

Краткое содержание работы

В работе рассматривается задача удержания и восстановления почвенного плодородия, супрессивности почвы, снижения пестицидной нагрузки на почву и растения. Для решения данной задачи предлагается комплексное применение микробиологических препаратов программы БИОСТАРТ, разработанной и производимой ООО ПО «Сиббиофарм». Приведена информация о биопрепаратах и сравнении их с аналогами, результаты, полученные при их применении и их практическое значение для потребителя. Далее приводятся размеры обработанных площадей с использованием программы БИОСТАРТ на территории РФ и странах СНГ, а также достигнутые социальный и экономические эффекты.

Основная научно-техническая идея

Природные инструменты могут быть эффективно внедрены и использованы с целью оказания положительного влияния на плодородие почв, при подготовке семян к севу, в интегрированных методах защиты растений, а также при организации органического земледелия. В этой связи мобилизация биологических факторов приобретает все большую активность и, являясь одним из основных звеньев экологизации сельскохозяйственного производства, позволяет получать высокие урожаи, обеспечивая при этом воспроизводство почвенного плодородия. Одно из перспективных решений этих проблем — широкое внедрение экологически безопасных систем земледелия, базирующихся на севооборотах с перспективными культурами и применением микробиологических препаратов комплексного действия.

Для решения данной задачи была создана концепция комплексного применения микробиологических препаратов. Ключевыми вопросами комплекса являлись:

- 1) обеспечение растений азотом, фосфором и калием как основными элементами питания;

2) обеспечение защиты корневой системы растений от фитопатогенов почвы и пожнивных остатков в процессе роста и развития культуры от момента сева до сбора урожая;

3) биологической стимуляции при прорастании семян, росте растений и формировании урожая.

В результате работы была создана программа БИОСТАРТ, включающая в себя применение препаратов: Азофит – с целью обеспечения растений доступными формами азота и фосфора, Бактофит СК – с целью защиты корневой системы и вегетирующих растений, Гибберсиб П – для повышения всхожести семян и урожайности с/х культур.

БИОСТАРТ
1+2+1=4

**4-Х КОМПОНЕНТНАЯ
ФОРМУЛА УСПЕШНОГО
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
НОВОГО УРОЖАЯ**

ЗАЩИТА +
ПРИРОДНЫЙ ФУНГИЦИД И БАКТЕРИЦИД
Контроль активности почвенных патогенов

**БАКТОФИТ®
СК - 1-3 л/т или
СП - 100-200 г/т**

ПИТАНИЕ +
АЗОФИКСИРУЮЩИЕ И
ФОСФАТМОБИЛИЗИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ
Активизация поступления элементов питания
из почвенных комплексов и атмосферы в прикорневую зону

**АЗОФИТ®
1-3 л/т**

РОСТ
ФИТОГОРМОН
Повышение полевой
всхожести семян

**ГИББЕРСИБ® П
10-50 г/т**

Рисунок 1. Комплексная программа БИОСТАРТ

Биопрепараты Азофит, Бактофит СК, Гибберсиб П имеют государственную регистрацию (№397-19-1260-1 от 03.04.2017г., №034-07-1313-1 от 23.12.2016г., №034-02-2049-1 от 12.11.2018г.) и являются безопасными для человека, теплокровных животных, птиц, рыб, пчел.



Рисунок 2. Регистрационные свидетельства препаратов программы БИОСТАРТ
Составы препаратов представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Состав препаратов программы БИОСТАРТ

Препарат	Состав	Показатели
Азофит	<i>Azotobacter vinelandi</i>	титр не менее 1x10 ⁹ КОЕ/мл
Бактофит СК	<i>Bacillus subtilis</i>	титр не менее 2x10 ⁹ сп/мл БА* не менее 10000 ЕА/мл
Гибберсиб П	гиббереллиновых кислот натриевые соли (продуцент <i>Fusarium verticilloides</i> (<i>Fusarium moniliforme</i>))	массовая доля солей 5-9%

*БА-биологическая активность

Биопрепарат Азофит содержит бактерии *Azotobacter vinelandi*, которые способны фиксировать атмосферный азот и переводить его в доступную для растения аммонийную форму, а также продуцировать многочисленные органические кислоты, которые растворяют труднорастворимые фосфорсодержащие вещества в почве и превращают их в фосфор (PO₄), легко усваиваемый растениями.

Гибберсиб П – природный регулятор роста растений («гормон роста») на основе натриевых солей высокоактивных гибберелиновых кислот (GA₃+i-GA₃+GA₄+GA₇+i-GA₇). Имеет широкий спектр активности, стимулирует деление клеток по наращиванию вегетативной массы растениями, ускоряет

цветение, созревание, увеличивает количество цветоносов, улучшает завязываемость стручков, бобов, задерживает старение листьев и плодов благодаря активированию синтеза нуклеиновых кислот и белков. Повышает устойчивость к заболеваниям и неблагоприятным погодным условиям. Кроме того, предохраняет растение от стрессовых воздействий, засоления, затопления, повышают устойчивость к засухе, жаре и холоду.

Бактофит СК - биологический фунгицид и бактерицид для защиты зерновых, овощных, плодовых и ягодных культур от грибковых и бактериальных заболеваний - корневых гнилей, мучнистой росы, септориоза, фузариоза, пиренофороза, ржавчины, пятнистости, ринхоспориоза, оидиума, парши, плесневения семян. Обладает ростостимулирующими и антистрессовыми свойствами за счет синтеза *Bacillus subtilis* физиологически активных и не токсичных для растений веществ, которые в свою очередь стимулируют защитные силы растения на повышение устойчивости к болезням, неблагоприятным погодным условиям, химическим факторам (пестицидам, засоленности почвы, наличию в почве тяжелых металлов). Защитный эффект Бактофита СК проявляется как за счет прямого действия антимикробных веществ (бактериоцинов), так и индукции защитных реакций растения в ответ на воздействие стресса.

Сравнение с аналогами на рынке

Среди отечественных промышленных производителей микробиологической продукции программы для обработки семян предлагают 4 компании (Таблица 2). Максимальный набор функциональных свойств продуктов представлен в программах ООО ПО «Сиббиофарм» и ООО «Бионоватик». Программы представлены позициями, каждая из которых решает конкретные задачи и в зависимости от почвенных и климатических особенностей. Отличием программ являются стимуляторы роста растений. В препарате Biodux (ООО «Бионоватик») в качестве действующего вещества -

арахидоновая кислота, в Гибберсиб П (ООО ПО «Сиббиофарм») - натриевые соли гиббереллиновых кислот. Арахидоновая кислота в мировой практике используется как добавка к средствам химической защиты – инсектицидам и гербицидам, при добавлении к гербицидам снижает их стрессовое воздействие на культурное растение и как следствие – приводит к повышению урожайности, снижает накопление токсинов в растении и почве. Действие же гиббереллинов разнонаправленнее, благодаря этим веществам можно влиять на следующие процессы: стимуляцию прорастания семян, ускорение цветения и созревания, ускорение роста зелёной массы растений, увеличение размеров и количества плодов.

Таблица 2. Сравнение программы БИОСТАРТ с программами других производителей

Состав комплекса препаратов (программы)	Характеристика свойств
<i>ООО ПО «Сиббиофарм» - программа БИОСТАРТ</i>	
Азофит	Фиксация атмосферного азота и его перевод в доступную для растений форму, перевод недоступной для растений формы фосфора и калия почвы в доступную.
Бактофит СК	Защита от бактериальных и грибных заболеваний, повышение устойчивости растений, создание благоприятных условий для азотфиксаторов и фосфатмобилизаторов.
Гибберсиб П	Повышение энергии роста и всхожести семян.
<i>ООО «Бионоватик» – программа «Максимум»</i>	
Organit P	Мобилизует труднорастворимые соединения фосфора и калия из почвенных коллоидов.
Organit N	Улучшает азотное питание, стимулирует образование корней.
Organica S	Контроль развития корневых, прикорневых гнилей и листовых заболеваний.
Biodux	Способствует преодолению температурных и пестицидных стрессов, стимулирует иммунную систему растений, повышает энергию прорастания и всхожесть.
<i>НВП «БаиИнком» - программа «МАХитум»</i>	
Фитоспорин АС, Ж	Защита от заболеваний.
Борогум Комплексный	Комплекс микроэлементов в хелатной форме.
Биолипостим	Прилипатель.
<i>ГК «Биона» - программа «Зерновой + Микро»</i>	
НИТРОЗЛАК	Двухкомпонентный ассоциативный азотфиксатор и фосфатмобилизатор.

БАКТОФОРТ	Повышает устойчивость растений к болезням.
SUNNY MIX «Семена зерновых»	Натуральный комплекс макро- и микроэлементов в хелатной форме.

Описание результатов и их значение

По результатам многочисленных исследований в хозяйствах было подтверждено, что применение программы БИОСТАРТ обеспечивает:

1. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур от 3 до 27% в зависимости от почвенных, климатических условий;
2. Снижение себестоимости производства - норм внесения минеральных удобрений на 15-30%;
3. Обеспечение защиты от болезней в течение всего периода вегетации;
4. Повышение степени доступности связанных в почве форм фосфора и калия;
5. Положительное влияние на структуру почвы;
6. Снижение количества патогенной и условно-патогенной микрофлоры почвы;
7. Снижение пестицидной нагрузки на почву и культурное растение;
8. Совместимость с химическими пестицидами и длительная сохранность (не менее 14 дней) микроорганизмов на обработанных семенах и в процессе вегетации при неблагоприятных климатических условиях за счет использования споро- и цистообразующих форм микробов.
9. Поддержание уровня почвенного плодородия;
10. Повышение качества урожая.





Рисунок 3. Сельскохозяйственные культуры, на которых применяются препараты программы БИОСТАРТ

Информация о социальном и (или) экономическом эффекте

В Таблице 3 указана динамика реализации препаратов линейки БИОСТАРТ за 5 лет (2019-2023гг.).

Таблица 3. Динамика продаж препаратов программы БИОСТАРТ

Препарат	Год, количество (тн)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Азофит	45,7	95,6	154,2	96,3	103,2
Бактофит СК	264,8	260,3	300,3	326,8	295,5
Гибберсиб П	1,5	1,8	2,6	1,4	1,1

Табличные данные демонстрируют устойчивый рост реализации всей линейки продукции с момента начала программы БИОСТАРТ в 2019 году по 2021 год.

Кризис 2022 года, связанный в том числе с излишком зерна в стране привёл к массовой экономии аграриев на системах защиты и питания. На текущий момент мы наблюдаем положительную динамику и ожидаем в горизонте 2024-2025 года восстановление и рост объёмов продаж микробиологических препаратов для защиты, стимуляции роста и питания растений.

Экономический эффект программы БИОСТАРТ на зерновых культурах, как основных, и многолетних травах, исходя из общей площади возделывания в нашей стране, состоит в прибавке урожайности, снижении доз минеральных удобрений, качестве урожая.

С учетом затрат на биопрепараты, увеличения урожая, повышения качества и снижения себестоимости зерна суммарный экономический эффект за 10 лет составил 9,3 млрд.руб (Таблица 4).

Таблица 4. Экономический эффект за 10 лет реализации препаратов программы БИОСТАРТ

Показатель	Описание	Значение
Реализовано продукции (Азофит, Бактофит СК и Гибберсиб П)	Реальная статистика продаж по данным учёта	2 922 тн.
Обработанная площадь	Отношение количества проданной продукции к норме расхода на 1 га	1 197 тыс.га.
Прибавка урожая	на 3 - 7 ц/га	556 тыс.тн.
Дополнительная выручка с учетом затрат на биопрепараты	Исходя из текущей цены на пшеницу 4 класса – 11 000 руб/тн с НДС	5,9 млрд.руб.
Снижение себестоимости производства зерна	За счет снижения внесения минеральных удобрений минимум на 15%	1,4 млрд.руб.
Повышение сбора белка фуражного зерна	на 16-30%	1,4 млрд.руб
Повышение содержания белка и обменной энергии многолетних трав		0,6 млрд.руб
Суммарный экономический эффект		9,3 млрд.руб.

Представленная в данной работе линейка препаратов сертифицирована в Системе добровольной сертификации «Органическая система» и пригодна для получения органической сельскохозяйственной продукции. Благодаря таким программам можно внедрять интегрированные и органические схемы защиты, обеспечивать питание растений не только минеральными, но и микробиологическими удобрениями. Внедрение подобных схем позволит снизить пестицидную нагрузку на растения и почву, восстановит её супрессивность и как следствие приведёт к снижению динамики потери

плодородия почв, а вероятно и к его восстановлению. В этом заключается социальный аспект данной работы.



Рисунок 4. Сертификаты соответствия для использования в органическом растениеводстве препаратов программы БИОСТАРТ



Рисунок 5. Фотографии участков производства ООО ПО «Сиббиофарм»