це відбувалось, як правило, за рахунок створення більш сприятливих умов для розвитку гриба *Fusarium orobanche*, який, у свою чергу, значно пригнічував розвиток паразита.

Залежність продуктивності соняшнику від мікробіологічного стану ризосфери при застосуванні біодобрив. Сукупність мікроорганізмів, включаючи представників мікроепіфітів флори, знаходиться в тісному зв'язку як з рослиною-господарем, так і з навколишнім середовищем. Вирішальне значення в екології мікросaproфітів мають погодні фактори, зокрема гідротермічні умови, а також мікроелементний склад не тільки рослини-господаря, але й мікросередовища, глибини залягання кореневої системи рослин, що вирощуються.

Сезонна динаміка чисельності епіфітних мікроорганізмів різних таксономічних одиниць ризосфери соняшника в градієнті застосування біодобрих, що вивчали, проявляється по-різному. Так, загальна кількість мікроорганізмів протягом вегетаційного періоду найвищою була на ділянках з внесенням в ґрунт препарату Байкал ЕМ-1 та статистично достовірно відрізнялася від інших варіантів досліду. Тільки в кінці вегетації, цей показник дещо зменшився порівняно з ділянками, де застосовували Агровіт-кор (за рахунок більш повільного розвитку мікроорганізмів, які приймають участь в мінералізації гумусових речовин, тих, що здатні використовувати мінеральні форми азоту, азотобактера і олігонітрофільних мікроорганізмів), але значно перевищував контрольний варіант. Найменша загальна чисельність мікроорганізмів на кінець вегетації відзначена на ділянках з внесенням мінеральних добрив, де вона була достовірно нижчою, навіть за контрольний варіант.

Застосування різних схем використання препарату Байкал ЕМ-1 показало, що у фазу сходів загальна сума мікроорганізмів різних таксономічних груп була найвищою на ділянках з внесенням його в ґрунт за два тижні до сівби культури і на ділянках з додатковою обробкою насіння з позакореневим підживленнями у вегетаційний період. Цьому сприяв більш активний розвиток мікроорганізмів, які були здатні використовувати мінеральні форми азоту, і тих, що приймають участь в мінералізації гумусових речовин та олігонітрофільних мікроорганізмів (рис. 1).

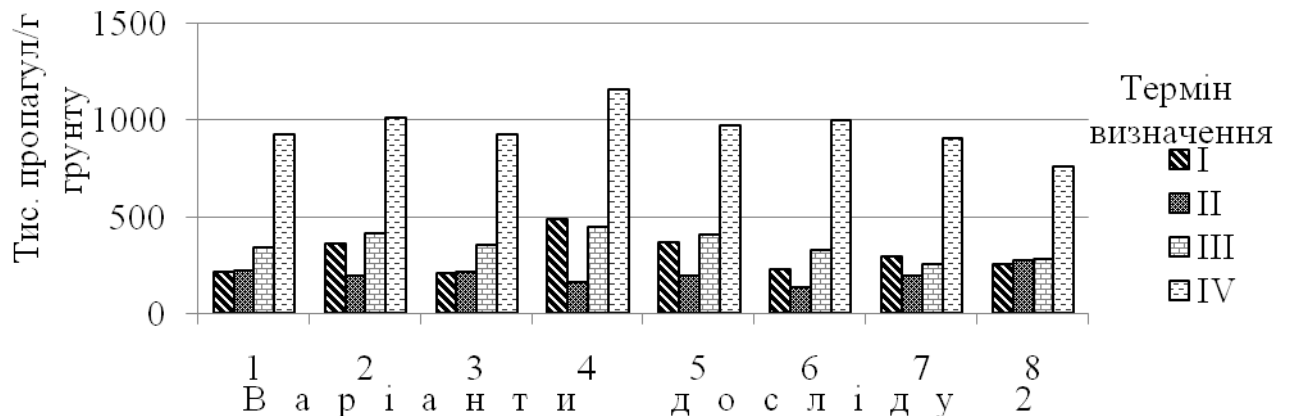


Рис. 1. Загальна чисельність мікроорганізмів в різні фази розвитку соняшнику залежно від застосування препарату Байкал ЕМ-1 (I – сходів; II – утворення суцвіть; III – цвітіння; IV – стиглість (значення зменшене в 10 разів))

У період утворення третього-четвертого листка спостерігався інтенсивний розвиток тих мікроорганізмів, які розкладають органічні речовини і здатні використовувати мінеральні форми азоту, амоніфікуючі бактерії і олігонітрофільні мікроорганізми на ділянках з внесенням мінеральних добрив.

Внесення в ґрунт препарату Байкал ЕМ-1 достовірно не відрізнялося від того, де застосовували його з мінеральними добривами та позакореневим підживленням в період вегетації, але кількість пропагул мікроорганізмів в даному випадку була у 1,2 – 1,4 рази вищою порівняно з однією обробкою насіння та з позакореневим підживленням цим препаратом. Загальна кількість мікробів в даних варіантах була у 1,3- 1,6 рази нижчою за контрольний варіант.

На початку цвітіння рослин соняшнику найбільше мікроорганізмів різних таксономічних груп було на ділянках з внесенням препарату Байкал ЕМ-1 в ґрунт за два тижні до сівби. Цьому сприяв інтенсивний розвиток грибно-мікрофлори, мікроорганізмів, що приймають участь у розкладанні органічної речовини, мінералізації гумусових речовин, амоніфікуючих бактерій.

Найменша кількість мікроорганізмів була відзначена перед цвітінням на ділянках, де застосовували Байкал ЕМ-1 з додаванням мінеральних добрив. Контрольний варіант і там, де проводили тільки позакореневі підживлення, достовірно не відрізнялися між собою.

Слід відзначити, що у фазі повної стиглості насіння соняшника спостерігали на всіх ділянках інтенсивний розвиток амоніфікуючих бактерій. Найповільніше розвивались міцеліальні гриби, всі інші мікроорганізми були на рівні контролю.

На основі конкретних ґрунтово-кліматичних умов розроблені моделі для прогнозування чисельності мікроепіфітів ризосфери соняшнику у чорноземі південному підтвердили свою достовірність при перевірці даних рівнянь.

Математичний аналіз результатів досліджень також підтвердив доцільність застосування біодобрив Байкал ЕМ-1 та Агровіт-кор для створення сприятливих умов мікроорганізмам, які приймають активну участь у ґрунтоутворному процесі і забезпеченні сприятливих умов поживного режиму ґрунту, що значно впливало на продуктивність соняшнику.

Кореляційний аналіз підтвердив позитивний вплив на урожайність досліджуваних груп мікроорганізмів. Для опису їх взаємозв'язку, нами були побудовані регресійні моделі. Слід відмітити, що взаємозв'язок урожайності від дії мікроорганізмів перебував на значному рівні. Так, на величину формування врожаю найбільше впливав розвиток амоніфікуючих бактерій, мікроорганізмів, які здатні використовувати мінеральні форми азоту (у тому числі актиноміцети), що розкладають органічні речовини та міцеліальні гриби.

Залежність продуктивності соняшнику від поживного режиму чорнозему південного при застосуванні біодобрив. Спостереження, які проводили в стаціонарних дослідках за динамікою мінеральних форм азоту у чорноземі південному протягом вегетаційних періодів 2003-2005 рр., дозволили встановити характер накопичення та використання доступних форм азоту в процесі росту та дозрівання насіння соняшника. Кількість мінеральних сполук азоту зростає в порівнянні з початковим їх вмістом на всіх ділянках дослідів, окрім варіантів із застосуванням біологічних препаратів разом з мінеральними добривами. Зниження вмісту мінерального азоту було пов'язане як з використанням цього елемента для формування біомаси, так і з природним характером процесів мінералізації.

У всіх варіантах дослідів, окрім контролю і варіантів із внесенням мінеральних добрив, наприкінці вегетаційного періоду спостерігалось нівелювання перепадів вмісту мінерального азоту, що були характерні впродовж вегетації. Найбільша кількість азоту в кінці вегетації соняшнику збереглася при застосуванні мінеральних добрив, а також препарату Байкал ЕМ-1 з мінеральними добривами.

Кореляційний аналіз виявив чітку залежність урожайності соняшнику від

вмісту в ґрунті мінерального азоту.

Слід зазначити, що використання різних видів та способів внесення біодобрив по-різному вплинуло на урожайність соняшнику, але у всіх випадках, разом із збільшенням вмісту мінерального азоту, спостерігали збільшення продуктивності культури.

Проведення лабораторного дослідження по визначенню розмірів нітрифікації показало, що у варіантах із застосуванням добрив, вже після першого тижня, був вичерпаний повний резерв наявного азоту амонійних сполук, тобто найбільш інтенсивно нітрифікація відбувалась у ґрунті, що містив добрива. За їх розміром не було відмічено суттєвих відмінностей між варіантами з добривами, але кількість створеного мінерального азоту у ґрунті із застосуванням як біологічних, так і мінеральних добрив, значно перевищувало контроль.

Найбільший вміст рухомого фосфору (13,2 мг/100 г) на початку вегетації спостерігався на ділянках із внесенням мінерального добрива. На початку інтенсивного росту рослин рівень рухомого фосфору знижувався.

Період цвітіння соняшника відрізнявся прогресуючим зниженням вмісту рухомих фосфатів завдяки використанню їх на формування генеративних органів рослин, що мобілізують значну кількість поживних речовин з ґрунту, в тому числі і P_2O_5 . Ця закономірність спостерігалася впродовж всіх років досліджень. Другий і третій роки досліджень також характеризувалися зниженням рівня цього елементу на контрольних ділянках (без внесення добрив), причому не тільки у фазу настання біологічної стиглості у зв'язку з утворенням білкових речовин і наливом насіння, а й наприкінці вегетації. У варіантах із внесенням препарату Байкал ЕМ-1 в ґрунт, рівень рухомого фосфору зберігався на високому рівні і його можна було порівняти з варіантами із внесенням мінеральних добрив.

У період максимального використання рослинами цього елементу зниження вмісту фосфатів у ґрунті було меншим при використанні біологічного добрива Байкал ЕМ-1, ніж на ділянках із мінеральними добривами.

Таким чином, внесення біодобрива Байкал ЕМ-1 в ґрунт суттєво позначилось на вмісті рухомого фосфору в чорноземі південному, а також на його використанні впродовж вегетації соняшника. Препарат надає P_2O_5 більшу динамічність, ніж мінеральні добрива, і сприяє кращій мобілізації його рухомої форми рослинами соняшнику на формування врожаю.

Використання різних добрив та схем їх внесення по-різному позначилось на вмісті рухомих форм фосфору. Проведена статистична обробка, показала, безпосередній вплив P_2O_5 на продуктивність соняшнику (що підтверджується високим рівнем коефіцієнта детермінації 0,6-0,9).

Слід відмітити, що зміни у кількісному складі рухомого калію у ґрунті були зумовлені більш біологічною стадією розвитку рослин, ніж системою застосування добрив. Таким чином, математичний аналіз не виявив значного впливу рухомих форм калію на врожайність культури (що підтверджується низьким рівнем коефіцієнта детермінації 0,1-0,5). Біологічні добрива найбільш вагомо впливали на динаміку накопичення мінерального азоту і розподіл рухомого фосфору.

За результатами досліджень встановлено, що кількість поживних речовин в ґрунті знаходиться у тісному зв'язку з кількісними і якісними показниками мікрофлори ризоплани соняшника.

Так, кількість мінерального азоту в ґрунті знаходиться у прямій залежності від чисельності олігонітрофільних мікроорганізмів, а також тих, що здатні використовувати мінеральні форми азоту (у тому числі актиноміцети) і ті, що розкладають органічні речовини.

Слід відмітити, що на кількість фосфору у доступній для рослин формі позитивно впливали олігонітрофільні мікроорганізми, в тому числі і *Azotobacter* та мікроорганізми, що розкладають органічні речовини.

Слід також звернути увагу, що на вміст калію позитивно впливали наступні мікроорганізми, які вивчали: олігонітрофільні (в тому числі *Azotobacter*), які здатні використовувати мінеральні форми азоту (у тому числі актиноміцети), та мікроорганізми, що розкладають органічні речовини.

В результаті були розроблені статистично достовірні рівняння для прогнозування поживного режиму ґрунту при внесенні біодобрих (табл. 2).

Таблиця 2

Рівняння регресії для прогнозування кількості поживних речовин залежно від кількісного складу різних груп мікроорганізмів (при внесенні Байкал ЕМ-1 в ґрунт)

Назва поживних речовин	Прогностичне рівняння	Коефіцієнт детермінації
N-NO ₃	$y = 8,03 - 228,53 \cdot 10^{-7} \cdot a - 897,36 \cdot 10^{-8} \cdot b + 892,55 \cdot 10^{-9} \cdot v - 625,782 \cdot 10^{-7} \cdot g + 180,4 \cdot 10^{-7} \cdot d - 176,6 \cdot 10^{-7} \cdot e$	0,6
N-NH ₄	$y = 8,27 - 452,98 \cdot 10^{-7} \cdot a + 155,47 \cdot 10^{-7} \cdot b + 206,41 \cdot 10^{-7} \cdot v - 230,53 \cdot 10^{-7} \cdot g + 853,96 \cdot 10^{-8} \cdot d - 433,69 \cdot 10^{-6} \cdot e$	0,7
Nмін.	$y = 16,31 - 681,51 \cdot 10^{-7} \cdot a + 657,33 \cdot 10^{-8} \cdot b + 215,34 \cdot 10^{-7} \cdot v - 856,32 \cdot 10^{-7} \cdot g + 265,80 \cdot 10^{-7} \cdot d - 451,35 \cdot 10^{-6} \cdot e$	0,9
Фосфор	$y = 12,51 - 945,21 \cdot 10^{-8} \cdot a + 102,8 \cdot 10^{-7} \cdot b + 174,73 \cdot 10^{-7} \cdot v + 147,58 \cdot 10^{-8} \cdot g + 594,58 \cdot 10^{-8} \cdot d - 373,33 \cdot 10^{-6} \cdot e$	0,6
Калій	$y = 195,5 - 474,97 \cdot 10^{-6} \cdot a - 144,22 \cdot 10^{-6} \cdot b - 242,67 \cdot 10^{-6} \cdot v - 899,86 \cdot 10^{-7} \cdot g + 220,82 \cdot 10^{-7} \cdot d + 508,95 \cdot 10^{-5} \cdot e$	0,6

де: а – олігонітрофільні мікроорганізми, пропагул/г ґрунту;

б – амоніфікуючі бактерії, пропагул/г ґрунту;

в – мікроорганізми, які приймають участь у мінералізації гумусових речовин, пропагул/г ґрунту;

г – мікроорганізми, що здатні використовувати мінеральні форми азоту, пропагул/г ґрунту;

д – мікроорганізмів, що розкладають органічні речовини, пропагул/г ґрунту;

е – міцеліальні гриби, пропагул/г ґрунту.

Встановлено, також позитивний кореляційний вплив на урожайність соняшнику досліджуваних груп мікроорганізмів. Так на величину формування врожаю найбільше вплинув розвиток амоніфікуючих бактерій, мікроорганізмів які здатні використовувати мінеральні форми азоту (у тому числі актиноміцети), ті що розкладають органічні речовини та міцеліальні гриби.

Продуктивність соняшнику залежно від використання біодобрив. Результати досліджень показали, що за комплексом біометричних показників, врожайності і якості насіння соняшника, найкраще себе зарекомендували варіанти із застосуванням біодобрив Байкал ЕМ-1 і Агровіт-кор, про що свідчать найбільші значення цільової функції (відповідно 22,13 та 18,26). За врожайністю дані варіанти перевищували контроль за роки досліджень в середньому на 10 - 30% (табл. 3).

Слід відзначити, що за показником цільової функції варіант із застосуванням мінеральних добрив ($\varphi(x_s)=16,77$) дещо поступався варіанту із внесенням препарату Агровіт-кор, але за врожайністю перевищував даний варіант та контроль відповідно на 10 та 20 %.

Застосування біодобрив при вирощуванні соняшника збільшило олійність насіння, лушпинність при цьому статистично достовірно перебувала на рівні контролю.

Таблиця 3

Урожайність соняшника (т/га) та рівень багатокритеріальної оптимізації варіантів досліджень залежно від різних добрив

Варіанти	Роки досліджень			В середньому	Значення цільової функції, $j(x_i)$
	2003	2004	2005		
Контроль	1,46	1,35	1,19	1,33	7,53
Байкал ЕМ-1	1,92	1,79	1,81	1,84	22,13
Агровіт-кор	1,63	1,53	1,49	1,55	18,26
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1,81	1,63	1,72	1,72	16,77
$НР_{05}$	0,07	0,07	0,06	-	-

Вивчення різних способів внесення біодобрива Байкал ЕМ-1 за комплексом показників засвідчило, що найкраще зарекомендував себе варіант при внесенні препарату в ґрунт, двома позакореновими підживленнями та обробкою насіння. Дещо поступався йому варіант із використанням Байкал ЕМ-1 лише при основному внесенні в ґрунт. За врожайністю дані варіанти статистично достовірно не різнились між собою і даний показник, відповідно, становив 1,95 та 1,96 т/га, що на 26 % переважало контрольний та на 4 % варіант із застосуванням мінеральних добрив (табл. 4).

Варіант із застосуванням Байкал ЕМ-1 в комплексі з мінеральними добривами поступався еталону, але перевищував контрольний варіант за показником врожайності, відповідно на 6 та 18%. Що стосується варіанту де біодобриво застосували лише в підживленні, та варіант лише з обробітком

насіння біодобрином за значенням цільової функції ($\varphi(x)$ = 11,3 та 10,4 відповідно), поступалися іншим варіантам і переважали лише контроль.

Таблиця 4

Урожайність соняшника (т/га) та рівень багатокритеріальної оптимізації варіантів досліджень залежно від способів застосування біодобрив

Варіанти	Роки досліджень			В середньому	Значення цільової функції, $j(x_i)$
	2004	2005	2006		
Контроль	1,51	1,43	1,39	1,44	6,1
Байкал ЕМ-1 (20 л/га)	2,03	1,91	1,93	1,96	19,9
Байкал ЕМ-1 (100 мл/т)	1,62	1,53	1,5	1,55	10,4
Байкал ЕМ-1 (20 л/га + 100 мл/т + 1 л/га)	2,01	1,86	1,98	1,95	22,7
Байкал ЕМ-1 (20 л/га + 100 мл/т)	2,0	1,83	1,96	1,93	21,4
Байкал ЕМ-1 (1 л/га)	1,63	1,56	1,51	1,57	11,3
Байкал ЕМ-1 (20 л/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$)	1,83	1,77	1,7	1,77	16,6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1,91	1,87	1,86	1,88	18
$НІР_{05}$	0,05	0,04	0,05	-	-

Збільшення врожайності соняшнику на ділянках із застосуванням біодобрив мікробного походження можна пояснити тим, що, в результаті їх внесення, відбувається стимулювання розвитку мікрофлори ризоплани культури. В свою чергу, епіфітні мікроорганізми позитивно впливали на поживний режим ґрунту і, як наслідок, значно покращувався фізіологічний стан рослин. У них не тільки збільшувалися біометричні показники, але й підвищувалась стійкість до несприятливих зовнішніх умов, що позначилося на величині врожаю соняшнику.

Економічна оцінка використання добрив. Згідно з проведеними розрахунками економічної ефективності за першим дослідом встановлено, що застосування різних видів добрив по-різному вплинуло на прибутковість вирощування соняшнику. Застосування препарату Агровіт-кор призвело до збільшення його врожайності, але за рахунок великої кількості використаних добрив та високої їх вартості, значно збільшились витрати на виробництво. Тому у цьому варіанті чистий прибуток поступався контролю на 444,4 грн./га, а варіанту із застосуванням мінеральних добрив – на 253,7 грн./га. Рівень рентабельності, у даному варіанті поступався іншим, і складав відповідно 14,9 та 33,5 %. Визначено, що найбільший чистий прибуток з одиниці площі було отримано на ділянках із застосуванням біодобрива Байкал ЕМ-1, який перевищував на 521,3 грн./га еталон та на 330,6 грн./га – контроль. Слід відзначити, що внесення цього препарату в ґрунт, дозволило отримати

найбільшу рентабельність (96,9 %) порівняно з іншими варіантами.

Отже, застосування Байкал ЕМ-1 дозволяє, збільшивши виробничі витрати порівняно з контролем на 226,7 грн/га, підвищити розмір чистого прибутку на 330,6 грн/га. В результаті незначного зростання виробничих витрат, але за рахунок збільшення врожайності, застосування даного добрива дозволяє зменшити собівартість одного центнера продукції на 4,2 грн.

Таким чином, найбільш економічно вигідним при застосуванні різних видів добрив на посівах соняшнику є варіант із застосуванням Байкал ЕМ-1.

Економічно доцільним є також використання цього препарату при основному внесенні його в ґрунт. Даний варіант був відзначений найменшою кількістю технологічних операцій, скорочення яких зменшує економічні витрати на виробництво продукції й одночасно полегшує технологічний процес застосування біодобрива Байкал ЕМ-1. Встановлено, що використання даного добрива дозволяє збільшити прибутковість культури на 42,1% порівняно з варіантом, де застосовували мінеральні добрива, та на 30% порівняно з контролем.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення проблеми підвищення продуктивності вирощування соняшнику в умовах південного Степу України за рахунок біологічних, екологічно безпечних речовин. В результаті виявлення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності соняшнику залежно від застосування біодобрив, а також визначення способів їх використання та впливу на поживний режим і біологічну активність ґрунту в богарних умовах південного Степу України було встановлено:

1. Застосування препарату Байкал ЕМ-1 в технології вирощування соняшнику призводить до кращого розвитку рослин (збільшується висота рослин, площа листової поверхні, діаметр кошика), що призводить до подовження вегетаційного періоду порівняно з контролем на 4-5 діб.

2. Використання біодобрива Байкалу ЕМ-1 пригнічує розвиток вовчка в посівах соняшнику на 25-35 %. Ефект пригнічення відбувається за рахунок створення більш сприятливих умов для життєдіяльності гриба *Fusarium obovance*, який у свою чергу, значно обмежує розвиток паразита.

3. За комплексом кількісних і якісних показників різних груп досліджуваних мікроорганізмів, найкращі результати отримано на ділянках з внесенням Байкал ЕМ-1 у ґрунт за два тижні до сівби нормою 20 л/га та на тих, де окрім цього обробляли насіння і в період вегетації проводили позакореневі підживлення, а також у варіанті з внесенням його в ґрунт з обробкою насіння, і в кінці вегетації, перевищували контрольний варіант за кількісним складом на 15-20%.

4. Позакореневе підживлення біодобривом Байкал ЕМ-1 не впливало на мікрофлору ризосфери соняшника, а внесення мінеральних добрив у рекомендованих нормах стримувало розвиток мікроорганізмів всіх

таксономічних груп на 7% порівняно з контролем.

5. За результатами досліджень розроблено моделі, що дають змогу прогнозувати рівень мікрофлори ризосфери соняшнику протягом його вирощування в залежності від застосування біодобрих.

6. Встановлено, що при вирощуванні соняшнику без внесення добрив вміст мінерального азоту в ґрунті знижувався на 30-35 %. Така тенденція простежувалась і у варіанті лише з обробітком насіння. В інших варіантах кількість мінерального азоту залишалось або незмінною (варіант із застосуванням препарату Агровіт-кор, $N_{60}P_{60}K_{60}$), або зростала майже в 2 рази (варіанти, де Байкал ЕМ-1 вносили в ґрунт і там, де окрім цього, обробляли насіння і у період вегетації проводили позакореневі підживлення та у варіанті з внесенням біопрепарату в ґрунт та обробітком насіння).

7. Внесення біодобрива Байкал-ЕМ-1 суттєво впливає на вміст рухомого фосфору в чорноземі південному, а також на характер його використання протягом вегетації. При цьому збільшується динамічність P_2O_5 , порівняно з внесенням мінеральних добрив, що сприяє кращій мобілізації його рухомої форми посівами соняшнику на формування врожаю.

8. Встановлено, що зміни кількості рухомого калію в ґрунті більшою мірою зумовлені біологічною стадією розвитку рослин, ніж системою застосування добрив.

9. Виявлено тісний зв'язок між кількісними показниками НРК, розвитком мікроорганізмів ризосфери соняшнику та погодними умовами вегетаційного періоду, що значно впливає на продуктивність рослин. Розроблені статистично достовірні моделі, які дозволяють прогнозувати рівень врожайності соняшника залежно від біотичних та абіотичних факторів.

10. За комплексом показників продуктивності, найкращі результати отримано у варіантах з внесенням біодобрива Байкал ЕМ-1 в ґрунт за два тижні до посіву соняшнику. За врожайністю даний варіант переважав контроль в середньому на 30 %.

11. При вивченні способів застосування біодобрива Байкал ЕМ-1, показники продуктивності соняшнику були вищими на ділянках, де його вносили в ґрунт і там, де окрім цього, обробляли насіння і у період вегетації проводили позакореневі підживлення, а також у варіанті з внесенням препарату в ґрунт та обробітком насіння. За врожайністю дані варіанти переважали контроль, в середньому на 26 %.

12. За комплексом показників, продуктивності та економічною ефективністю, найкращі результати отримано на ділянках з внесенням Байкал ЕМ-1 у ґрунт та на ділянках з внесенням Байкал ЕМ-1 в ґрунт з обробітком насіння перед сівбою і позакореневим підживленням, а також у варіанті з внесенням його в ґрунт разом з обробітком насіння. Розмір отриманого чистого прибутку був більший порівняно з контролем на 42-30%. Але враховуючи спрощення технологічного процесу за рахунок виключення додаткових операцій, більш економічно ефективним є варіант із внесенням Байкал ЕМ-1 в ґрунт.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ТА НАУКОВИМ УСТАНОВАМ

При вирощуванні соняшнику в богарних умовах південного Степу України рекомендується:

1. Застосовувати біодобриво Байкал ЕМ-1 нормою 20 л/га з внесенням його в ґрунт за два тижні до сівби методом обприскування ґрунту з нормою витрати робочого розчину 300 л/га з одночасною заробкою препарату в ґрунт на 5-6 см під культивуацію або комплексно застосовувати разом з внесенням Байкал ЕМ-1 в ґрунт ще й передпосівний обробіток насіння (з розрахунку 100 мл/т), та проводити позакореневе підживлення біодобривом в дозі 1 л/га методом обприскування з нормою витрати робочого розчину 300 л/га у фазу сходів з одночасним проведенням міжрядної культивації.

2. При дослідженні біодобрива Байкал ЕМ-1 рекомендується використовувати статистично достовірні прогностичні рівняння для прогнозування поживного режиму ґрунту.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Кохан А. В. Біологічно чиста технологія вирощування соняшника в умовах південного Степу України / А. В. Кохан, Л. І. Ясинська // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ – 2008 – № 33-34 – С. 239-241.

2. Кохан А. В. Екологічно безпечна технологія вирощування соняшника в умовах південного Степу України / А. В. Кохан, Л. І. Ясинська // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. – Харків, 2008. – С. 138-140.

3. Ясинська Л. І. Оптимізація мікробіологічних процесів ґрунту в технології вирощування соняшнику в умовах півдня України / Л. І. Ясинська, А. В. Кохан // Вісник аграрної науки Причорномор'я / Миколаївський державний аграрний університет. – Миколаїв. – 2008. – Вип. 3 (46). – Т. 2. – С. 285-291.

4. Ясинська Л. І. Використання біодобрив в технології вирощування соняшнику / Л. І. Ясинська, А. В. Кохан // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ. – 2008. – № 2. – С. 18-21.

5. Кохан А. В. Мікрофлора ризосфери соняшника при його вирощуванні з використанням біодобрив / А. В. Кохан, Л. І. Ясинська // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ. – 2009. – № 36. – С. 147-151.

6. Kohan A. Biologically clean technology of sunflower's cultivation in conditions of the south of Ukraine / A. Kohan, L. Jasinskaja // Modern problems of Mikrobiology and Biotechnology. Book of abstracts. – Odesa. – 2007. – P. 27.

7. Калитка В. В. Використання Байкалу ЕМ-1 в технології вирощування соняшника в умовах південного Степу України / В. В. Калитка, Л. І. Ясинська, А. В. Кохан / Radostim – Ukraine Kiev. – 2008. – С. 38-39.

АНОТАЦІЯ

Кохан А. В. Агротехнологічні заходи підвищення продуктивності соняшнику в умовах південного Степу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Інститут зернового господарства НААН України, м. Дніпропетровськ, 2010.

Дисертація присвячена розробці і впровадженню у виробництво нових елементів технології вирощування соняшнику, які дозволяють отримувати стабільно високі урожаї культури без зниження поживного режиму ґрунту. Вперше комплексно досліджений вплив використання біодобрив в технології вирощування соняшнику.

За комплексом показників виявлено оптимальний спосіб застосування біодобрива Байкал ЕМ-1. Використання препарату є найбільш ефективним при внесенні його в ґрунт за два тижні до сівби, а також при внесенні його в ґрунт (20 л/га) з попереднім обробітком насіння (100 мл/т) і подальшим позакореневим підживленням. Дані варіанти значно переважали за продуктивністю контроль. Використання біодобрив дозволило шляхом активізації ґрунтової мікрофлори зберегти поживний режим ґрунту і поліпшити фітосанітарний стан посівів. Розроблені агротехнологічні заходи дозволяють збільшувати чистий прибуток при вирощуванні соняшнику порівняно з контролем на 20-23%.

Ключові слова: соняшник, біодобрива, Байкал ЕМ-1, врожайність, ґрунтова мікрофлора, поживний режим ґрунту, способи внесення.

АННОТАЦИЯ

Кохан А. В. Агротехнологические мероприятия повышения продуктивности подсолнечника в условиях южной Степи Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство, Институт зернового хозяйства НААН Украины, г. Днепропетровск 2010.

Диссертация посвящена разработке и внедрению в производство новых элементов технологии выращивания подсолнечника, которые позволяют получать стабильно высокие урожаи без снижения питательного режима почвы. Впервые, комплексно исследовано влияние использования биоудобрений в технологии выращивания подсолнечника.

Применение минеральных удобрений и биопрепаратов по-разному влияет на длительность прохождения основных фаз развития культуры. На делянках с применением биоудобрения Байкал ЭМ-1 наблюдалось увеличение вегетационного периода по сравнению с контролем на 4-5 суток, что способствовало более полному наливу семян, и отразилось на урожайности семян.

Применение разных схем использования Байкал ЭМ-1 в технологии выращивания подсолнечника также увеличивало период вегетации растений на 5-6 суток в сравнении с контрольным вариантом. В результате улучшилось физиологическое развитие растений, проявлялась их стойкость к

неблагоприятным погодным условиям.

На основании изучения биометрических показателей выделились варианты с применением биоудобрения Байкал ЭМ-1 и Агровит-кор, урожайность которых превышала контроль соответственно, на 30 и 10%.

Изучение разных методов внесения биоудобрения Байкал ЭМ-1 показало, что наиболее эффективным был вариант с использованием препарата при внесении его в почву, внекорневой подкормкой и обработкой семян. Несколько уступил ему вариант с использованием Байкала ЭМ-1 лишь в качестве основного внесения в почву. Данные варианты обеспечивали практически одинаковые урожайности (1,95 и 1,96 т/га), на 26 % превышали контроль и на 4 %, вариант с применением минеральных удобрений.

Применение биоудобрения Байкал ЭМ-1, создало более благоприятные условия для развития гриба *Fusarium orobanchae*, подавляло развитие волчка, улучшало при этом фитосанитарное состояние посевов.

Установлено, что сезонная динамика численности эпифитных микроорганизмов разных таксономических единиц ризосферы подсолнечника в градиенте применения биоудобрений проявляется по-разному.

Общее количество микроорганизмов, в течение вегетационного периода было большим на делянках с внесением в почву Байкала ЭМ-1 и статистически достоверно отличалось от других вариантов опыта. Только в конце вегетации, этот показатель несколько уменьшился по сравнению с вариантами, где применяли Агровит-кор. Происходило это за счет более медленного развития микроорганизмов, которые принимали участие в минерализации гумусовых веществ, и были способны использовать минеральные формы азота, азотобактера и олигонитрофильных микроорганизмов.

По комплексу количественных и качественных показателей микрофлоры ризосферы подсолнечника, лучшие результаты получены в варианте с внесением препарата Байкал ЭМ-1 в почву за две недели до посева подсолнечника в норме 20 л/га. Хорошие результаты получены в варианте при внесении Байкал ЭМ-1 в почву с обработкой семян перед посевом и внекорневой подкормкой. Микрофлора подсолнечника, здесь, почти не отличается от вышеуказанного варианта.

При изучении контрольного варианта установлено заметное уменьшение минерального азота в почве, как за счет азота нитратного, так и аммонийного. В других вариантах количество минерального азота оставалось или неизменным (с применением Агровит-кор, $N_{60}P_{60}K_{60}$) или немного увеличивалось (вариант с внесением Байкал ЭМ-1 в почву и вариант с внесением биопрепарата в почву с некорневой подкормкой).

Внесение биоудобрения Байкал ЭМ-1 обеспечивает P_2O_5 большую динамичность, чем минеральные удобрения и способствует лучшей мобилизации его подвижной формы посевами подсолнечника на формирование урожая.

Применение Байкала ЭМ-1 в почву за две недели до посева и варианта с внесением в почву с обработкой семян и внекорневой подкормкой, позволило

увеличить чистую прибыль в сравнении с контролем на 20-23%

Ключевые слова: подсолнечник, биоудобрения, Байкал ЭМ-1, урожайность, почвенная микрофлора, питательный режим почвы, способы внесения.

SUMMARY

Kokhan A. V. Agrotechnica measures of increase of the productivity of sunflower are in the conditions of south Steppe of Ukraine. Manuscript.

Dissertation on the receipt of scientific degree of candidate of agricultural sciences after speciality 06.01.09 is a plant-grower. Institute of the grain growing of UAAS Ukraine, Dnipropetrovsk 2010.

Dissertation is devoted a ground and development of applying in industry of elements of technology growings of sunflower, which let to get the stable harvests of culture without the decline of the nourishing mode of soil. First influencing of the use of biofertilizers is complex probed in technology of growing of sunflower.

After the complex of indexes during researches the selected variant from the use biofertilizers Baikal EM-1. Research of the use of Baikal showed that most effective variant with the use of biofertilizers as a basic bringing and variant with the basic bringing, by till of seed and two by outsidersoot additional forage. These variants considerably prevailed other variants after the productivity. The use of these fertilizers allowed by activation of the ground microflora to save the nourishing mode of soil and improve the fitosanitary state of sowing. The worked out agrotechnical receptions allow to get a net income comparatively in by control on 20-23% anymore.

Keywords: sunflower, biofertilizers, Baikal EM-1, productivity, ground microflora, nourishing mode of soil, methods of bringing.