

В номере:

Две бактерии — двойная польза

Могут ли ризобии «уживаться» с бактериями рода *Bacillus*? Да, причем тесное «соседство» в одном препарате делает инокуляцию сои не только полезной с точки зрения урожая, но и помогает бороться с болезнями. Новая система ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ меняет подход к инокуляции и задает высокие стандарты — читайте подробнее на

[стр. 7–11.](#)

Победа над нематодами

Цистообразующая нематода представляет серьезную угрозу для одного из ключевых регионов выращивания сои в России, так как ведет к значительным потерям урожая, а эффективных методов контроля не так много. Чтобы помочь соеводам, ученые компании BASF создали уникальный инсекто-нематодцид ПОНЧО® ВОТИВО. Рассказываем, как открытие нового штамма бактерии *Bacillus* помогло в борьбе с проблемными вредителями.

[стр. 13–14](#)

Высшая гербицидная лига

Какими качествами должны обладать гербициды для сои? Работать быстро и эффективно, уничтожать широкий спектр сорняков, а еще — обладать мягкостью по отношению к культурному растению и не накладывать ограничения на севооборот. У каждого из «соевых» гербицидов в портфеле BASF эти качества распределены пропорционально. Как построить идеальную систему защиты, читайте на

[стр. 15–19.](#)

Опасные триазолы?

Известно, что действующие вещества из класса азолов могут оказывать последствие на культурные растения, особенно на сою. Этот факт необходимо обязательно учитывать при планировании фунгицидной защиты. Рассказываем, какие из триазолов самые «токсичные» и какие факторы влияют на возникновение этого эффекта.

[стр. 20–21](#)

Не азотом единым

Руководитель направления агроуправления региона Север компании ЕвроХим Иван Подлесный делится рекомендациями по повышению содержания протеина в зерне сои на

[стр. 22.](#)

СОЮ

ПРОКАЧИВАЕМ СОЮ ДО ИДЕАЛА



С расширением посевов сои в России растет и желание аграриев повышать свои компетенции в возделывании этой культуры для получения более качественного урожая с высоким содержанием белка. Высокопротеиновая соя ценится у переработчиков и закупается с премией, что ставит этот фактор во главу угла ценообразования на рынке. Компания BASF вместе с партнерами в течение нескольких лет реализует проекты, направленные на отработку технологий выращивания сои: «ПРОкачай сою» и «Идеальная соя». В этой статье расскажем о результатах и поделимся секретами получения идеальных урожаев.

Два центра соесяния

Уникальный проект «ПРОкачай сою» является совместной инициативой BASF и компаний ЕвроХим и Прогрейн и берет свое начало в 2021 году на демоплощадке в Воронежской области, где впервые была протестирована технология возделывания сои с высокоурожайными семенами, комплексной защитой посевов, грамотным минеральным питанием и экспертными рекомендациями по качеству опрыскивания.

В 2023 году проект «ПРОкачай сою» продолжил свое развитие сразу на двух демоплощадках с разными природно-климатическими условиями — в АгроЦентре BASF Липецк и АгроЦентре BASF Благовещенск. Для каждого региона была подобрана своя комплексная система защиты и питания сои, а основной задачей было получение максимального содержания протеина при высокой урожайности сои. Для этого использовались все доступные инструменты — вы-

сокоурожайные сорта, интенсивная система защиты и комплексное минеральное питание. Кроме того, изучалась и рентабельность каждого варианта технологии возделывания сои.

В АгроЦентре BASF Липецк для проекта были выбраны семена сои селекции Прогрейн — раннеспелые сорта Сибиря и Юнка. Интенсивная система защиты сои BASF включала в себя:

- обработку семян: протравитель СТАНДАК® ТОП + инокулянт ХАЙКОУТ® СУПЕР СОЯ;
- контроль сорняков: гербицид КОРУМ® + ПАВ ДАШ®;
- защиту от болезней: фунгициды ЦЕРИАКС® ПЛЮС и ПИКТОР® АКТИВ.

В систему минерального питания от компании ЕвроХим входили сульфаммофос NP(S) 20:20(13,5), КАС-32 и комплекс листовых подкормок ВРУ NPK Aqualis (табл. 1).

(продолжение материала читайте на стр. 2)

ТАБЛИЦА 1. Схема опыта в АгроЦентре BASF Липецк на сортах сои Сибиря и Юнка

	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2	ВАРИАНТ 3	ВАРИАНТ 4	ВАРИАНТ 5
БАЗОВАЯ ЗАЩИТА BASF:					
■ Обработка семян: СТАНДАК ТОП 1,5 л/т	+	+	+	+	+
■ Контроль сорняков: КОРУМ 2,0 л/га + ПАВ ДАШ 1,0 л/га + граминицид-партнер					
ИНТЕНСИВНАЯ ЗАЩИТА BASF:					
■ Обработка семян: СТАНДАК ТОП 1,5 л/т					
■ Инокуляция: ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ 1,42 л/т					
■ Контроль сорняков: КОРУМ 2,0 л/га + ПАВ ДАШ 1,0 л/га + граминицид-партнер		+	+	+	+
■ Контроль болезней: 1-я обработка ЦЕРИАКС ПЛЮС 0,6 л/га; 2-я обработка ПИКТОР АКТИВ 0,6 л/га					
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ:					
Сульфаммофос NP(S) 20:20(13,5) — 200 кг/га при посеве			+	+	+
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ:					
КАС-32 — 200 кг/га в фазу 3–5 тройчатых листа				+	+
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ:					
Комплекс листовых обработок ВРУ NPK Aqualis 3 раза по 3 кг/га					+

СОТРУДНИЧЕСТВО | «СОЕВЫЕ» ПРОЕКТЫ

(продолжение материала со стр. 1)

Наибольшую урожайность и высокое содержание протеина показал вариант №5 с интенсивной защитой BASF и максимальным минеральным питанием (график 1). Интенсивные схемы защиты и питания сои также стали одними из наиболее рентабельных с точки зрения полученной дополнительной прибыли на 1 гектар (график 2).

На площадке АгроЦентра BASF Благовещенск для проекта выбрали семена селекции ФНЦ ВНИИ сои — скороспелый сорт Сентябринка и среднеспелый сорт Золушка. Интенсивная система защиты сои BASF включала:

- обработку семян: протравитель СТАНДАК ТОП + инокулянт ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ;
- контроль сорняков: гербициды ФРОНТЬЕР® ОПТИМА, КОРУМ + ПАВ ДАШ + граминицид-партнер;
- защиту от болезней: фунгициды ЦЕРИАКС ПЛЮС, ПИКТОР АКТИВ;
- десикацию: препарат БАСТА®.

Минеральное питание от компании ЕвроХим состояло из комплекса листовых подкормок ВРУ NPK Aqualis (табл. 2).

Лучшие результаты как с точки зрения урожайности и содержания белка, так и рентабельности на двух сортах сои показал вариант с интенсивной защитой BASF (вариант №3), которая включала в себя все этапы — от обработки семян до применения десиканта (графики 3, 4, стр. 3).

Краткие выводы

Результаты проекта «ПРОкачай сою» в разных локациях подтвердили, что правильная расстановка приоритетов при формировании технологии выращивания сои имеет первостепенное значение. Первым шагом должен стать выбор сорта сои, который будет подходить для зоны вы-

ГРАФИК 1. Урожайность и протеин в АгроЦентре BASF Липецк на сортах сои Сибиря и Юнка

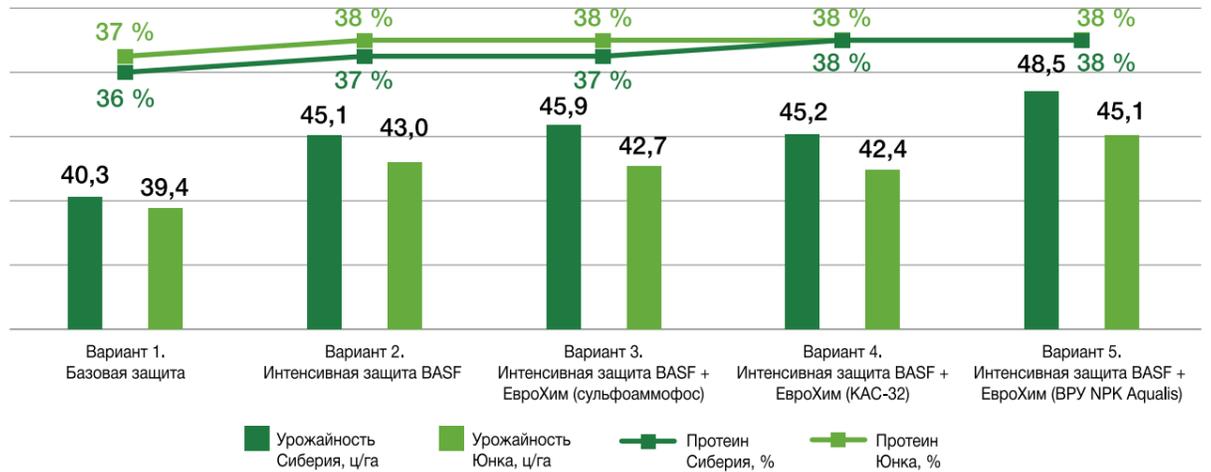
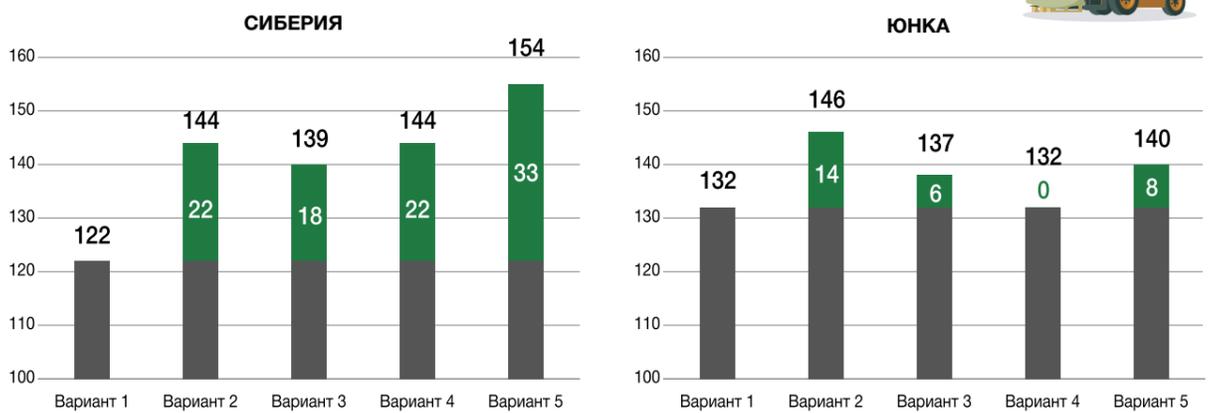


ГРАФИК 2. Рентабельность в АгроЦентре BASF Липецк на сортах сои Сибиря и Юнка

Дополнительная прибыль, тыс. руб./га (доход по сравнению с контролем за вычетом затрат)*



* Из расчета: средняя стоимость соевых бобов в 2023 г. с учетом премии за протеин, вкл. НДС, руб./т, цена семян, СЗР, удобрений — согласно прайс-листу за 2023 г.

ПРОКАЧАЙ СОЮ: ПРОТЕИН КАК КЛЮЧЕВОЙ КРИТЕРИЙ УСПЕХА



Урожайность сои и содержание протеина — главные факторы, определяющие прибыльность хозяйств, потенциал дальнейшего роста площадей под культурой и объемов переработки внутри страны.

Из критериев, наиболее влияющих на качество сои, особенно важен выбор сорта. Сегодня в Госреестре представлены селекционные достижения с возможным содержанием белка от 28 до 47 %.

Чтобы раскрыть заложенный в них потенциал, необходимо соблюдение агротехнологии, важнейшими составляющими которой в части повышения уровня содержания протеина являются:

- общее состояние почвы и абиотические факторы;
- сбалансированное минеральное питание культуры;
- применение качественного инокулянта;
- контроль сорняков и болезней.

Об этом в рамках проекта «ПРОкачай сою» рассказывают эксперты компании BASF — Юлия Колесникова и Максим Процко.



ТАБЛИЦА 2. Схема опыта в АгроЦентре BASF Благовещенск на сортах Сентябринка и Золушка

	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2	ВАРИАНТ 3	ВАРИАНТ 4
БАЗОВАЯ ЗАЩИТА BASF:				
■ Контроль сорняков: до всходов — ФРОНТЬЕР ОПТИМА 1,2 л/га, по вегетации — КОРУМ 2,0 л/га + ПАВ ДАШ 1,0 л/га + граминицид-партнер	+	+	+	+
ИНТЕНСИВНАЯ ЗАЩИТА BASF:				
■ Обработка семян: СТАНДАК ТОП 1,5 л/т				
■ Инокуляция: ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ 1,42 л/т				
■ Контроль сорняков: до всходов — ФРОНТЬЕР ОПТИМА 1,2 л/га, по вегетации — КОРУМ 2,0 л/га + ПАВ ДАШ 1,0 л/га + граминицид-партнер		+	+	+
■ Контроль болезней: 1-я обработка ЦЕРИАКС ПЛЮС 0,6 л/га; 2-я обработка ПИКТОР АКТИВ 0,6 л/га				
ИНТЕНСИВНАЯ ЗАЩИТА BASF + десикация:				
■ Десикант: БАСТА 2,5 л/га			+	+
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ:				
Комплекс листовых обработок ВРУ NPK Aqualis 2 раза по 3 кг/га				+



СОТРУДНИЧЕСТВО | «СОЕВЫЕ» ПРОЕКТЫ

ращивания и соответствовать запросам хозяйства, а также иметь потенциал высокого содержания протеина и урожайности.

Второй не менее важный для получения качественного урожая этап — проведение инокуляции. Причем инокулянт должен иметь подтвержденную эффективность, как, например, ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ. Так, по результатам многочисленных опытов в течение многих лет специалисты компании BASF и эксперты научных учреждений сделали вывод, что применение инокулянта ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ способствует не только дополнительному сохранению урожая сои (до +25 % по сравнению с контролем без обработки), но и существенному повышению содержания протеина (+2,2 пункта в среднем по сравнению с контролем).

Третий этап — эффективный контроль сорняков. Так, в 2023 году на территории АгроЦентра BASF Липецк сложились оптимальные погодные условия для развития сорной растительности. При этом на всех вариантах, где применялся гербицид КОРУМ + ПАВ ДАШ, отмечалась высокая эффективность гербицида против основных двудольных и злаковых сорняков. Такую же высокую эффективность на достаточно засоренном агрофоне продемонстрировала на опытном участке проекта в АгроЦентре BASF Благовещенск гербицидная схема, включающая в себя почвенный гербицид ФРОНТЬЕР ОПТИМА, гербицид по вегетации КОРУМ и граминицид.

Не менее важна и своевременная фунгицидная защита сои. На липецкой площадке проекта наличие осадков в фазы цветения и налива бобов способствовало значительному развитию пероноспороза и белой гнили на варианте с базовой системой защиты сои, где не применялись фунгициды по вегетации. На участках, обработанных фунгицидами ЦЕРИАКС ПЛЮС в первую обработку в фазу 6–7 тройчатого листа и ПИКТОР АКТИВ в фазу активного цветения культуры, отмечались лишь единичные симптомы болезней, вплоть до фазы созревания бобов. Таким образом, защита листового аппарата сои позволила сохранить урожай.

Аналогичная ситуация сложилась и на дальневосточной площадке проекта. Здесь отмечалось умеренное развитие таких листовых заболеваний сои как септориоз, пероноспороз, церкоспороз и аскохитоз. Симптомы болезней были на варианте без применения фунгицидов по вегетации и варьировались в зависимости от заболевания от 5 до 15 %. На вариантах с применением фунгицидов ПИКТОР АКТИВ и ЦЕРИАКС ПЛЮС в период вегетации культуры развитие заболеваний было минимальным, с единичными симптомами на листовом аппарате.

Еще один вывод, сделанный по итогам проекта: десикация сои показала свою эффективность и может быть рекомендована на семенных посевах. В АгроЦентре BASF Благовещенск в схему опыта был включен десикант БАСТА с целью ускорить созревание культуры и обеспечить более мягкую десикацию по сравнению с дикватсодержащими препаратами. Было отмечено его положительное влияние не только на урожайность на сорте Сентябринка (+ 4,8 ц/га) и сорте Золушка (+ 4,3 ц/га), но и на выполненность зерна. Количество зерен диаметром более 7 мм превышало вариант без применения десикации почти в два раза. Доказано, что БАСТА не приводит к растрескиванию бобов, не снижает всхожесть семян и количество урожая, в отличие от десикантов на основе диквата. Все это делает препарат БАСТА незаменимым решением для семеноводческих предприятий, возделывающих сою.

И наконец, грамотно выстроенное минеральное питание в большинстве случаев позволяет получить хорошие прибавки как урожайности, так и протеина, что было показано в опытах проекта «ПРОкачай сою».

Внедрив в технологию выращивания сои все рекомендованные этапы, вы сможете «прокачать» сою на своих полях и получить отличный урожай с высокой рентабельностью производства.

Доводим сою до идеала

Проект «Идеальная соя» появился в 2023 году благодаря сотрудничеству компаний BASF, Lidea и ЕвроХим. Испытательный полигон разместился на демоплощадке семенного завода «Танаис» в Воронежской области. Цель проекта — получение высокого показателя протеина на сое и ее максимальной урожайности в условиях Центрально-Черноземного региона. Учитывались все аспекты технологии возделывания сои, включающие выбор сорта, минеральное питание и эффективную систему защиты растений. За развитием проекта аграрии наблюдали в соцсетях компаний-партнеров, а 7 сентября 2023 года в рамках специально организованного Дня поля в Павловском районе Воронежской области все желающие могли ознакомиться с промежуточными результатами.

Для опытов был выбран ранний сорт сои Говернор и среднеранний сорт Композитор. Оба сорта селекции компании Lidea характеризуются высоким потенциалом урожайности и протеина.

ГРАФИК 3. Урожайность и протеин в АгроЦентре BASF Благовещенск на сортах сои Сентябринка и Золушка

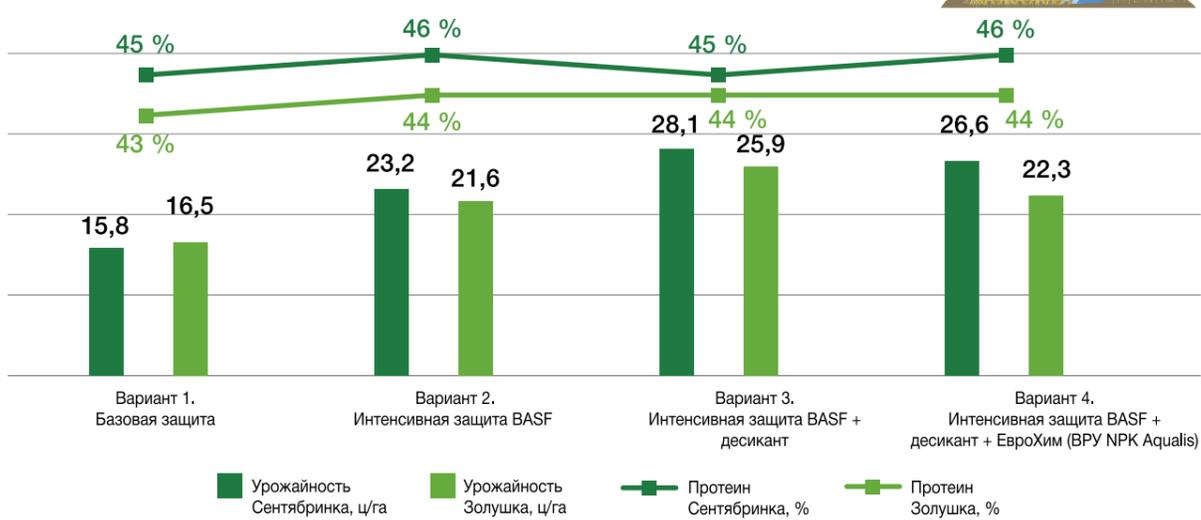
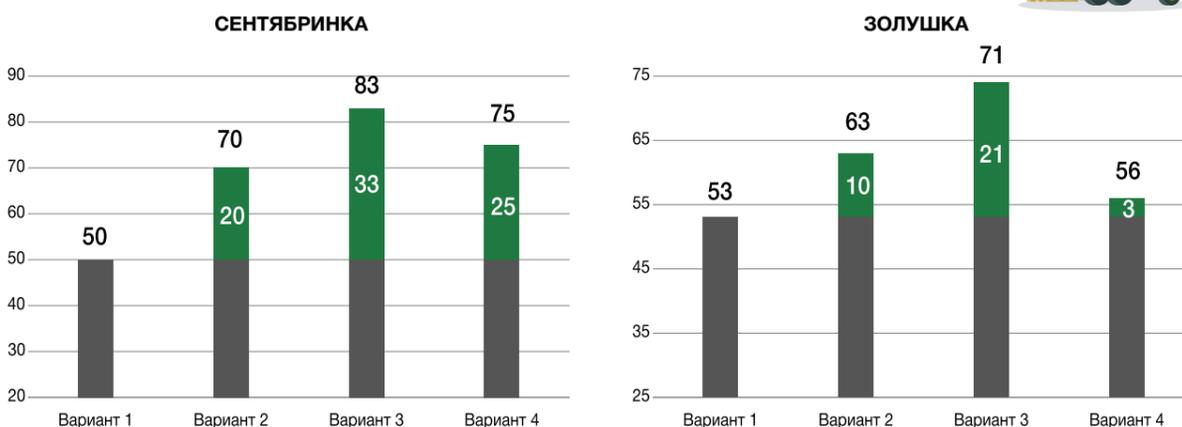


ГРАФИК 4. Рентабельность в АгроЦентре BASF Благовещенск на сортах сои Сентябринка и Золушка

Дополнительная прибыль, тыс. руб./га (доход по сравнению с контролем за вычетом затрат)*



* Из расчета: средняя стоимость соевых бобов в 2023 г. с учетом премии за протеин, вкл. НДС, руб./т, цена семян, СЗР, удобрений — согласно прайс-листу за 2023 г.



День поля «ПРОкачай сою» в АгроЦентре BASF Липецк



СОТРУДНИЧЕСТВО | «СОЕВЫЕ» ПРОЕКТЫ

Интенсивная защита BASF включала:

- обработку семян комбинированным протравителем СТАНДАК ТОП и инокулянтом ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ;
- гербицидную защиту до всходов сои препаратом ФРОНТЬЕР ОПТИМА и послевсходовую препаратом КОРУМ + ПАВ ДАШ;
- двойную фунгицидную обработку препаратами ЦЕРИАКС ПЛЮС и ПИКТОР АКТИВ.

В систему минерального питания от компании ЕвроХим входили сульфаммофос NP(S) 20:20(13,5), КАС-32 и комплекс листовых подкормок ВРУ NPK Aqualis (табл. 3).

Результаты проекта

По итогам проекта участники сделали вывод, что фундаментом высокого урожая в первую очередь являются качественные сорта сои. Даже при минимальном питании и защите сорта Говернор и Композитор продемонстрировали достаточно высокие результаты урожайности в сравнении со средними показателями по Воронежской области (21,3 ц/га в 2023 году). Сорт Говернор дал урожай 26,2 ц/га, Композитор — 29,5 ц/га. Оба сорта показали генетическую устойчивость к болезням, и ни в одном из вариантов не было зафиксировано полегания или растрескивания бобов. Однако в вариантах с интенсивной защитой и питанием (вариант №5) сорта дали значительную прибавку урожайности и доказали свою универсальность.

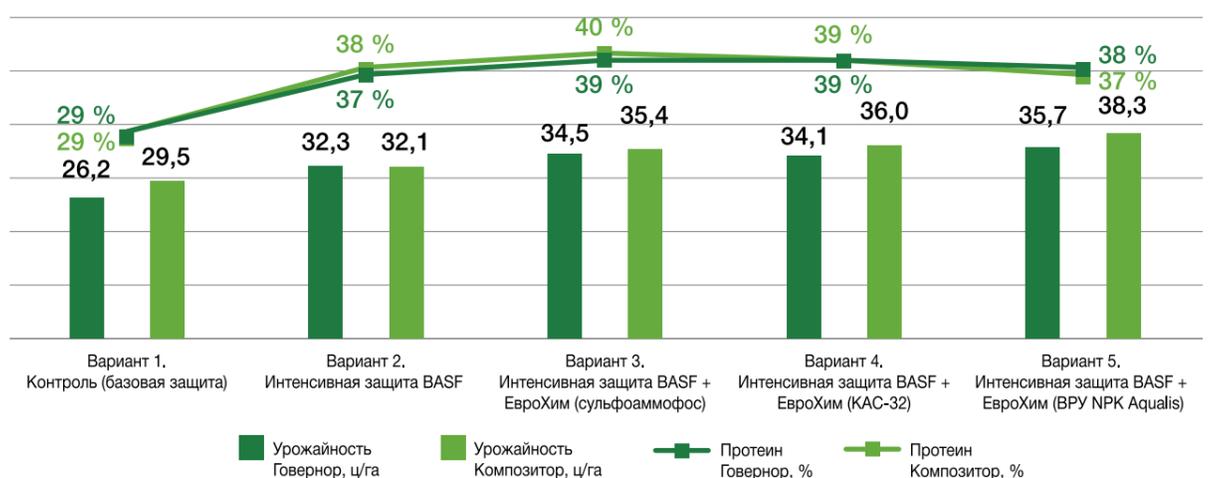
Вторым фактором, влияющим на урожайность сои и качество семян, стала система защиты, которая должна быть максимально интенсивной — от качественной обработки семян до контроля сорняков и болезней по вегетации. Полученная урожайность на варианте с применением технологии защиты сои от компании BASF (вариант №2) превышала контрольный вариант с базовой гербицидной защитой на 6,1 ц/га для сорта Говернор и 2,6 ц/га для сорта Композитор (график 5). Интенсивная защита BASF, вклю-



ТАБЛИЦА 3. Схема опыта «Идеальная соя» на сортах Говернор и Композитор

	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2	ВАРИАНТ 3	ВАРИАНТ 4	ВАРИАНТ 5
КОНТРОЛЬ (базовая гербицидная защита)	+	+	+	+	+
ИНТЕНСИВНАЯ ЗАЩИТА BASF: ■ Обработка семян: СТАНДАК ТОП 1,5 л/т ■ Инокуляция: ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ 1,42 л/т ■ Контроль сорняков: до всходов — ФРОНТЬЕР ОПТИМА 1,2 л/га, по вегетации — КОРУМ 2,0 л/га + ПАВ ДАШ 1,0 л/га ■ Контроль болезней: 1-я обработка ЦЕРИАКС ПЛЮС 0,6 л/га; 2-я обработка ПИКТОР АКТИВ 0,6 л/га		+	+	+	+
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ: Сульфаммофос NP(S) 20:20(13,5) — 200 кг/га при посеве			+	+	+
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ: КАС-32 — 200 кг/га в фазу 3–5 тройчатых листа				+	+
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ: Комплекс листовых обработок ВРУ NPK Aqualis 3 раза по 3 кг/га					+

ГРАФИК 5. Урожайность и протеин в опыте «Идеальная соя» на сортах Говернор и Композитор



💡 СКОЛЬКО СТОИТ ПРОТЕИН?

Почему при выращивании сои такое внимание уделяется содержанию в ней протеина? Все дело в рентабельности производства этой культуры: чем больше белка содержится в семенах сои, тем выше их стоимость у переработчиков. Причем разница в цене между низкопротеиновой (28 500 руб./т) и высокопротеиновой (45 000 руб./т) соей весьма существенная.

ПРОТЕИН НА АСВ

40% — 45 000 руб./т

39% — 44 000 руб./т

38% — 43 000 руб./т

37% — 39 500 руб./т

36% — 36 000 руб./т

31% — 28 500 руб./т

данные трейдера на 10.10.2024

Что же влияет на синтез протеина и можно ли повысить его содержание в бобах?

В первую очередь, необходимо обращать внимание на **генетические особенности сортов сои**: гены, ответственные за синтез белков, могут наследоваться и варьироваться от сорта сои. Поэтому лучше отдавать предпочтение высокобелковым сортам и при выборе семян обращать внимание на их качество.

Во-вторых, синтез белка в сое — сложный процесс, но влиять на него можно, применяя **различные агротехнические методы**. Так, инокуляция семян высокоэффективным препаратом позволяет существенно увеличить содержание протеина в сое. Также необходимо обеспечить посевам сои надежную защиту от патогенных микроорганизмов, так как их наличие может снижать содержание белка. В этой связи особую важность приобретает **контроль развития патогенов на этапе обработки семян и своевременная фунгицидная обработка посевов**. Использование эффективной системы защиты сои позволит нивелировать негативное влияние болезней не только на продуктивность растений, но и качество будущего урожая.

В-третьих, **условия возделывания сои**, такие как качество почвы, температура, освещение, уровень влажности, питание, влияют на способность синтезировать белок. Поэтому нужно стараться поддерживать

оптимальную влажность почвы, следить за ее плодородием, соблюдать севооборот, регулярно проводить агрохимический анализ, подбирать оптимальное питание для культуры. Грамотное **использование удобрений** может положительно влиять на содержание белка в сое. Также важны и **сроки уборки**. Известно, что содержание белка может меняться в зависимости от возраста растения, поэтому важно производить уборку сои в оптимальные сроки. Кроме того, необходимо следить за **качеством и условиями транспортировки**, чтобы урожай сои не подвергался механическим повреждениям, а также был доставлен до пункта назначения в максимально короткие сроки. Это поможет сохранить качественные показатели и предотвратить потери белка в семенах.

Также на качестве сои может негативно сказаться **несоблюдение оптимальных условий хранения**. Соя необходимо хранить в сухих, прохладных и защищенных от света местах и следить за тем, чтобы влажность семян не превышала 12–13 %, так как повышение этих показателей чревато развитием грибных инфекций, что может привести к снижению содержания протеина.

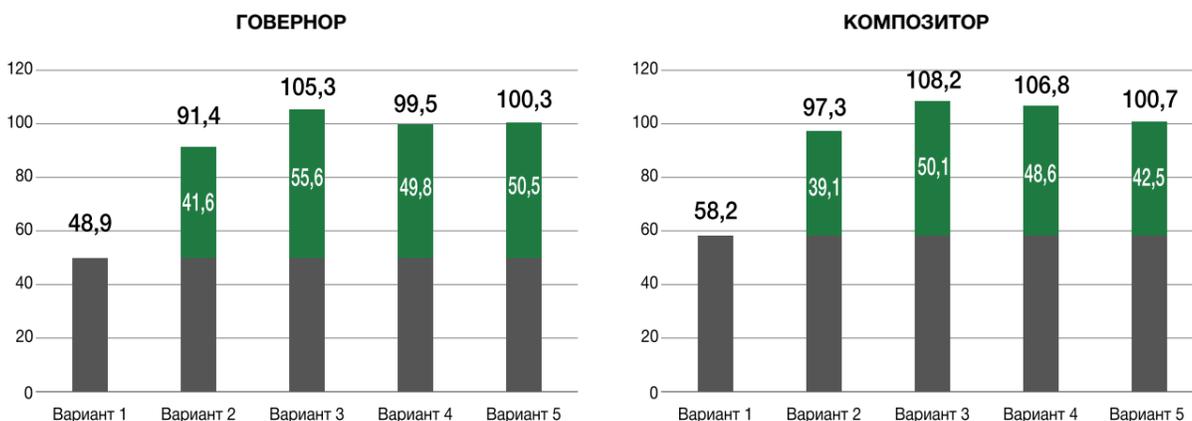
СОТРУДНИЧЕСТВО | «СОЕВЫЕ» ПРОЕКТЫ

чающая обработку семян фунгицидным протравителем с инсектицидным компонентом СТАНДАК ТОП и высокоэффективным инокулянтom ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ, помогла защитить семена на ранних стадиях развития от комплекса грибных инфекций, почвообитающих вредителей, а также обеспечить растения сои азотфиксирующими бактериями в количестве, необходимом для полноценного формирования клубеньков, отвечающих за получение культурой атмосферного азота. А двойная фунгицидная обработка препаратами ЦЕРИАКС ПЛЮС и ПИКТОР АКТИВ позволила предотвратить развитие комплекса листовых заболеваний сои.

Соя отзывчива на минеральное питание — это третий вывод, сделанный в ходе проекта «Идеальная соя». Одним из ограничивающих факторов эффективности симбиотической азотфиксации является низкое содержание в почве подвижных форм фосфора. По результатам агрохимического анализа почвенных проб с экспериментального участка было отмечено среднее содержание фосфора, в связи с чем перед посевом было решено внести сульфаммофос, что положительно сказалось на урожайности сои и содержании в ней протеина. Также вариант №3 показал самую высокую рентабельность на обоих сортах сои, участвующих в проекте (график 6).

ГРАФИК 6. Рентабельность сортов Говернор и Композитор в опыте «Идеальная соя»

Дополнительная прибыль, тыс.руб./га (доход по сравнению с контролем за вычетом затрат)*



* Из расчета: средняя стоимость соевых бобов в 2023 г. с учетом премии за протеин, вкл. НДС, руб./т, цена семян, СЗР удобрений — согласно прайс-листу за 2023 г.

Результаты проекта «Идеальная соя» показали, что самое большое влияние на содержание протеина оказывает именно защита растений и инокуляция! Наибольшее влияние на количество протеина относительно контрольного варианта было отмечено на варианте с интенсивной защитой (вариант №2): дополнительно 8 и 9 % на сортах Говернор и Композитор соответственно. Эти же варианты продемонстрировали одни из самых высоких показателей по рентабельности.



Задумываетесь о том, чтобы расширить посевные площади под соей в новом сезоне? Хотите узнать, как получить максимальную урожайность сои при высоком содержании протеина? Смотрите в записи вебинар с экспертами компании BASF, Lidea и ЕвроХим «Идеальная соя: технология и цена вопроса».



ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ | «СОЕВЫЕ» ПРОЕКТЫ

Планируется ли у проекта «ПРОкачай сою» продолжение? Об этом мы узнали у менеджера по маркетингу препаратов для защиты сои, бобовых культур и сахарной свеклы компании BASF Юлии Колесниковой.

Проект продолжается! В четвертом сезоне проект «ПРОкачай сою» стартовал в АгроЦентре BASF Липецк и АгроЦентре BASF Благовещенск. Пополнился и список участников проекта. В этом году нашими партнерами стали семенные компании СОКО и Lidea, а также уже традиционный участник — компания ЕвроХим.

Мы вновь поставили перед собой амбициозную задачу — получение максимальной урожайности и содержания протеина на выбранных для каждой площадки сортах сои, и разработали адаптированные под каждый регион схемы защиты и питания.

Мы неоднократно убеждались, что именно бережная защита сои, без фитотоксичного действия, начиная с обработки се-

мян, контроля сорняков, болезней и заканчивая десикацией, обеспечивает высокие показатели продуктивности культуры. В этом сезоне мы снова испытали для защиты сои комбинированный протравитель семян СТАНДАК ТОП, высокоселективный гербицид КОРУМ, мягкую фунгицидную защиту двумя препаратами ЦЕРИАКС ПЛЮС и ПИКТОР АКТИВ, а также нашу новинку — уникальную систему обработки семян ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, которая обеспечивает не только полноценное азотное питание сои, но и способствует подавлению комплекса грибных и бактериальных патогенов.

Результатами проекта, которые, надеемся, помогут российским соеводам добиваться урожаев первоклассного качества, поделимся уже в ближайшее время!

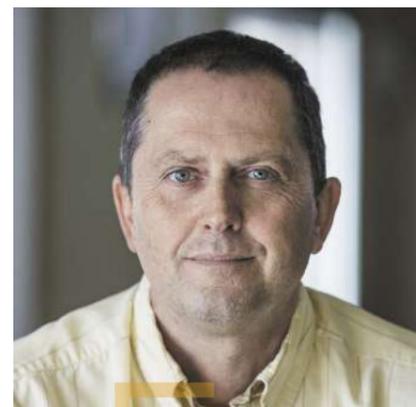


Юлия Колесникова, менеджер по маркетингу препаратов для защиты сои, бобовых культур и сахарной свеклы компании BASF

ИНОКУЛЯЦИЯ СОИ | ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

КОГДА ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕВОСХОДИТ ОЖИДАНИЯ

На урожайность сои влияет многое, но особую роль в развитии здоровых и высокопродуктивных растений играет своевременная и грамотная инокуляция. О том, как технология BASF ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ помогает получать отличные результаты по всему миру, рассказывает Пиран Карги, руководитель направления исследований и разработок компании BASF, США.



Пиран Карги, руководитель направления исследований и разработок компании BASF, США

Отличным примером получения максимальной урожайности на сое является применение технологии ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, которая состоит из трех компонентов. Во-первых, это инокулянт ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ. В отличие от инокулянтов, чаще всего представленных в Южной Америке и содержащих два штамма SEMIA, так как именно эти штаммы наиболее эффективны в тропических условиях, ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ содержит один наиболее эффективный штамм бактерии *Bradyrhizobium japonicum* — 532 С. Данный штамм бактерии-ризобии был выбран компанией BASF из-за своей наиболее эффективной способности формировать клубеньки и фиксировать азот. Добавление второго штамма в этом случае автоматически снизило бы в продукте концентрацию штамма 532 С. Использование одного высокоэффективного штамма с высокой концентрацией в инокулянте и позволяет в итоге добиться максимальной эффективности и прибавки урожая.

★ ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Для стран Южной Америки компания BASF использует в своих инокулянтах штамм бактерии *Bradyrhizobium japonicum*, родственной группе SEMIA. Данная группа штаммов была выделена и исследована в 1960–1980 годах учеными Государственного института Бразилии и в дальнейшем получила массовое распространение именно в этом регионе, так как наиболее эффективна в условиях тропического климата.

которые могут его поразить и в результате снизить урожайность. За счет быстрого заселения поверхности корня бактерия поглощает питательные вещества из окружающей среды, а также формирует механический барьер, который затрудняет проникновение патогенов в корень растения. Этот механизм называется «исключение экологической ниши». И наконец, *Bacillus amyloliquefaciens* продуцирует вторичные метаболиты, причем сразу несколько. Во-первых, особые пептиды, обладающие сильной антимикробной и фунгицидной активностью. Во-вторых, такие действующие вещества как сурфактин и итурин, которые, достигая поверхности клеток патогена, наносят ей повреждения, буквально протыкая клеточную мембрану и уничтожая клетки.

Собрать все воедино

Когда мы соединяем компоненты системы ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, которые изначально поставляются в отдельных упаковках, крайне важна их совместимость. Нам удалось добиться того, что все три компонента дополняют друг друга для максимальной эффективности, и при этом клетки бактерий не конкурируют друг с другом за питательные элементы и пространство на поверхности корня, не выступают антагонистами, что иногда происходит в биологических продуктах некоторых других компаний.

Компании-производители используют разные методы при ферментации для увеличения стабильности и эффективности инокуляции. Есть некоторые технологии, в частности ОСМО-протекторы, в которых заявляется об изменении условий, влияющих на структуру клеток при ферментации. Это возможно за счет модификации и изменения процесса выращивания клеток, при котором достигается небольшое увеличение толщины клеточной стенки ризобий. Также этого можно добиться, если подвергнуть клетки небольшому стрессу — химическому и температурному — который приведет к ответной реакции в виде утолщения клеточной стенки ризобии. Но мы предпочитаем не использовать подобную технологию, потому что в тот момент, когда такие клетки ризобий помещаются на семена, они все еще находятся в спящем состоянии, с медленным метаболизмом, а это не та форма клеток, которая необходима для эффективной и быстрой колонизации корней сои. Для адаптации таких клеток, выхода из состояния покоя, начала заселения корня и формирования клубеньков нужно время, которого может и не быть.

Почему это важно? Как описано в большом количестве научных работ, именно раннее формирование клубеньков — критически важный параметр в работе инокулянта. Если на растении рано сформировались клубеньки, то и получать азот оно начинает с начальных стадий развития, что в итоге отражается и на росте растения, и на прибавке урожая. При этом клубеньки, которые находятся в центральной части корня, — самые эффективные и наиболее важные в процессе азотфиксации. Если клубеньки образуются на боковых корнях, значит в их формировании была задержка и растение находилось не в оптимальных условиях.

Высокая выживаемость и эффективность

ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ стала одной из ведущих биотехнологий в Северной Америке, и мы уже в течение многих лет наблюдаем очень большую отзывчивость сои и прибавку урожая от ее применения. Наш глобальный сравнительный анализ продемонстрировал, что технология инокуляции BASF не просто соответствует тем стандартам качества, которых мы хотели достичь. Наша технология превосходит конкурентов. Мы сравнивали наш продукт с различными препаратами конкурентов, доступных на рынке инокуляции, и это сравнение показало, что наша технология позволяет добиться недоступных для конкурентов результатов по эффективности и выживаемости ризобий на семенах. Превосходное качество ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ объясняется тем, что в нем высокоэффективный штамм соединяется с опытом и экспертизой BASF в создании сложных формуляций. Масштабное и целенаправленное тестирование в различных условиях позволяет нам утверждать, что бактерия *Bacillus amyloliquefaciens* прекрасно дополняет ризобию и позволяет сое пережить как стрессовые условия, так и прессинг патогенов.

💡 А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

Штамм 532 С был обнаружен профессором Дэвидом Хьюмом — ученым Гуэлфского университета в Канаде. Именно этот штамм наиболее эффективно фиксировал азот и обеспечивал наибольшую прибавку урожая в условиях холодных канадских почв. Компания BASF, в свою очередь, взяла этот штамм в производство сначала для использования в условиях Канады, а после — для применения в других странах со сходными почвами и климатом — в США, Европе, а затем и в России. В умеренных климатических условиях этих стран бактерии именно этого штамма быстрее всего заселяют корни и формируют клубеньки.

В ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ содержатся бактерии-ризобии с высокой концентрацией одного штамма — до 10 млрд бактерий в миллилитре на конец срока годности инокулянта. Это достигается путем еще большей концентрации бактерий на момент производства. Со временем, несмотря на присутствие стабилизаторов в формуляции, число бактерий в растворе снижается, но благодаря изначально высокой концентрации, даже к концу срока годности мы гарантируем наличие в инокулянте не менее 10 млрд бактерий на 1 миллилитр. Такого числа ризобий более чем достаточно для эффективной инокуляции.

В биореакторах (ферментерах) при производстве клеток бактерий и поддержании их высокой концентрации мы тщательно контролируем различные параметры для получения максимально стабильных клеток. Стабильность обеспечивается как при нахождении бактерий в упаковке, так и после их нанесения на семена. Для этого после ферментации в раствор с бактериями добавляются различные дополнительные компоненты формуляции. Благодаря чему при попадании в почву нанесенные на семена бактерии быстро активируются

ются и формируют первые клубеньки, несмотря на наличие других почвенных бактерий, которые составляют ризобиям активную конкуренцию.

Следующий компонент системы, который позволяет долгое время выживать бактериям на семенах, — это ХАЙКОУТ СУПЕР ЭКСТЕНДЕР. Известно, что потеря влаги инокулянта, нанесенного на семена, представляет большую угрозу для клеток бактерий-ризобий. ХАЙКОУТ СУПЕР ЭКСТЕНДЕР же позволяет не только сохранить достаточное количество влаги для бактерий, но и реактивировать клетки.

Для чего нужна реактивация? Когда бактерии находятся в упаковке, мы стремимся добиться их максимального покоя, чтобы они не тратили дополнительную энергию и не истощались, оставались живыми. Другими словами, в упаковке мы максимально замедляем метаболическую активность бактерий, но при нанесении на семена их нужно быстро вывести из этой стадии покоя — то есть реактивировать для максимально быстрого формирования клубеньков в поле. Компоненты формуляции ХАЙКОУТ СУПЕР ЭКСТЕНДЕР как раз и позволяют это сделать.

И третий уникальный компонент системы ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ — это вторая бактерия *Bacillus amyloliquefaciens*, которая выполняет функции, отличающиеся от функций ризобий. *Bacillus amyloliquefaciens* — это грамположительная бактерия, которая формирует споры и очень устойчива к внешним условиям. Причем для изобретения технологии стабилизации этой бактерии потребовались дополнительные исследования. *Bacillus amyloliquefaciens* уникальна тем, что имеет несколько механизмов действия и при нанесении на семена, даже в очень маленьких нормах расхода, способна оказывать сильное положительное влияние на культуру.

После обработки *Bacillus amyloliquefaciens* очень быстро колонизирует поверхность растущего корня и, выделяя фитогормон индол-3-уксусную кислоту, стимулирует дальнейший быстрый рост молодых корней. В результате растения имеют большую длину и количество корней. И как следствие, соя с увеличенной биомассой корней может поглощать больше питательных элементов и воды. Это особенно важно в стрессовых условиях, ведь развитая корневая система — залог роста сильного и здорового растения, а в итоге — получение большей потенциальной урожайности.

Помимо этого, *Bacillus amyloliquefaciens* помогает растению бороться с почвенными патогенами — бактериями и грибами,



ИНОКУЛЯЦИЯ СОИ | ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ

ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ: ОДНА БАКТЕРИЯ ХОРОШО, А ДВЕ — ЛУЧШЕ!

Что будет, если к бактерии-ризобии добавить «компаньона», способного подавлять комплекс грибных и бактериальных патогенов? Получится уникальная система обработки семян ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, разработанная компанией BASF. Теперь обработка инокулянтом не только повышает урожайность и качество сои благодаря азотфиксации, но и помогает растениям лучше противостоять стрессовым факторам.

Три компонента системы

Преимущества применения инокуляции давно доказаны на практике, этот агроприем увеличивает урожайность и протеин сои, оказывает положительный эффект на последующие культуры в севообороте за счет остающегося в почве легкоусвояемого азота, позволяет экономить на азотных удобрениях. Но не все инокулянты, представленные сегодня на российском рынке, одинаковы как по содержанию, так и по технологичности применения.

Компания BASF разработала уникальную систему обработки семян для полноценного азотного питания сои и подавления комплекса грибных и бактериальных патогенов — ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, состоящую из хорошо известного и зарекомендовавшего себя на российском рынке инокулянта ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ на основе клубеньковой бактерии *Bradyrhizobium japonicum*, питательного раствора сахаров ХАЙКОУТ СУПЕР ЭКСТЕНДЕР и нового компонента — бактерии *Bacillus amyloliquefaciens* (табл. 1). Новая система имеет сразу две бактерии в своем составе, что повышает эффективность инокулянта.

Клубеньковые бактерии *Bradyrhizobium japonicum* вступают в симбиоз с растением сои, фиксируют атмосферный азот и переводят его в доступную для усвоения растением форму, повышая урожайность и содержание белка, при этом растение сои обеспечивает бактерии необходимыми для развития углеводами.

В свою очередь бактерия *Bacillus amyloliquefaciens* подавляет развитие комплекса грибных патогенов и бактериоза, формируя защитную пленку на поверхности растущего корня и выделяя активные метаболиты. Дополнительно *Bacillus amyloliquefaciens* стимулирует иммунитет и защитные механизмы растения.

Олигосахариды, входящие в состав ХАЙКОУТ СУПЕР ЭКСТЕНДЕР, позволяют бактериям сохранять свою жизнедеятельность на семенах в течение 90 дней после обработки, давая возможность аграриям проводить инокуляцию заблаговременно и снижать загруженность техники в пиковый период посевной кампании.

Наравне с фунгицидом

Клетки *Bacillus amyloliquefaciens*, быстро разрастаясь, заполняют внешнюю поверхность корня сои, потребляя азот и углерод из корневых выделений. Активно конкурируя за среду, они формируют защитную биопленку на поверхности растущего корня, таким образом исключая возможность механического проникновения патогенов. По мере размножения клетки *Bacillus amyloliquefaciens* выделяют метаболиты с антимикробными и фунгицидными свойствами, такие как итурин и сурфактин. Эти компоненты предотвращают рост и развитие спор многих патогенов, включая фузариоз, ризоктониоз, а также такое трудноконтролируемое и опасное заболевание как бактериоз сои (рис. 1).

Таким образом, при применении системы ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ достигается не только эффективная азотфиксация, но и усиление действия химических протравителей по ос-



новным корневым гнилям сои, а также подавление развития бактериоза сои. Это подтверждено в условиях России в опытах и на практике, в производстве. Так, по данным РГАУ-МСХА, проявление поражения бактериозом на листьях сои с точки зрения процента развития и распространения болезни было на порядок меньше на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ по сравнению с контролем (табл. 2).

Можно сделать аналогичный вывод и по результатам трехлетних опытов в АгроЦентрах BASF: применение новой системы инокуляции позволяет эффективно справиться с бак-

В 2013 году штамм бактерии *Bacillus amyloliquefaciens* MBI600 (ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ) был включен в классификатор FRAC как отдельный класс действующего вещества, наравне с химическими фунгицидами, что делает его уникальным и отличным от других штаммов бактерии, присутствующих в препаратах на российском рынке.

ТАБЛИЦА 2. Вегетационный опыт с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, РГАУ-МСХА, кафедра защиты растений, 2021 г.

Вариант	Вегетационный опыт, (проявление поражения бактериозом на листьях сои)		Диаметр зоны ингибирования в опыте на чашке Петри	
	Развитие, %	Распространение, %	<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>
Контроль	22,5	65,0	0	0
ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ	12,5	18,8	1,9 ±0,4	1,6 ±0,1

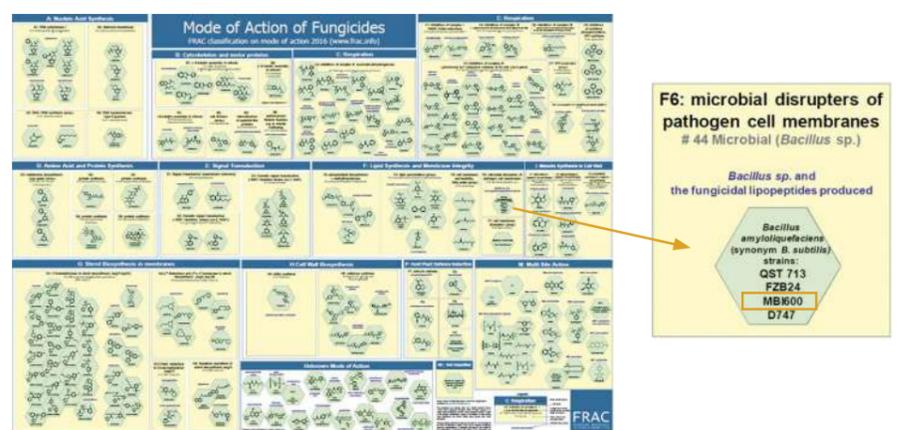


Pseudomonas glycinea

ТАБЛИЦА 1. Компоненты системы ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ

	1 ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ	2 ХАЙКОУТ СУПЕР ЭКСТЕНДЕР	3 ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ
Состав	<i>Bradyrhizobium japonicum</i> 1x10 ¹⁰	Питательный раствор сахаров	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> 2,2x10 ¹⁰
Упаковка, л	6,4	6,4	0,5
Норма расхода, л/т	1,42	1,42	0,11

РИС. 1. Механизм действия ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ по классификации FRAC



ИНОКУЛЯЦИЯ СОИ | ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ

териозом на сое, и зачастую это выражается в максимально высоком результате по урожайности (фото 1).

Иммунитет можно стимулировать

Бактерии *Bacillus amyloliquefaciens* также способны активизировать индуцированную системную устойчивость (ISR) растения метаболическим путем, повышая собственный иммунитет растения. Такое действие в отличие от пестицидов не является токсичным для растений и не формирует резистентность у патогенов. В результате такого воздействия активируются гены, ответственные за синтез белков, снижающих возможность проникновения патогена через клеточную мембрану, ускоряется процесс роста тканей корня и листьев, а также вырабатываются подвижные органические соединения и белки с антимикробными свойствами, снижающими воздействие микроорганизмов на ткани растения.

В АгроЦентре BASF Благовещенск обработка ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ оказала влияние на формирование вегетативной массы растений на ранних фазах развития (фото 2).

В АгроЦентре BASF Краснодар растения сои, обработанные ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, имели более мощную корневую систему (фото 3).

Повышение урожайности на практике

По результатам трехлетних испытаний в АгроЦентрах BASF на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ была зафиксирована максимальная эффективность (урожайность и рентабельность). Средняя прибавка урожайности от применения новой системы инокуляции составила 3,4 ц/га по сравнению с контрольным вариантом и 1,8 ц/га по сравнению с инокулянтом, содержащим два штамма ризобий (график 1).

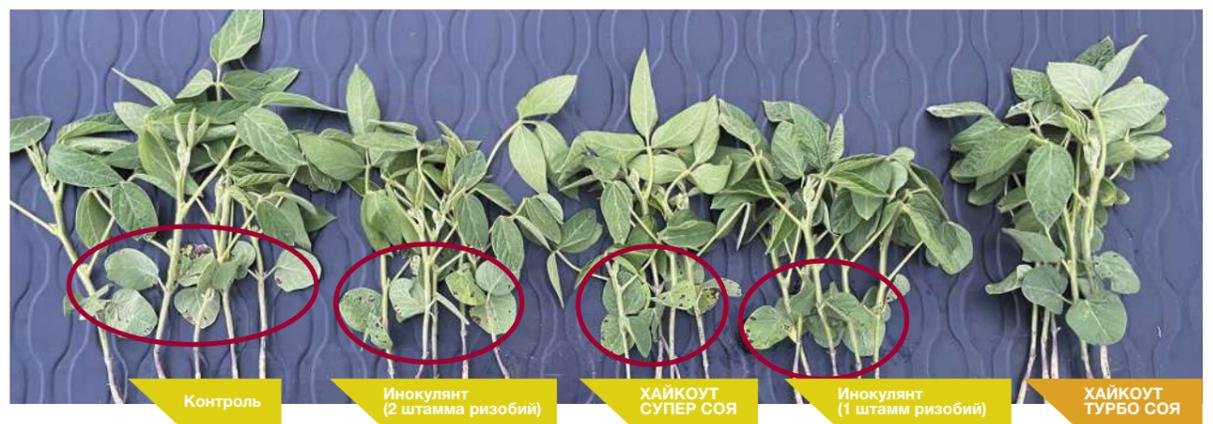
Система ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ — новый уникальный продукт для инокуляции сои. Одна обработка препаратом позволяет не только обеспечить растения активными азотфиксирующими бактериями для образования клубеньков на самых ранних сроках развития, но и защитить корневую систему от патогенов, увеличить биомассу корней, позволяя растениям получать больше питательных веществ и влаги. Благодаря двойному действию бактерий применение системы ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ показывает отличные результаты на полях в разных регионах России.



ФОТО 1. Подавление развития бактериоза на вариантах с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, АгроЦентры BASF, 2023 г.



АгроЦентр BASF Липецк, 2023 г.
Красным цветом выделены симптомы бактериоза



АгроЦентр BASF Благовещенск, 2023 г.
Красным цветом выделены симптомы бактериоза

ФОТО 3. Влияние инокулянтов на корневую систему растений



АгроЦентр BASF Краснодар, 2023 г.

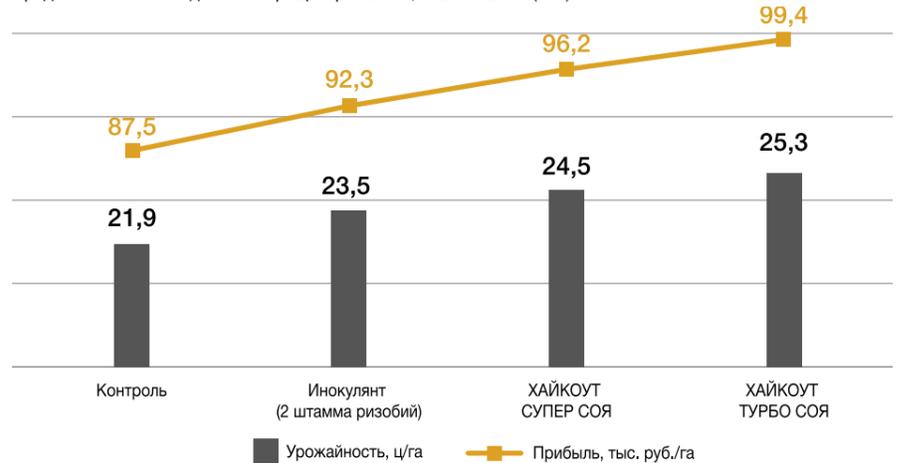
ФОТО 2. Ускорение процессов роста растений в результате применения ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ



АгроЦентр BASF Благовещенск, 2023 г.

ГРАФИК 1. Сравнение эффективности инокулянтов

Среднее значение по данным АгроЦентров BASF, 2021–2023 гг. (n=7)



Стоимость сои — 40 руб./кг, стоимость инокулянтов — согласно прайс-листу

ИНОКУЛЯЦИЯ СОИ | ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ

💡 А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

Долгоиграющие бактерии

Одним из ключевых преимуществ новой системы обработки семян ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ является возможность подавления патогенов. Однако как долго может продолжаться такой защитный эффект? Логично предположить, что он актуален только при прорастании семян. Но благодаря последним исследованиям выяснилось, что бактерии *Vacillus amyloliquefaciens* (штамм МВ1600) могут расти и развиваться вместе с культурными растениями.

Согласно данным, полученным в исследовательском центре BASF в Лимбургерхофе, на появившихся всходах подсолнечника колонии *Vacillus amyloliquefaciens* (штамм МВ1600) обнаруживались на гипокотиле и семенной оболочке. По мере роста растения бактерии также развивались и на 6-й день после появления всходов уже были отмечены на корневой системе, гипокотиле и верхней части семядольных листьев. На 8-й день бактерии зафиксированы на нижней части семядольных листьев и семенной оболочке (рис. 2).

Почему это важно? Столь широкое распространение полезных бактерий по защищаемому растению может быть одной из причин того, что при применении инокулянта ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ, содержащего в своем составе бактерии *Vacillus amyloliquefaciens* (штамм МВ1600), развитие заболеваний, в частности бактериоза, на сое заметно ниже, чем на контрольных участках. Эти наблюдения подтверждаются опытами, проведенными в АгроЦентрах BASF (рис. 3).

Таким образом, действие системы обработки семян ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ не ограничивается контролем заболеваний в фазы набухания и прорастания семян, а продолжается по мере развития культуры и помогает сдерживать развитие патогенов, в том числе и бактериальной этиологии, что в итоге благоприятно сказывается как на количестве, так и качестве урожая сои.

РИС. 2. Распространение бактерий *Vacillus amyloliquefaciens*, штамм МВ1600, на подсолнечнике на 8-й день после всходов

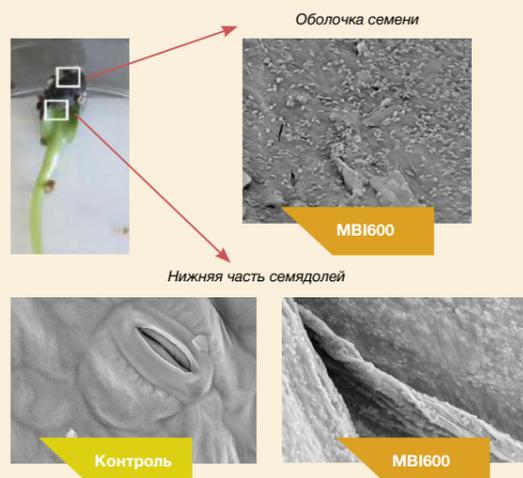
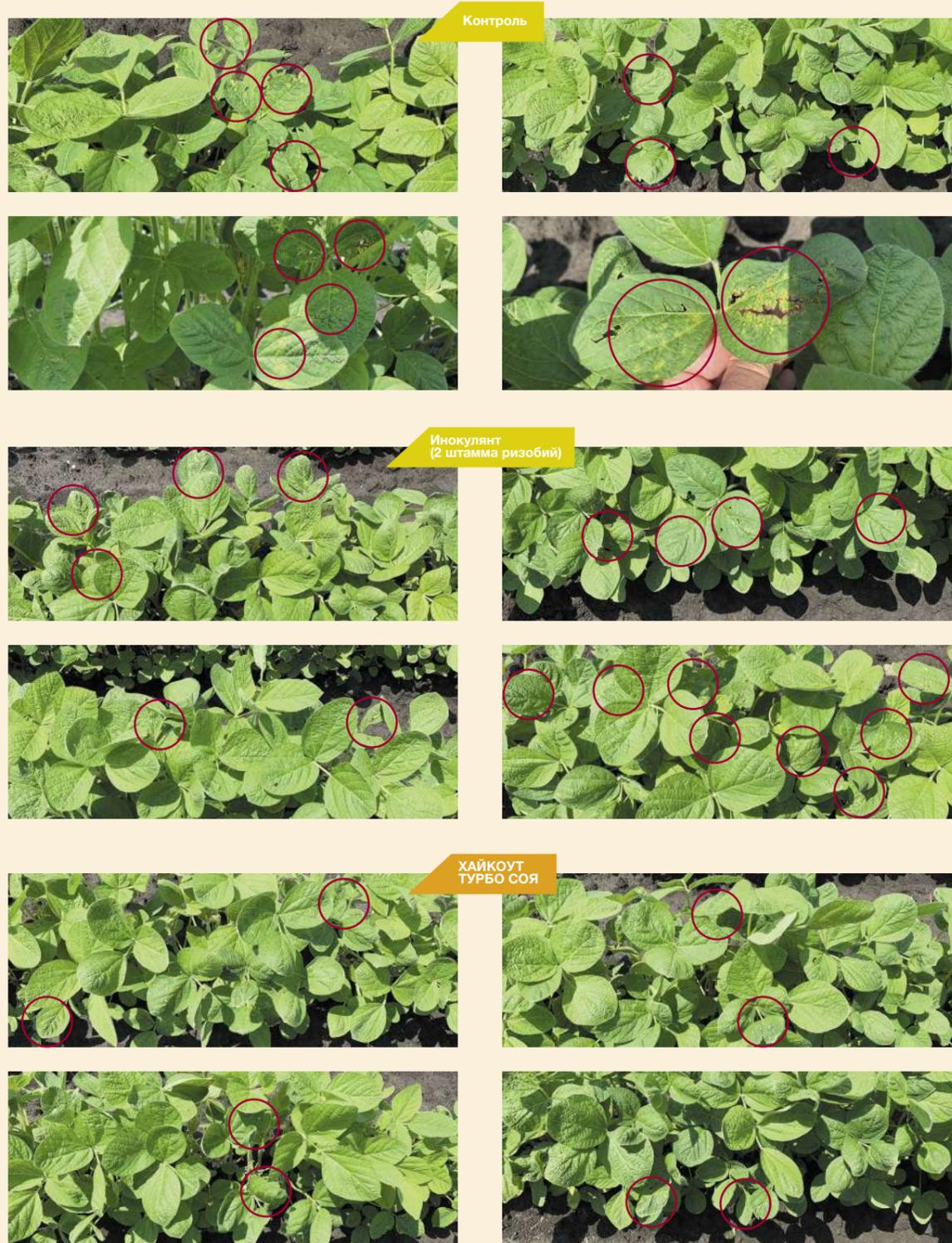


РИС. 3. Симптомы развития бактериоза в опыте (4 повторности)



АгроЦентр BASF Краснодар, 2023 г.
Дата съемки всех вариантов — 16.06.2023. Красным цветом выделены симптомы заболевания

ФОТОФАКТ | РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ 2024

КФХ Цирулев Е. П., Самарская область
Дата съемки: 25 июля



Наблюдение:
На варианте с ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ количество бобов на 3 растениях — 78 шт., вес — 34 г. С системой ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ — 119 бобов весом 58 г.

ФОТОФАКТ | РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ 2024

ООО «Родник», Ульяновская область

Дата съемки: 24 июля



Наблюдение:

На варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ растения более зеленые, мощные с большим количеством бобов. По итогам опыта на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ получена урожайность 19,5 ц/га и содержание протеина 39,2%. На варианте с инокулянт-сравнения — урожайность 18,6 ц/га, протеин 33,7%

ООО «БочкариАгро», Алтайский край

Дата съемки: 18 июня



Наблюдение:

Масса корней на 9% выше на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ. Клубеньки в наличии на всех вариантах сравнения. По итогам опыта получена разница в содержании протеина: 38,9% на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ и 37,8% на варианте сравнения.

Производственный опыт, Орловская область

Дата съемки: 14 июня

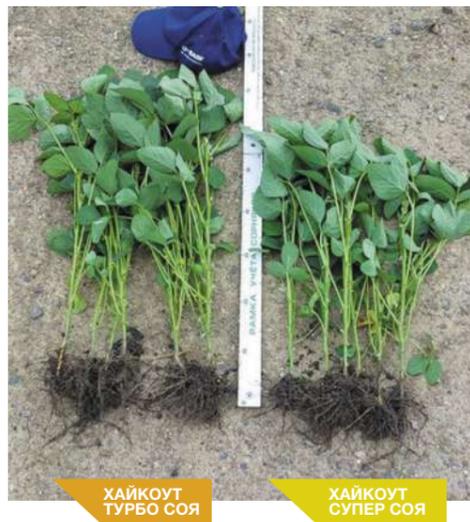


Наблюдение:

На варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ растения сои более развитые, отмечено наличие большего количества клубеньков, чем на варианте сравнения.

ООО «Лотте Интернешнл Михайловка», Приморский край

Дата съемки: 1 августа



Наблюдение:

На варианте с системой ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ в течение вегетации наблюдались более рослые развитые растения.

ООО «Гея», Алтайский край

Дата съемки: 18 июня



Наблюдение:

На варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ в течение вегетации визуально наблюдались более развитые растения. По итогам опыта на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ получена прибавка урожайности сои в 4,0 ц/га.

ФОТОФАКТ | РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХАЙКОУТ® ТУРБО СОЯ 2024

ЗАО «Мордовский бекон», Республика Мордовия
Дата съемки: 23 июля



Бобы: 32 шт.
Зерен: 62 шт.

Дата съемки: 20 августа

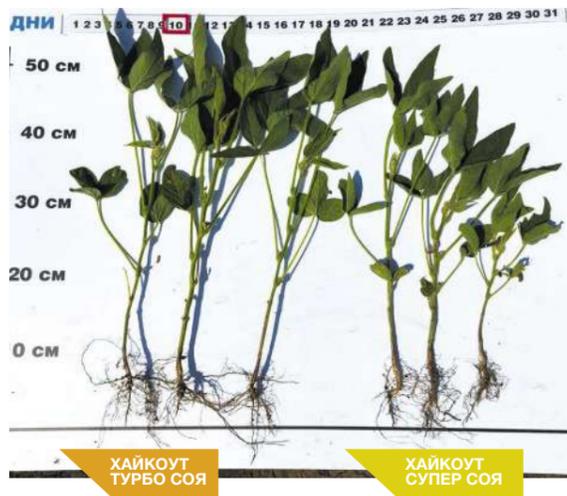


Бобы: 43 шт.
Зерен: 105 шт.

Наблюдение:

На варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ визуально более развитые растения сои и корневая система. По результатам анализа образцов с двух вариантов, на ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ масса 1000 семян выше на 24 г варианта сравнения, содержание протеина в бобах — на 5,5 %! По итогам уборки на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ урожайность выше на 3,5 ц/га.

ООО «АЗК», Амурская область
Дата съемки: 10 июля



Наблюдение:

На варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ растения визуально более развитые, с более мощной корневой системой. По результатам уборки, на варианте с ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ урожайность сои была выше на 3,6 ц/га, содержание протеина — на 1,5 %.

ООО «Петровское», Ульяновская область
Дата съемки: 24 июля



ООО «Сев-07», Самарская область
Дата съемки: 25 июля
Соя на орошении



Наблюдение:

На варианте с ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ количество бобов на 5 растениях — 99 шт., вес — 39 гр. С системой ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ — 105 бобов весом 45 гр.



ООО «АПК», Алтайский край
Дата съемки: 26 июля



Наблюдение:

На варианте с системой ХАЙКОУТ ТУРБО СОЯ наблюдалось более мощное развитие корневой системы с большим количеством корневых волосков, меньше растений, пораженных бактериозом.

АГРОПРАКТИКУМ | ВЫ СПРАШИВАЛИ — МЫ ОТВЕЧАЕМ!

ЭФФЕКТИВНЫЕ КЛУБЕНЬКИ: ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СИМБИОЗ СОИ И БАКТЕРИЙ-РИЗОБИЙ



Замечено, что на корнях сои образуется разное количество клубеньков, а иногда их и вовсе нет. От чего зависят симбиотические отношения сои с бактериями-ризобиями? На образование и эффективное функционирование клубеньков влияют определенные факторы, прежде всего — общее состояние почвы, баланс питательных веществ в ней, структура севооборота и качество инокулянта. Расскажем подробнее об этих составляющих удачного симбиоза.

Состояние почвы

Состояние почвы оказывает наибольшее влияние на развитие ризобий и дальнейшее формирование клубеньков. Оптимальная влажность почвы для развития и функционирования клубеньков составляет 60–70 %, минимальная — 30–40 %. В засуху, когда влажность опускается до 16 %, ризобии могут выжить и в дальнейшем при повышении влажности почвы вновь вступать в симбиотические отношения с соей, но их активность будет ниже изначальной.

Азотфиксирующие бактерии, как и соя, чувствительны к температуре, особенно на начальных этапах онтогенеза. Процесс образования клубеньков и азотфиксации начинается при прогреве почвы от +10 °C на глубине залегания корневой системы, но для максимальной азотфиксации бактериями необходимо, чтобы почва прогрелась до +20...+25 °C.

Переуплотненные почвы также негативно влияют на развитие клубеньков, как и корневой системы сои в целом, поскольку ей сложнее проникать в глубокие слои почвы и формировать корневые волоски. В таких условиях растение испытывает стресс, и процесс азотфиксации и образования симбиотических отношений нарушается. Оптимальная плотность почвы для нормального развития сои и образования клубеньков — 1,15–1,25 г/см³.

Ризобии чувствительны и к уровню кислотности почвы. Как правило, pH почвы, на которой выращивают сою, составляет 5,5–8,5, а оптимальным значением считается 6,5–7,5. В сильно кислой или щелочной среде ризобии теряют вирулентность, способность прикрепляться к растениям.

Питание сои

В течение вегетации потребление питательных веществ у сои происходит неравномерно. От всходов до начала цветения соя получает и потребляет всего до 10 % объема основных элементов питания, который необходим на весь процесс роста и развития. В дальнейшем процесс потребления макро- и микроэлементов усиливается, и в фазу цветения и начала налива соя потребляет уже порядка 60 % азота, фосфора и калия, после чего потребление идет на спад к фазе налива и полной спелости семян.

Не рекомендуется вносить азот при посеве, так как на начальном этапе развития сое достаточно гумуса, содержащегося в почве, а позже растение начинает получать азот от клубеньков. Эксперименты по изучению влияния аммиачной селитры и карбамида на формирование клубеньков показали, что селитра в большей степени снижает количество и замедляет процесс их образования. При добавлении карбамида негативное воздействие тоже наблюдалось, но не было таким критичным.

На образование и функционирование клубеньков напрямую влияют такие микроэлементы как сера, железо и молибден. Сера участвует в транспортировке веществ, которые образуются в процессе азотфиксации, поэтому ее внесение способствует усвоению атмосферного азота и образованию клубеньков. Железо и молибден входят в состав нитрогеназы — фермента, отвечающего за процесс перевода азота в органическую форму, и дополнительное внесение этих элементов благоприятным образом сказывается на функционировании клубеньков. Но нужно учитывать, что соли молибдена токсичны для ризобий, и добавлять его при инокуляции не рекомендуется. Кроме того, при пониженных значениях pH, находящийся в почве молибден переходит в неусвояемую для сои форму, и вносить его в этом случае целесообразнее «по листу».

Структура севооборота

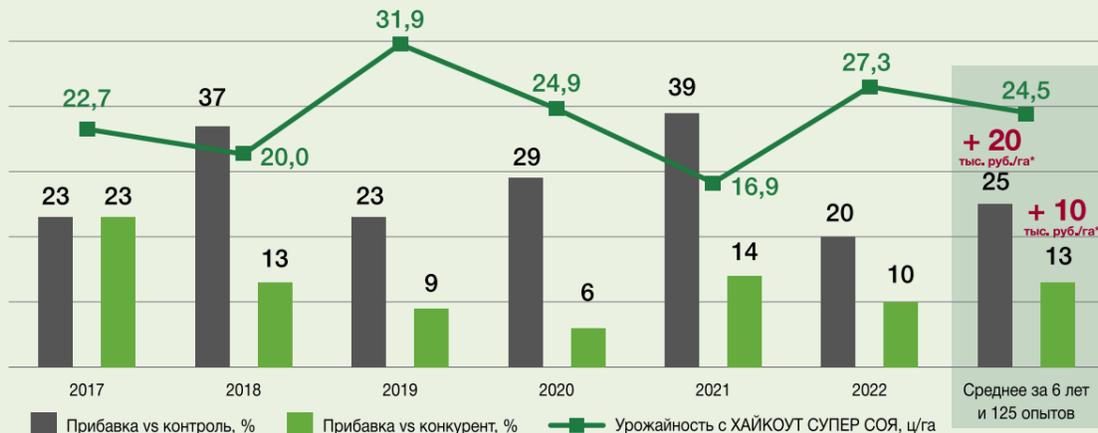
С 2014 по 2017 год в Германии проводились опыты по исследованию количества активных клубеньков на растениях сои при разных севооборотах. Результаты показали, что в севооборотах с присутствием сои активных клубеньков было больше, чем в севооборотах без сои. Но при этом самое большое количество клубеньков наблюдалось только при проведении инокуляции независимо от севооборота.

💡 А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

В среднем за 6 лет производственных опытов в российских предприятиях прибавка урожая от применения инокулянта ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ составила 25 % по сравнению с контролем и 13 % по сравнению с другими инокулянтами (график 1). Так, если взять за среднюю урожайность сои 20 ц/га, то прибавка урожая по отношению к контролю составила 5 и 2,6 ц/га по сравнению с конкурентом. А в пересчете на деньги, при цене за сою — 40 руб./кг, инокуляция ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ способствовала получению дополнительной

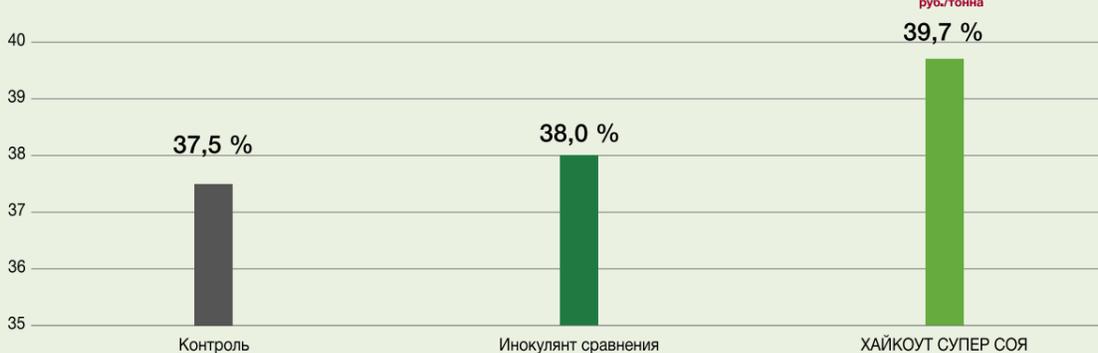
прибыли в 20 тыс. руб. на 1 га в сравнении с вариантом без инокуляции и 10 тыс. руб. на 1 га в сравнении с конкурентным препаратом. С точки зрения содержания белка сои за несколько лет наблюдений в производственных опытах также наблюдалась положительная динамика. В среднем содержание протеина с ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ — на 2,2 % выше по сравнению с контролем и на 1,7 % по сравнению с конкурентными препаратами (график 2).

ГРАФИК 1. Результаты применения ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ: урожайность



Данные сельхозпредприятий, 2017–2022 гг. (n=125)
* При условии средней урожайности сои 20 ц/га.

ГРАФИК 2. Результаты применения ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ: содержание протеина, %



Данные сельхозпредприятий, 2019–2022 гг. (n=30)

Качество инокулянта

В течение нескольких лет компания BASF и независимые организации провели более 120 опытов оценки эффективности инокуляции относительно контроля и препаратов разных производителей. По их результатам, одним из самых эффективных инокулянтов является ХАЙКОУТ СУПЕР СОЯ.

Его применение, в отличие от конкурентных продуктов, всегда оказывало положительное влияние на образование активных клубеньков и давало прибавку урожайности сои.

Подготовил Максим Прощо, менеджер по развитию и применению препаратов на сое, бобовых культурах и сахарной свекле

ОБРАБОТКА СЕМЯН | ПОНЧО® ВОТИВО

БАКТЕРИИ VS НЕМАТОДЫ

Почва — среда, населенная множеством микроорганизмов, которые вступают друг с другом в различные отношения. Управление этим процессом может существенно улучшить контроль вредных для сельского хозяйства патогенов. Долгое время хозяйства, выращивающие сою, сталкивались с серьезной проблемой — повреждения нематодами наносили урон урожаю, а эффективных способов борьбы не существовало. Все изменилось после открытия штамма I-1582 полезной бактерии *Bacillus firmus*. Ученые компании BASF смогли объединить в одном препарате химический и биологический методы — так появился инсектонематодцид ПОНЧО® ВОТИВО.



Максим Процко, менеджер по развитию и применению препаратов на сое, бобовых культурах и сахарной свекле

Соевая цистообразующая нематода

Нематоды, паразитирующие на растениях, представляют угрозу сельскому хозяйству не только в России, но и во всем мире, вызывая значительные потери урожая. Поскольку возможности применения химических средств для борьбы с нематодами довольно ограничены, у предприятий, на полях которых отмечается развитие этих вредных объектов, могут возникать сложности в их контроле. К сожалению, эта проблема не обошла стороной и такую культуру как соя. Так, цистообразующая нематода *Heterodera glycines* является довольно опасным полифагом, который поражает многие виды семейства *Fabaceae*, а также растения других семейств. Более 66 видов культурной и сорной растительности из 50 родов, относящихся к 22 семействам, являются хозяевами соевой нематоды.

Усугубляется данная проблема еще тем, что соевая нематода внесена в Перечень карантинных объектов Российской Федерации и в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза, а также в Список карантинных объектов Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений. При обнаружении этого вредителя запрещается выращивание сои на любые цели до полного очищения почвы от него, за исключением возделывания устойчивых к соевой нематоды сортов сои на продовольственные цели в рамках программы по локализации очага и ликвидации популяции этого вредного объекта. Сегодня в мире существуют нематодцидные препараты, позволяющие эффективно контролировать таких опасных паразитов. Например, в США компанией BASF зарегистрирован инсектонематодцид ПОНЧО ВОТИВО. В его составе — системный инсектицид клотианидин, защищающий растения от вредных насекомых, а также бактерия *Bacillus firmus*, штамм I-1582, которая создает живой барьер вокруг семени и корней, предотвращающий повреждение нематодами как минимум в течение 60 дней. В России препарат ПОНЧО ВОТИВО в качестве инсектицидного протравителя на сое и кукурузе получил регистрацию против проволочников и подгрызающих совок, но благодаря бактерии, входящей в состав протравителя, также можно рассчитывать на подавление развития соевой цистообразующей нематоды.

ПРОКАЧАЙ СОЮ: ПРЕДПОСЕВНАЯ ЗАЩИТА СЕМЯН



Защитить потенциал продуктивности сорта, обеспечить наиболее благоприятные условия развития всходов и заложить фундамент для будущего урожая — главные задачи предпосевной обработки семян сои. Для этого используются фунгицидные и инсектофунгицидные протравители, а также инокулянты.



Компании «СОКО» Александром Слуховым.

Что еще важно при проведении предпосевной обработки семян сои, в рамках проекта «ПРОкачай сою» обсудим с заместителем президента по научной части



Такие разные виды *Bacillus*

Bacillus firmus является представителем рода *Bacillus*, разнообразной группы грамположительных бактерий, образующих эндоспores. Наряду с анаэробной группой клостридий, эти аэробные, или факультативно-анаэробные организмы, широко распространены в природе. Подавляющее большинство видов *Bacillus* являются почвенными сапрофитами, хотя известно, что несколько видов имеют медицинское, сельскохозяйственное и промышленное значение. Некоторые виды, такие как *B. anthracis*, могут вызывать заболевания у людей и животных. Другие, такие как *B. thuringiensis*, производят кристаллы, которые используются в качестве природного инсектицида в сельском хозяйстве. Третьи находят применение в производстве витаминов, белков и других полезных соединений.

Bacillus spp. обладают разнообразными физиологическими характеристиками, которые позволяют им занимать различные экологические ниши. Они могут выживать в среде с высокими температурами, высоким уровнем pH и высокой концентрацией солей. Их способность к образованию эндоспор позволяет им выдерживать условия, которые были бы смертельны для других организмов. Эти эндоспores могут сохраняться сотни и даже миллионы лет. Когда условия окружающей среды становятся неблагоприятными, бактерии переходят в «спячку». Это называется споруляцией. Каждая вегетативная клетка образует одну спящую эндоспору, которая может переносить ультрафиолетовое излучение, сухость, высокую температуру и дезинфицирующие средства. Когда условия улучшаются, эндоспores прорастают и возвращаются к своему вегетативному состоянию. В связи с разнообразием природы этих организмов и их уникальными характеристиками, виды *Bacillus* в последние десятилетия стали предметом обширных исследований. Эти бактерии обладают уникальными свойствами, которые делают их привлекательными

А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

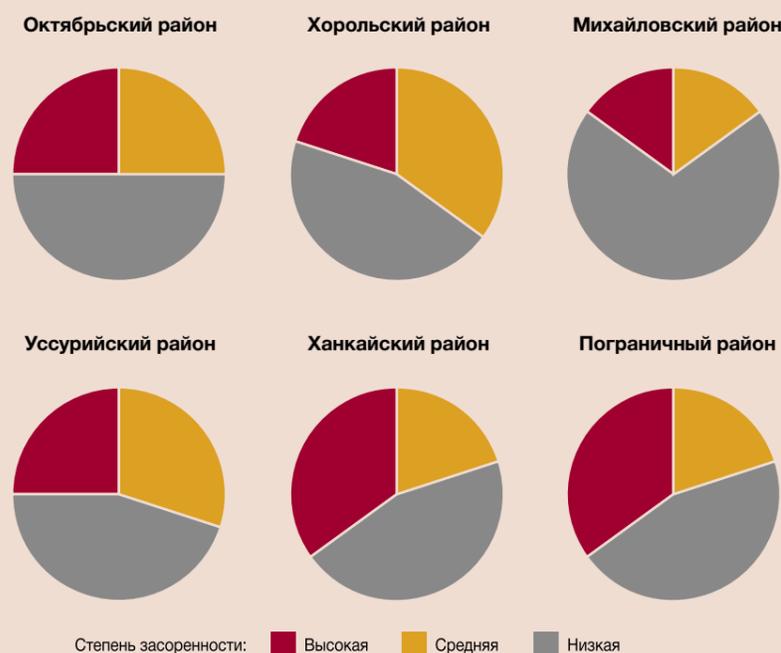
По данным исследования, направленного на изучение репродуктивного потенциала соевой цистообразующей нематоды *Heterodera glycines* в условиях Приморского края, в 2018–2019 гг., цисты *H. glycines* были обнаружены в 55,8 % участков полей, занятых соевой культурой, от числа обследованных. Жизнеспособные цисты составили 41–50 % от общего числа исследованных. Сильная и средняя степень зараженности выявлена в 58,5 % от общего числа зараженных участков полей.

ТАБЛИЦА 1. Результаты исследований средних почвенных образцов на присутствие цист соевой цистообразующей нематоды *Heterodera glycines*

Район Приморского края	Проанализировано образцов	Количество выявленных цист	Количество жизнеспособных цист, %
Лесозаводский	27	190	43
Дальнереченский	13	0	0
Ханкайский	34	925	49
Пограничный	30	1028	74
Уссурийский	8	1	0
Октябрьский	31	31	32
ИТОГО	143	2175	50*

* Выборка составляла 553 цисты.

ГРАФИК 1. Распределение обследованных полей по степени засоренности



Источник данных: Е. А. Курдюкова, А. Б. Курдюков. Репродуктивный потенциал карантинного вредителя сои — соевой нематоды *Heterodera glycines* в условиях Приморского края // Амурский зоологический журнал, 2021, т. XIII, № 1.

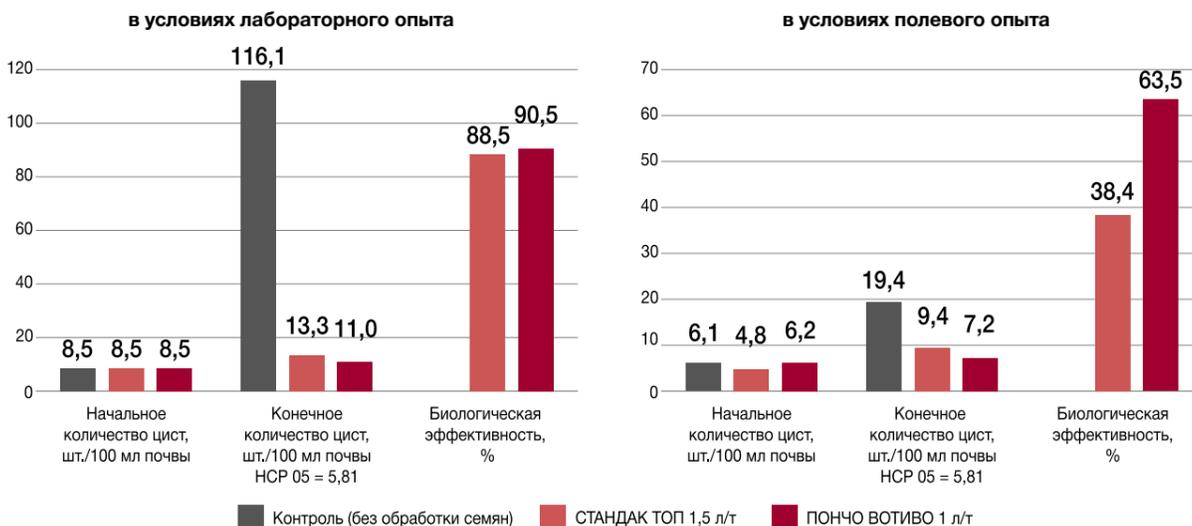
ОБРАБОТКА СЕМЯН | ПОНЧО® ВОТИВО

для биологической борьбы с вредными организмами, такими как патогенные бактерии и нематоды, паразитирующие на растениях. Механизм выживания эндоспор позволяет им выдерживать высокие и низкие температуры, высушивание, переносить большое гидростатическое давление, что делает их идеальными для упаковки и распространения в составе пестицидов. Бактерии продуцируют ряд вторичных метаболитов с различными биологическими функциями, такими как антагонистическая активность в отношении соседних микроорганизмов и поддержание симбиоза в ризосфере. Это делает их ценными инструментами в сельском хозяйстве и управлении окружающей средой. На основе *B. subtilis*, например, производится более двух десятков антибиотиков, которые имеют медицинское и сельскохозяйственное значение. *Bacillus thuringiensis* в процессе спороношения образует кристаллы, обладающие инсектицидными свойствами, которые были применены для генетической модификации сельскохозяйственных культур. Также ученые обнаружили, что токсичность метаболитов некоторых бактерий этого рода распространяется на виды нематод. Относительно новое открытие, нематодцидный штамм I-1582 *Bacillus firmus*, послужило толчком к проведению многочисленных исследований по использованию этого микроорганизма для борьбы с вредными для сельского хозяйства нематодами.

Новый штамм для борьбы с нематодами

Нематодцидный штамм I-1582 был первоначально выделен из почвы в Израиле и вскоре стал активным компонентом биологического нематодцида. В ходе лабораторных испытаний было обнаружено, что при внесении препарата на основе *B. firmus* в почву, зараженную Южной галловой нематодой (*Meloidogyne incognita*), наблюдалось быстрое снижение численности молодых нематод в течение 3–5 дней. Этот эффект сохранялся в течение оставшейся части 20-дневного эксперимента. Полевые испытания с использованием *B. firmus* на песчаной почве, засаженной растениями томатов, показали, что препарат значительно снижает выраженность корневых галлов, которые первоначально были тяжелыми у необработанных контрольных растений (индекс заселения 4–5), до умеренных уровней (индекс 1–2) в течение 50–85 дней после посадки. Такие исследования предоставили убедительные доказательства того, что использование нематодцидов на основе данного вида бактерии в сельскохозяйственных целях заслуживает дальнейшего изучения. В исследовании Джаннаку и др. (2003 г.) использовались теплицы, зараженные нематодами рода *Meloidogyne*, для оценки эффективности *Bacillus firmus* на огурцах со стандартными химическими нематодцидами, а также с ранее

ГРАФИКИ 1–2. Эффективность СТАНДАК ТОП 1,5 л/т и ПОНЧО ВОТИВО 1 л/т против соевой цистообразующей нематоды



хорошо изученным биологическим средством борьбы с нематодами на основе бактерии *Pasteuria penetrans*. Исследование показало, что, хотя *B. firmus* был менее эффективен, чем химические препараты, он все же способен значительно снизить численность нематод при применении в качестве протравителя семян. Исследование также показало, что *B. firmus* более эффективен, чем *P. penetrans* в борьбе с нематодами, поражающими корневую систему, в течение всего вегетационного периода.

Проверено в российских условиях

Компания BASF в совместных опытах с Центром Паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) оценила эффективность протравителей ПОНЧО ВОТИВО и СТАНДАК® ТОП в борьбе с соевой цистообразующей нематодой *Heterodera glycines*. Как отмечалось ранее, заражение почвы нематодой — фактор, существенно ограничивающий развитие растений. В лабораторных опытах в варианте без заражения почвы нематодой период от всходов до начала бутонизации составлял 25 суток, в варианте с зараженной почвой — 38 суток, то есть почти на две недели больше. Высота растений при заражении почвы нематодой снижалась на 14,1–19,3 %, масса корневой системы — на 77,7 %. Количество бобов на растении снижалось на 13–31 %, семян — на 6,5–31 %. Это приводило к снижению урожайности на 5,6–25 %. В полевом опыте в варианте с зараженной почвой количество семян на делянке уменьшалось на 38 %, а урожайность культуры была на 44,7 % ниже в сравнении с контролем с незараженной почвой.

Применение препаратов, обладающих нематодцидным действием, улучшало развитие растений, снижая вред от нематоды. В лабораторных опытах варианты с применением СТАНДАК ТОП 1,5 и 2 л/т и ПОНЧО ВОТИВО 1 л/т в сравнении с вариантом с зараженной почвой по-

казывали сокращение периода от всходов до начала бутонизации, большую массу корневой системы, большее количество семян и бобов на растение и, соответственно, большую урожайность. В полевых условиях, где испытывали СТАНДАК ТОП в норме 1,5 л/т и ПОНЧО ВОТИВО в норме 1 л/т оба варианта также показали существенное увеличение урожайности — на 62,4 и 74,5 % соответственно. Лучшее развитие растений и более высокая урожайность в вариантах со СТАНДАК ТОП и ПОНЧО ВОТИВО объясняется выраженной нематодцидной активностью препаратов. В лабораторном опыте СТАНДАК ТОП 1,5 л/т и ПОНЧО ВОТИВО 1 л/т показали снижение количества цист нематоды в почве в 8,7 и 10,6 раза соответственно. Биологическая эффективность препаратов составила 88,5 и 90,5 % соответственно. В полевых условиях препараты снижали количество цист в 2,1 (СТАНДАК ТОП 1,5 л/т) и 2,7 (ПОНЧО ВОТИВО 1 л/т) раза, а нематодцидная активность была на уровне 38,4 % (СТАНДАК ТОП 1,5 л/т) и 63,5 % (ПОНЧО ВОТИВО 1 л/т) (графики 1–2).

Открытие нематодцидного штамма I-1582 *Bacillus firmus* стало значимым событием для сельскохозяйственной науки и позволило создать эффективные решения для борьбы с опасным вредителем. Доказано, что применение протравителя ПОНЧО ВОТИВО защищает растения сои от поражения нематодами и позволяет не только сохранить урожай, но и поддерживать в балансе почвенную микробиоту для создания устойчивого севооборота.

ПРОКАЧАЙ СОЮ: НЮАНСЫ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УСПЕШНОГО СЕЗОНА



За последние десять лет средняя урожайность сои в России выросла более чем в 1,5 раза. За этими цифрами стоят не только повышение культуры возделывания сои, но и селекционные достижения.

При выборе сорта эксперты рекомендуют обратить внимание на:

- срок созревания;
- районированность;
- устойчивость к стрессам;
- потенциал урожайности;
- содержание белка и масла.



В новом подкасте в рамках проекта «ПРОкачай сою» мы встретились с Виталием Путилиным, экспертом селекционно-семеноводческой компании Lidea, чтобы больше

узнать, к каким условиям возделывания соя наиболее требовательна, и как современные сорта помогают аграриям получать высокие урожаи.



КОНТРОЛЬ СОРНЯКОВ | ГЕРБИЦИДЫ BASF

МЯГКО, НО ЭФФЕКТИВНО: ЗАЩИТА СОИ ОТ КОНКУРЕНТОВ

Одной из самых сложных агротехнических задач в успешном выращивании сои является обеспечение чистоты посевов от сорной растительности, ведь эта культура очень чувствительна к конкурентам. Экономический порог вредоносности в ее посевах начинается с 5 злаковых или 3 двудольных сорняков на 1 м². Наиболее уязвимы растения сои в начале вегетации до наступления периода активного роста, когда сорняки зачастую опережают культуру в развитии и конкурируют с ней за влагу, свет и питание. Именно поэтому гербицидную обработку в посевах сои необходимо проводить как можно раньше, но при этом не стоит забывать, что фитотоксичность некоторых гербицидов может отрицательно повлиять как на продуктивность, так и на качество культуры. В этой статье расскажем о том, как правильно выбрать препараты с максимально мягким действием по отношению к сое, а также развеем самые распространенные мифы об оригинальных гербицидах и дженериках.

ФРОНТЬЕР® ОПТИМА — севооборот без ограничений

Соя относится к культурам, которые отличаются медленным ростом в начале вегетации, и по этой причине не может конкурировать с сорной растительностью. При сильном пресинге сорняков рекомендуется применять комбинированную систему защиты посевов — до всходов проводить обработку почвенными гербицидами, а по вегетации — фолитарными. Такая схема используется, например, на Дальнем Востоке, где засоренность полей одна из самых высоких в России.

Для довсходового применения на сое в портфеле компании BASF имеется гербицид ФРОНТЬЕР ОПТИМА (диметенамид-П 720 г/л), а также на финальной стадии регистрации находится гербицид АКРИС (диметенамид-П 280 г/л + тербутилазин 250 г/л).

При выборе довсходового гербицида нужно учитывать два важных аспекта: наличие в почве влаги, которая напрямую влияет на эффективность препарата, и последствие на культуру, что обеспечивает или, наоборот, ограничивает гибкость предприятий при планировании севооборота. Применение ФРОНТЬЕР ОПТИМА в обоих случаях дает сельхозпроизводителю преимущество перед большинством гербицидов. Во-первых, действующее вещество препарата диметенамид-П обладает высокой водорастворимостью, что снижает требования к влаге для его активации и обеспечивает большую эффективность в условиях ее временного дефицита в сравнении с некоторыми другими почвенными гербицидами (график 1). А при современных изменениях климата это становится важным фактором.

Во-вторых, ФРОНТЬЕР ОПТИМА безопасен для последующих культур в севообороте — на следующий год после его применения можно без ограничений высевать любые культуры. В то время как у большинства популярных действующих веществ, применяемых в России в качестве «почвенников», имеются в этом плане серьезные ограничения. Например, кломазон при высоких нормах применения может проявлять фитотоксичность на озимых зерновых и яровых, а также на подсолнечнике и сахарной свекле. Для сравнения: средний период распада 90 % молекул кломазона и имазамокса составляет 262 и 48 дней соответственно. При этом эффективность против злаковых сорняков при рекомендуемых нормах внесения у кломазона недостаточная. Также некоторые гербициды из группы хлорацетанилидов (например, С-метолахлор или пропизохлор) могут быть токсичны для ризобий и снижать эффективность клубеньковых бактерий. Флумиоксазин имеет ограничения по севообороту на 12 месяцев для свеклы сахарной, столовой и кормовой.

В-третьих, при все своей мягкости ФРОНТЬЕР ОПТИМА имеет широкий спектр действия и эффективен против важнейших однолетних злаковых (просо куриное, росичка кроваво-красная, виды щетинника) и многих двудольных сорняков (марь белая, паслен черный, горец почечуйный, лебеда раскидистая, вероника, молочай-солнцегляд, незабудка полевая, дымянка лекарственная, крестовник обыкновенный, виды ромашки и др.). Кроме того, в зависимости от погодных условий, продолжительность действия препарата составляет до 9 недель, что позволяет эффективно сдерживать первую волну сорняков и обеспечить сое хороший старт без конкуренции с сорной растительностью (график 2, фото 1, 2).

Мифы о препарате БАЗАГРАН®

Бентазон — действующее вещество гербицидов на сое, которое вот уже полвека помогает аграриям надежно контролировать сорную растительность. У истоков появления его на рынке стояла компания BASF, выпустившая в начале 1970-х годов первый безопасный для сои послевсходовый гербицид, известный под торговой маркой БАЗАГРАН. Сегодня у оригинального продукта только в России насчитывается более 20 дженериков. Однако до сих пор не многие знают, что не только содержание действующего вещества в препарате определяет эффективность защитных мероприятий. Разберем популярные мифы вокруг использования гербицидов, содержащих бентазон, на сое.

ГРАФИК 1. Растворимость действующих веществ в воде

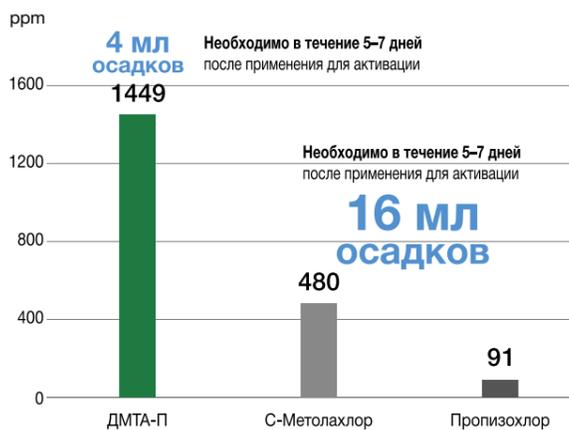
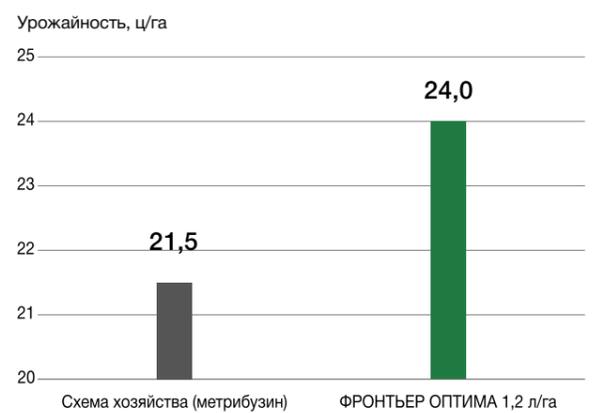


ГРАФИК 2. Результат применения ФРОНТЬЕР ОПТИМА, ИП Глава КФХ Стародубец А. В., Брянская область, 2023 г.



В Брянской области в условиях дефицита почвенной влаги (более 40 дней без осадков) гербицид ФРОНТЬЕР ОПТИМА хорошо справился с засорением, не оказав фитотоксичного действия на сою. В результате урожайность культуры составила 24,0 ц/га. В то время как на варианте сравнения с гербицидом на основе метрибузина наблюдался жесткий фитотокс, что привело к снижению урожайности до 21,5 ц/га (-11 % потенциального урожая).

А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

Для повышения эффективности применения почвенных гербицидов в условиях недостаточной влажности компания BASF рекомендует пользоваться онлайн-сервисом, позволяющим определять оптимальные сроки обработки в зависимости от количества осадков в конкретной местности.

Сервис BASF для надежного внесения гербицидов



ФОТО 1. Состояние посевов сои через 23 дня после обработки ФРОНТЬЕР ОПТИМА 1,2 л/га, ФГБУ «Россельхозцентр» по Хабаровскому краю и ЕАО, 2023 г.



Наблюдение: Почвенный гербицид успешно справился с однолетними сорняками в условиях Хабаровского края.

ФОТО 2. Производственный опыт, Орловская область, 2024 г.



Наблюдение: Отмечено длительное действие ФРОНТЬЕР ОПТИМА в контроле засорения.

КОНТРОЛЬ СОРНЯКОВ | ГЕРБИЦИДЫ BASF

Самый популярный миф звучит так: «БАЗАГРАН по составу не отличается от дженериков, в нем содержится то же действующее вещество китайского происхождения». Это утверждение не соответствует действительности, потому что, во-первых, в составе препарата кроме действующего вещества содержатся различные ко-формулянты (стабилизаторы, ПАВ, прилипатели, адъюванты и т. д.), повторить которые за оригинальным препаратом невозможно, так как рецептура остается коммерческой тайной производителя. В то же время у одного и того же действующего вещества в различных формуляциях меняются свойства, поэтому разница в эффективности продуктов, содержащих бентазон, может быть колоссальной.

Во-вторых, в препарате БАЗАГРАН применяется бентазон, произведенный на заводе Verbund компании BASF в г. Людвигсхафен (Германия), который является самым крупным интегрированным химическим производственным комплексом в мире, принадлежащим одной компании. Более того, химический синтез любого действующего вещества может проходить по разным технологиям, и делиться ими с конкурентами не в интересах компании-оригинатора. Отметим, что вспомогательные компоненты препарата БАЗАГРАН производятся в Европе и США, а весь процесс толлинга на Кирово-Чепецком заводе «Агрохимикат», и система контроля качества полностью отвечает требованиям BASF, что было неоднократно подтверждено перекрестными анализами европейской лаборатории BASF SE.

В препарате БАЗАГРАН применяется бентазон, произведенный на заводе Verbund компании BASF в г. Людвигсхафен (Германия), который является самым крупным интегрированным химическим производственным комплексом в мире, принадлежащим одной компании.

Миф № 2: «Дженерики дешевле, а работают так же эффективно, как БАЗАГРАН».

Здесь стоит напомнить, что происхождение действующего вещества и его чистота, а также неповторимость формуляции в оригинале в совокупности определяют эффективность и безопасность продукта. Но химический синтез любого действующего вещества может проходить по разным технологиям, и производители дженериков в этом вопросе идут своим путем, который не всегда приводит к получению достаточно чистого вещества.

Именно поэтому при использовании дженериков нельзя быть полностью уверенным в результате их работы, так как всегда будет существовать риск их низкой эффективности в отношении сорняков, что ведет к снижению количества урожая и его качества (график 3, фото 3, 4).

ГРАФИК 3. Опыт с гербицидами, содержащими бентазон, в АгроЦентре BASF Благовещенск, 2021 г.

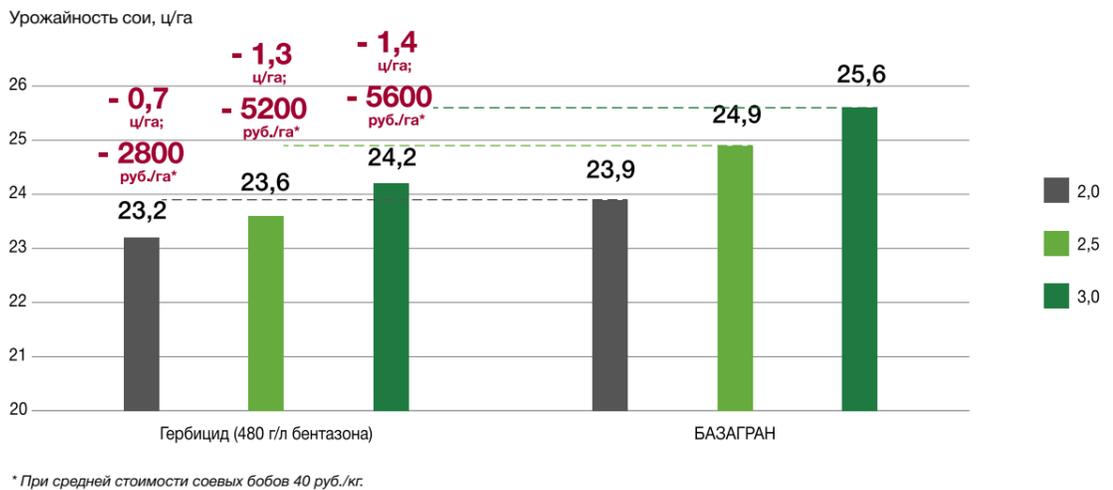


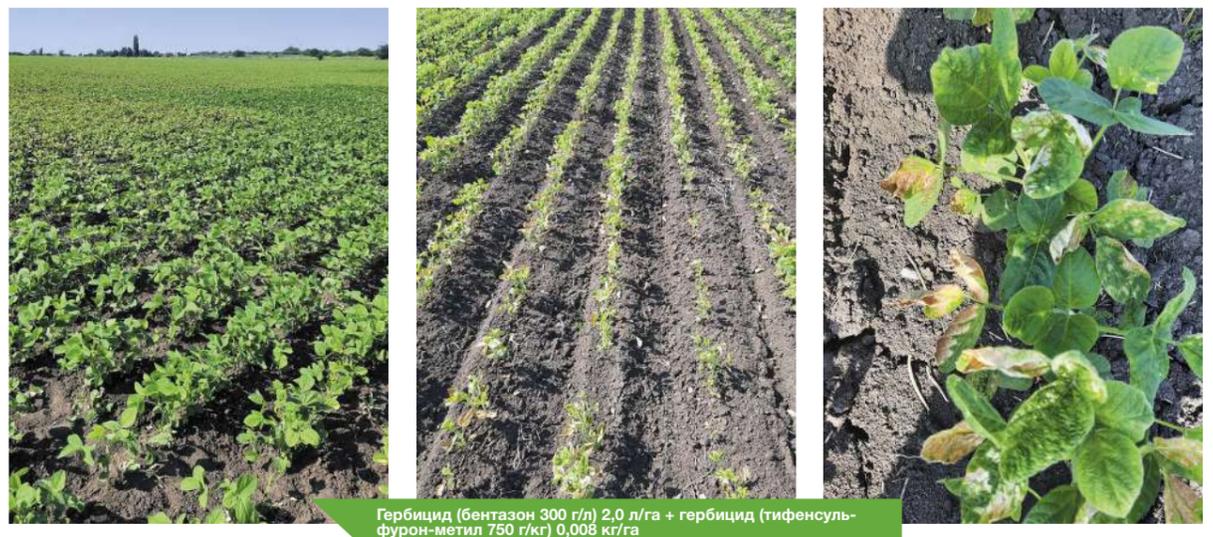
ФОТО 3. Применение препарата-дженерика на основе бентазона на полях Орловской области не дало запланированной эффективности, 2023 г.



ФОТО 4. Посевы сои после применения гербицидов-дженериков, Липецкая область, 2023 г.



ФОТО 5. Посевы сои после обработки дженериками, Краснодарский край, 2023 г.



ПРОКАЧАЙ СОЮ: ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СОРТА



Соя — одна из высокодоходных культур: вот уже 10 лет она показывает наибольшую маржинальность в сравнении с зерновыми и даже подсолнечником. Впрочем, многое зависит от региона возделывания.

Не умаляя значимости агротехнологии, в основе этой математики — выбор сорта. Чем руководствоваться при его выборе?



вместно с Сергеем Улаевым, агрономом-семеноводом компании Prograin.

Об этом, а также о том, как агротехнология влияет на раскрытие потенциала посевного материала, рассказываем в новом подкасте проекта «ПРОкачай сою» со-



КОНТРОЛЬ СОРНЯКОВ | ГЕРБИЦИДЫ BASF



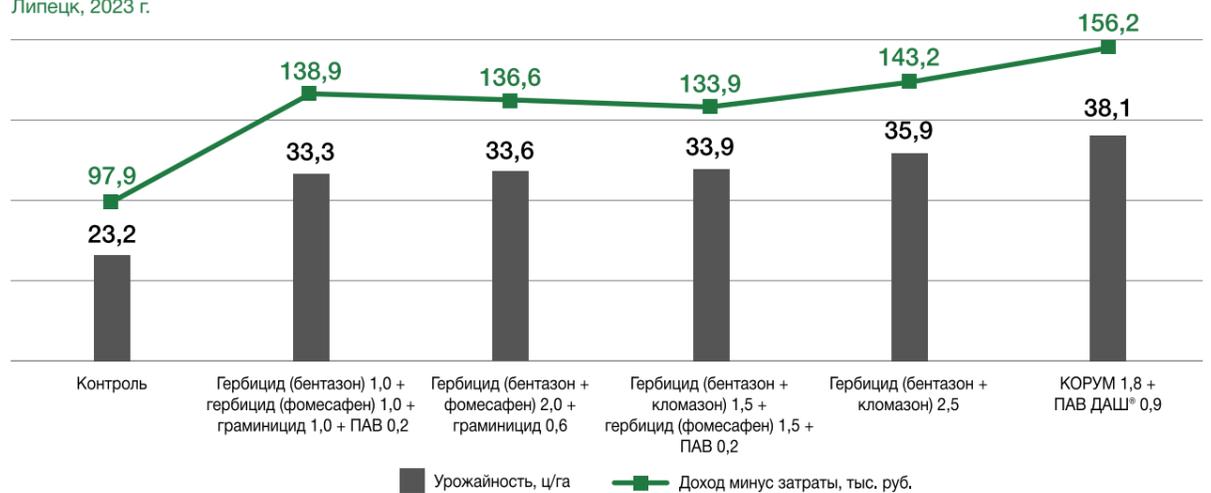
В АгроЦентре BASF Благовещенск в 2021 году сравнивали результаты обработок препаратом БАЗАГРАН нормой 2,0, 2,5 и 3,0 л/га и одним из дженериковых гербицидов (480 г/л бентазона) аналогичной нормой. При норме расхода препаратов 2,0 л/га участок, где работали гербицидом БАЗАГРАН, дал прибавку 0,7 ц/га в сравнении с дженериком. При норме 2,5 и 3,0 л/га обработка БАЗАГРАН обеспечила урожайность на 1,3 и 1,4 ц/га больше в сравнении с конкурентом. Миф № 3: «Дженерики работают так же мягко, как БАЗАГРАН». Селективность препарата по отношению к культуре в основном определяется наличием в препарате определенных ко-формулянтов и чистотой самого действующего вещества. Реализовать эти требования в дженериках сложно из-за коммерческой тайны формуляции оригинального гербицида и возможных примесей в действующем веществе вследствие несовершенной технологии производства, поэтому дженерик зачастую может действовать на культуру жестче оригинала. Стоит отметить, что соя очень чувствительная культура. Многие дженерические гербициды порой не только недостаточно эффективны в контроле сорной растительности в посевах сои, но и могут нанести существенный вред культуре из-за своей фитотоксичности. К сожалению, этот факт подтверждается многочисленными примерами (фото 5, 6). На полях предприятия в Краснодарском крае в 2023 году для борьбы с сорняками применили смесь дженерических

ФОТО 6. Проявление фитотоксичности гербицида на полях Алтайского края, 2023 г.



Гербицид (бентазон 480 г/л) 2,5 л/га

ГРАФИК 4. Показатели урожайности и рентабельности сои при различных схемах гербицидной обработки, АгроЦентр BASF Липецк, 2023 г.



Стоимость сои = 43,5 (42,2) тыс. руб./тонна; 39-40% (38%) АСВ; стоимость препаратов — по прайс-листу 2023 г.

ФОТО 7. Результаты применения различных гербицидов на сое, АгроЦентр BASF Липецк, 2023 г.



гербицидов, что привело к возникновению сильной фитотоксичности. На некоторых полях пришлось даже проводить реанимационные мероприятия. При этом воздействие гербицидов на сорняки оказалось очень слабым и потребовало доработки.

Многолетние опыты и наблюдения за производственными посевами показывали фитотоксичность от дженериков.

Преимущество КОРУМ® — высокая селективность

В силу медленного развития сои на ранних этапах сорняки серьезно снижают ее урожайность. Нередки случаи, когда к моменту обработки гербицидами сорняки перерастают культуру. Это осложняет борьбу и заставляет сельхозпроизводителей применять «гремучие» баковые смеси. Однако соя

обладает сверхчувствительностью к целому ряду гербицидов, и такая защита может погубить не только нежелательных конкурентов, но и привести к фитотоксичности на культуре. Все это в совокупности заставляет особенно тщательно подходить к выбору фоллиарных гербицидов.

Одним из беспроблемных вариантов является препарат КОРУМ (имазамокс 22,4 г/л + бентазон 480 г/л). Благодаря мягкому действию по отношению к культуре гербицид КОРУМ можно использовать начиная с фазы примордиальных листьев сои. При этом его применение наиболее эффективно в фазу 1–3 листьев сорняка, но не позднее фазы 3-х настоящих листьев культуры.

Так, опыт АгроЦентра BASF Липецк 2023 года — один из показательных примеров селективности гербицида КОРУМ. При сравнении работы различных схем приме-

нения гербицидов выяснилось, что эффективность была приблизительно на одном уровне, но урожайность оказалась разной, и самую высокую показал вариант с применением препарата КОРУМ. Эта же схема оказалась и самой выгодной с экономической точки зрения — с доходностью на 6–15 % выше в сравнении с другими схемами! Все дело в том, что не каждый сорт сои способен перенести без потерь обработку жесткими гербицидами, проявившими фитотоксичность на культуре, не у каждого сорта есть предрасположенность на боковое ветвление, которое могло бы нивелировать поражения от гербицида. А если при этом присутствуют климатические стрессовые факторы, то фитотоксичность от жестких гербицидов только усугубляется и обязательно отразится на урожайности (фото 7, график 4).

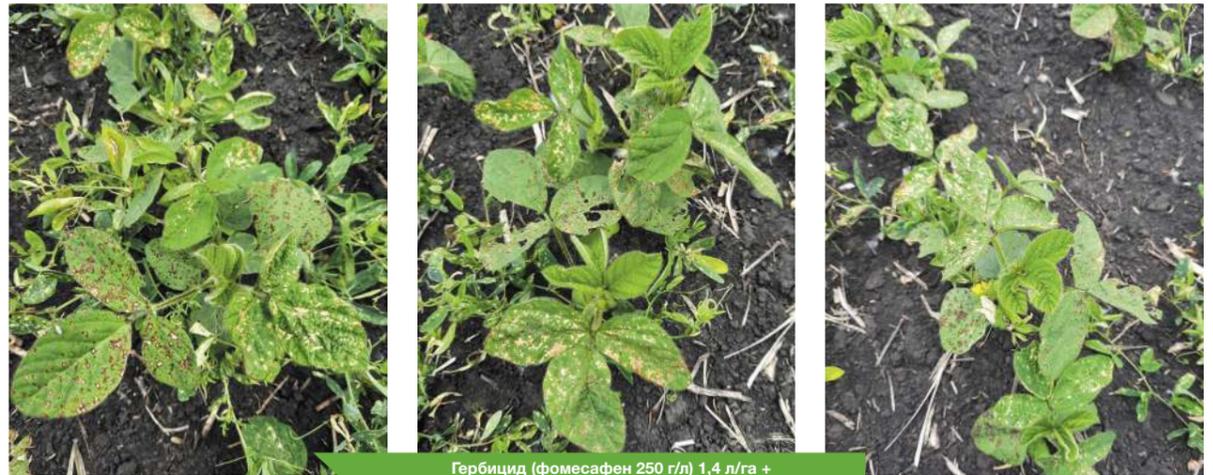
КОНТРОЛЬ СОРНЯКОВ | ГЕРБИЦИДЫ BASF

Фитотоксичность на сое проявляется появлением пятнистостей, отставанием в росте, гофрированностью листьев, что может стать воротами для инфекции в дальнейшем (фото 8, 9). Кроме того, системное угнетение сои может быть причиной отсутствия у растения клубеньков, так как их образование является энергозатратным процессом для растения, а если культура испытывает стресс, то тормозится и образование клубеньков, они могут и вовсе не сформироваться, а процесс азотфиксации не запустится.

Показательным стал опыт применения гербицида-конкурента на фоне сои, обработанной препаратом КОРУМ в ИП «Фон Дер Деккен В. С.» в Калининградской области (фото 10). Через 5 дней после обработки сои смесью гербицидов на основе имазетапира и имазамокса было отмечено фитотоксичное действие: соя пожелтела, новый прирост листьев был хлоротичным, желтизна сохранялась до начала созревания культуры. На варианте с гербицидом BASF признаков фитотоксичности отмечено не было.

По итогам производственного опыта обработка КОРУМ при норме 1,8 л/га обеспечила прибавку урожайности в размере 47 % в сравнении с конкурентным вариантом! Даже с учетом более высокой стоимости защиты с гербицидом КОРУМ (10 478 руб./га против 4 740 руб./га) достигнутая урожайность позволила не только покрыть расходы, но и обеспечить дополнительный доход в размере 33 462 руб./га.

ФОТО 8. Проявление фитотоксичности от гербицида на сое, Тамбовская область, 2023 г.



Гербицид (фомесафен 250 г/л) 1,4 л/га + гербицид (бентазон 480 г/л) 1,2 л/га

ФОТО 9. Проявление фитотоксичности на сое, Приморский край, 2023 г.



Гербицид (фомесафен 250 г/л) 1,8 л/га

Схема защиты посевов сои от сорной растительности препаратами BASF по результатам производственной практики показывает лучшие результаты по урожайности культуры. Высокие показатели обеспечиваются эффективностью гербицидов в отношении сорняков и мягким действием на культуру. Отсутствие фитотоксичности позволяет сое развиваться без стресса от применения гербицида, культуре не требуется время на восстановление, что способствует нормальному образованию азотфиксирующих клубеньков и полноценному обеспечению растений азотом. При использовании почвенного гербицида ФРОНТЬЕР ОПТИМА и обработке по вегетации послеуборочным гербицидом БАЗАГРАН или КОРУМ надежная защита сои, а значит, и высокие урожаи гарантированы.

ФОТО 10. Проявление фитотоксичности на сое от смеси гербицидов-конкурентов на фоне здоровых растений после обработки препаратом КОРУМ, ИП «Фон Дер Деккен В. С.», Калининградская область, 2023 г.



Гербицид (имазетапир 40 г/л + имазамокс 30 г/л) 1,0 л/га

КОРУМ 1,8 л/га + ДАШ 0,9 л/га

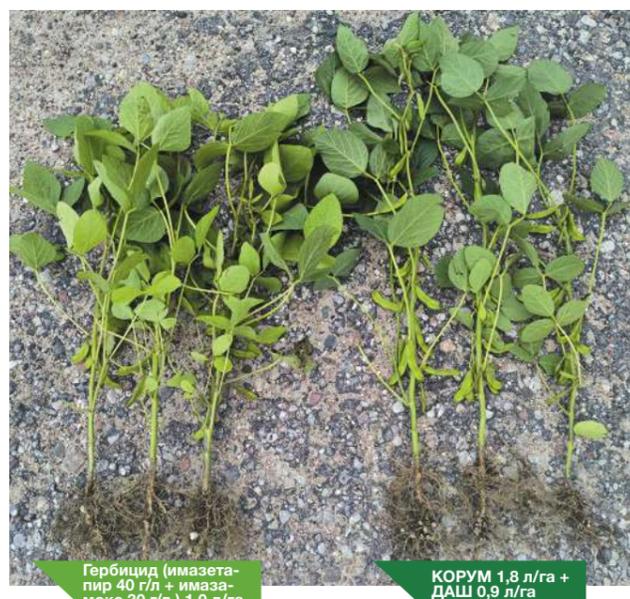


21,0 ц/га

30,8 ц/га

Гербицид (имазетапир 40 г/л + имазамокс 30 г/л) 1,0 л/га

КОРУМ 1,8 л/га + ДАШ 0,9 л/га

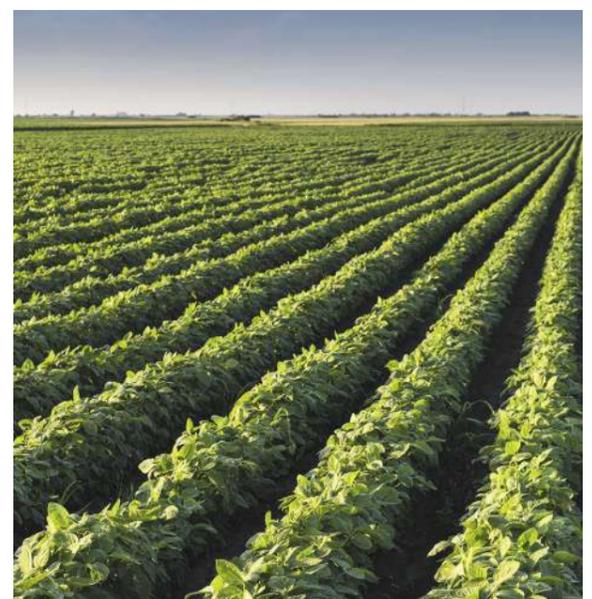


Гербицид (имазетапир 40 г/л + имазамокс 30 г/л) 1,0 л/га

КОРУМ 1,8 л/га + ДАШ 0,9 л/га

ТАБЛИЦА 1. Рентабельность применения гербицидов, ИП «Фон Дер Деккен В. С.»

	КОНКУРЕНТ 1,0 Л/ГА	КОРУМ 1,8 Л/ГА + ПАВ ДАШ 0,9 Л/ГА
Урожайность, ц/га	21,0	30,8
Закупочная цена на сою, руб./т (вкл. НДС)	40 000	40 000
Стоимость валовой продукции, руб./га	84 000	123 200
Стоимость защиты, руб./га (по прайслисту, вкл. НДС + проход опрыскивателя)	4 740	10 478
Валовой доход, руб./га	79 260	112 722
Дополнительная прибыль, руб./га	–	33 462



КОНТРОЛЬ СОРНЯКОВ | ГЕРБИЦИДЫ BASF

ИСТОРИЯ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ СОИ ОТ BASF

На протяжении 50 лет компания BASF является мировым лидером в исследовании и разработке продуктов для защиты сои. Все это время компания вкладывает значительные ресурсы в поиск новых пестицидных молекул, которые смогли бы эффективно использоваться на этой культуре.

Каждое новое действующее вещество, открытое BASF, являлось прорывом и значительным шагом вперед для аграриев по всему миру, позволяя получать более эффективные безопасные препараты и, как результат, увеличение урожая и рентабельности производства.

Так, на сегодняшний день практически все основные действующие вещества гербицидов, применяемых на посевах традиционной сои в мире, или были открыты в исследовательских центрах самой компании BASF, или перешли вместе с научной командой и патентами от других компаний в результате слияния.

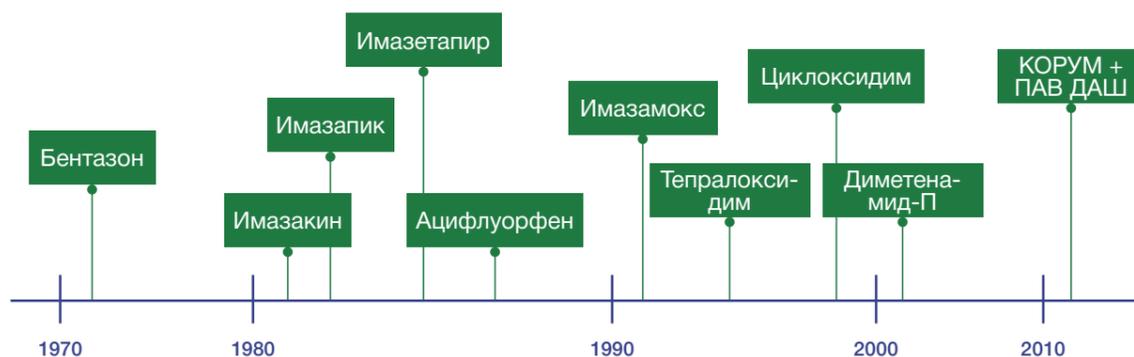
Давайте рассмотрим путь развития гербицидов на сое, неразрывно связанный с разработками BASF.

Начало 70-х годов — вывод на рынок первого безопасного действующего вещества, эффективно защищающего сою, — бентазона и препарата под торговой маркой БАЗАГРАН.

В конце 80-90-х годов дальнейшие исследования помогли обнаружить молекулу ацифлуорфена, что позволило расширить линейку препаратов, обеспечить гибкость применения по срокам и дать решения в случае трудных ситуаций на поле.

Начало 90-х годов — новые запросы производителей, возделывающих сою, требовали новых решений. Компания BASF предоставила их в виде дальнейшего развития в линейке имидазолинов и открытия молекулы имазамокса. Гербицид ПУЛЬСАР® позволил снизить последствие при сохранении высокой эффективности по двудольным сорнякам. Проблема злаковых сорняков также требовала решения, и компания BASF предоставила

Рис.1. История создания и вывода на рынок компанией BASF гербицидных действующих веществ для защиты сои



его в виде запуска новых молекул циклоксидима и тепралоксидима.

Новая эпоха — новые амбициозные задачи: начало 2000-х годов. Одной из таких задач является увеличение эффективности гербицидной защиты. Ученые BASF откликнулись на этот вызов, разработав самое современное действующее вещество из группы хлорцетанилиды — диметенамид-П (почвенный гербицид ФРОНТЬЕР ОПТИМА), который позволяет не только контролировать сорняки на ранних стадиях в посевах сои, но и требует минимально необходимого количества почвенной влаги для активации по сравнению с большинством почвенных гербицидов, а также не вызывает последствие и безопасен для сои.

2010 год — наши дни. На современном этапе аграрии, возделывающие сою, нуждаются не только в эффективных решениях, но и в гибкости применения препаратов и безопасности для возделываемой культуры. Также большое внимание уделяется резистентности сорняков и методов ее решения путем комбинаций действующих веществ разных групп. Компания BASF стремится соответствовать высоким требованиям рынка, разрабатывая не только эффективные комбинации действующих веществ, но и уделяя особое внимание

формуляции препарата. Это включает в себя использование прилипателей, поверхностно-активных веществ и добавок, которые помогают гербицидам работать на полную мощность и предотвращают резистентность, при этом обеспечивая безопасность для культур. Все эти преимущества реализованы в гербициде KORUM, который содержит два действующих вещества из разных химических групп и комплекс прилипателей ДАШ, специально разработанный для этих целей.

Компания BASF продолжает развитие линейки препаратов для сои, и в будущем российские аграрии смогут на практике применить новые средства защиты растений.

Подробнее об истории создания и вывода на рынок гербицидных действующих веществ для защиты сои смотрите в фильме по ссылке.



АГРОПРАКТИКУМ | ВЫ СПРАШИВАЛИ — МЫ ОТВЕЧАЕМ!

НОВЫЕ МОЛЕКУЛЫ BASF

На сегодняшний день в мире открыто более 250 гербицидных действующих веществ нескольких химических групп с различными механизмами действия против сорной растительности. Однако лишь 15 % молекул из этого списка были синтезированы после 2000 года и лишь 5 % — после 2010 года. Если говорить о фунгицидах, то на рынке присутствует более 220 молекул, порядка 15 % из этого числа синтезировано после 2000 года и лишь 12 % — после 2010-го. Зачем нужны новые молекулы?



Во-первых, по мере ужесточения законодательства в отношении использования химических веществ в сельском хозяйстве компании вынуждены искать новые молекулы пестицидов, которые соответствуют стандартам безопасности и эффективности в разных

странах. Во-вторых, не стоит забывать, что сорняки приспосабливаются и могут становиться устойчивыми к существующим гербицидам. Поиск новых молекул позволяет бороться с этим явлением, предлагая более эффективные средства защиты. Компания BASF во всем мире в своих гербицидах использует более 30 действующих веществ с разными механизмами действия, влияющих на фотосинтез, клеточный метаболизм, а также на деление и рост клеток сорных растений. Некоторые из них отлично зарекомендовали себя в системах защиты сои в России: имазапир, имазамокс, ацифлуорфен,

диметенамид-П и бентазон. Об особенностях применения препаратов, содержащих эти молекулы, известно много, но что насчет новинок, которые уже применяют фермеры других стран и которые в скором будущем могут быть доступны и российским аграриям? Расскажем о некоторых подробнее.

Гербициды

Сафлуфенацил — данное действующее вещество относится к группе 14 согласно классификации HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) и впервые было синтезировано BASF в 2008 году. Сейчас сафлуфенацил зарегистрирован в Бразилии, Канаде, США, Австралии, Аргентине и других странах и является селективным гербицидом для борьбы с широколиственными сорняками путем предпосевной или допосевной обработки зерновых культур, кукурузы, нута, хлопка, фасоли, гороха, чечевицы, люпина, сорго и сои. Также возможно его послевсходовое применение в садах фруктовых деревьев и виноградниках, а в некоторых странах сафлуфенацил используется в качестве десиканта и/или дефолианта на подсолнечнике, сое, нуте, льне и рапсе. Препараты на основе сафлуфенацила контролируют широкий спектр сорняков: виды щирицы, горец выюньковый, дурнишник обыкновенный, горец почечуйный, марь белую, виды ипомеи, горчицу полевую, паслен черный, амброзию полыннолистную, падалицу подсолнечника, канатник Теофраста и многие другие виды.

Трифлудимоксазин — еще одно действующее вещество из 14-й группы гербицидов, открытое компанией BASF в 2020 году. Хотя оно и имеет схожий с сафлуфенацилом механизм действия, эти вещества обладают разными физико-химическими свойствами, что позволяет производителям выбрать тот препарат, который будет в большей мере эффективен в тех или иных погодных-климатических условиях.

Фунгициды

РЕВИСОЛ® (мефентрифлуконазол) — новейший триазол из группы ингибиторов биосинтеза стерина (эргостерина) грибов, относится к группе №3 согласно классификации FRAC (Fungicide Resistance Action Committee). Был открыт в 2018 году компанией BASF. Это первый изопропанол-азол на мировом рынке средств защиты растений. Уникальное химическое сочетание позволяет молекуле быть чрезвычайно гибкой. Действующее вещество связывается с мишенью гораздо эффективнее многих триазольных фунгицидов, в том числе в тех случаях, когда у патогенов возникли мутации.

Препараты на основе РЕВИСОЛ уже зарегистрированы во многих странах для борьбы с основными патогенами на различных культурах, включая кукурузу (на зерно, овощную, семенные посевы), сою, картофель, бобовые культуры, сахарную свеклу, виноград, рапс, зерновые культуры и овощи. Он также одобрен для обработки семян некоторых культур (например, сои, пшеницы, кукурузы) в фермерских хозяйствах, а также для использования на нежилых газонах и декоративных растениях. Уже на этапе открытия мефентрифлуконазол был разработан с учетом соответствия высочайшему уровню нормативных стандартов, впечатляющей селективности и выдающихся биологических характеристик. Молекула была оптимизирована для более чем 40 сельскохозяйственных культур и 80 болезней.

В России на основе действующего вещества РЕВИСОЛ зарегистрирован фунгицид РЕВИОНА®. Он может применяться на винограде, яблоне, груше и кукурузе.

Подготовил Максим Процко, менеджер по развитию и применению препаратов на сое, бобовых культурах и сахарной свекле

ЗАЩИТА ОТ БОЛЕЗНЕЙ | НЮАНСЫ ТЕХНОЛОГИИ

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ТРИАЗОЛОВ: СОЯ В ОПАСНОСТИ

Одной из самых трудных задач является правильная диагностика причин угнетения растений в поле. Внешние проявления могут быть вызваны разными факторами, например, грибным, бактериальным или вирусным заболеванием, физиологической реакцией на недостаток воды, элементов питания или другой стресс. Но все чаще аграрии сталкиваются с последствиями негативного воздействия фунгицидов — фитотоксичностью. При этом бобовые культуры, такие как соя, страдают от этого явления гораздо сильнее зерновых собратьев, поэтому требуют повышенного внимания при выборе фунгицидов, особенно из класса азолов.

Многообразие азолов

В настоящее время в ассортименте фунгицидов, применяемых в сельскохозяйственном производстве, значимое место занимают препараты, содержащие действующие вещества из класса азолов. Согласно каталогу пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, примерно пятая часть действующих веществ фунгицидов относится к этой группе (1). Среди них наиболее распространенными являются трипроконазол, флутриафол, пропиконазол, протиоконазол, тетраконазол. В списке препаратов, зарегистрированных к применению в 2024 году на сое, значится 35 фунгицидов, из них 77 % препаратов содержат одно или несколько действующих веществ из класса азолов, а 51 % фунгицидов имеет в составе тебуконазол.

Незапланированный эффект

Стоит помнить, что фунгициды могут быть токсичными не только для фитопатогенных грибов, но иногда и для защищаемых растений (2). Триазолы могут различаться по своему действию и приводить к фитотоксичности, а уровень повреждения зависит от нормы фунгицидов, используемых адьювантов, генетики сои и условий окружающей среды на момент применения. Симптомы появляются через 2–3 недели после применения фунгицидов и имеют характер опрыскивания или распространяются по всему полю. Триазолы ксилемоподвижны, поэтому их перемещение по растению зависит от влажности. Если растения испытывают стресс от засухи, триазольный фунгицид дольше остается в ткани листьев, что приводит к большему повреждению. Эти повреждения наблюдаются на листьях в верхнем ярусе, которые росли на момент применения фунгицида.

Также важно отметить, что триазолы могут оказывать на растения физиологическое воздействие, которое в первую очередь проявляется как ретардантный эффект. Так, в результате исследований влияния триазольных протравителей на семена озимой пшеницы было установлено, что протиоконазол увеличивал всхожесть; тебуконазол оказывал незначительное влияние, несколько снижая всхожесть в высоких дозах; флудиоксонил способствовал снижению всхожести (3).

Фитотоксичность на бобовых

Ярко выраженную полевую фитотоксичность азолов ученые и практики отмечают на более чувствительных культурах, чем зерновые — например, бобовых. Это проявляется в виде окислительного стресса в клетках растений, что приводит к снижению метаболизма и роста, уменьшению активности нитрогеназы, а также симбиоза бобовых и ризобий. Например, применение тебуконазола вызывало снижение количества и массы клубеньков, а также сухой массы корней и побегов растений гороха. В другом исследовании тебуконазол значительно снизил биомассу корней и побегов у растений гороха, чечевицы и нута (в среднем на 30 % по сравнению с контролем), а также уменьшил количество

клубеньков, причем максимальное снижение составило 67 % у гороха (4).

Случаи фитотоксичности на сое от применения триазольного фунгицида описал Кайл Бродерик, преподаватель и координатор клиники болезней растений из штата Небраска, США. Систематическое обращение к нему клиентов с симптомами межжилкового хлороза листьев сои, на первый взгляд похожим на заболевание, вызванное почвенным грибом *Fusarium virguliforme*, при детальном изучении поврежденных растений оказалось проявлением фитотоксичности фунгицида, содержащего в составе триазол (5).

Факторы фитотоксичности

Фитотоксичность фунгицидов может затрагивать значительную часть листьев на поле — до 50 % листовой поверхности. Степень проявления зависит от различных факторов, включая скорость адьюванта в составе препарата, условий окружающей среды (повышенные температуры, растения в условиях дефицита воды) и сорта сои, чувствительного к этой группе фунгицидов. В большинстве случаев при возникновении фитотоксичности препарат применялся в стрессовых условиях окружающей среды (высокая температура, высокая влажность, активное солнце). Проблемы усугубляются при последовательном опрыскивании, особенно после стадии R5 культуры.

Также в результате исследований установлено, что продукты, содержащие пропиконазол и тетраконазол, вызывают «легкую» форму фитотоксичности, в то время как более тяжелые повреждения растений наблюдаются при применении фунгицидов на основе протиоконазола. Но больше всего проблем доставляет тебуконазол, поскольку он имеет более быстрое всасывание и меньшую скорость транслокации через сосудистые пучки, может накапливаться на листьях, что приводит к токсическому действию на растения, особенно если опрыскивание проходило при высоких температурах (6).

Важно отметить, что визуальные признаки фитотоксичности могут быть существенными, но это не означает, что растение погибнет. Однако последствия, скорее всего, скажутся на урожайности культуры.

Чтобы предотвратить проявление фитотоксичности после применения фунгицидов, содержащих действующие вещества из класса азолов, необходимо соблюдать правила опрыскивания и выдерживать рекомендованную дозировку препаратов, а на чувствительных сортах сои использовать только мягкие фунгициды, такие как препараты компании BASF ПИКТОР® АКТИВ и ЦЕРИАКС® ПЛЮС. ПИКТОР АКТИВ не содержит триазолов, в его составе, помимо пиралкостробина, боскалид — действующее вещество



Альбина Кириченко, к. с.-х. н., менеджер группы обучения, развития и экспертизы региона Восток компании BASF

ФОТО 1. Симптомы фитотоксической реакции листьев сои на триазольный фунгицид (7)



Источники:

1. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ за 2023 год. М.: ООО «Издательство Листерра», 2024 - 864 с.
2. A-N. Petit, F. Fontaine, C. Clement, N. Vaillant-Gaveau, Journal of Agricultural and Food Chemistry 56(15), 6761-6767 (2008).
3. Saneeva, E., Zorkina, O., Nefed'eva, E. (2022). Исследование фитотоксического действия тебуконазола, протиоконазола, флудиоксонила и препаратов на их основе на энергию прорастания и рост проростков пшеницы и горчицы белой. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 14(5), 166-186.
4. Munees Ahemad A Comparative Analysis of Tebuconazole Mediated Phytotoxicity to Legumes, June 201, Journal of Environmental Science and Technology.
5. Triazole Phytotoxicity in Soybeans AUGUST 26, 2021 Kyle Broderick - Extension Educator and Coordinator of the UNL Plant and Pest Diagnostic Clinic.
6. Tom Allen Not Everything is as it Seems: Fungicide Phytotoxicity and Plant Diseases August 9, 2013.
7. <https://cropprotectionnetwork.org/encyclopedia/fungicide-phytotoxicity-on-soybean>

из класса карбоксамидов с механизмом действия SDHI, что позволяет существенно расширить и улучшить спектр контроля патогенов. ЦЕРИАКС ПЛЮС включает в себя действующие вещества трех основных химических классов в контроле болезней сои, при этом содержание триазола небольшое, а эффективность против патогенов достигается за счет уникальной препаративной формы Stick & Stay. Именно она способствует максимальному усвоению действующих веществ фунгицида растением.



Почему среди множества фунгицидов выбор делается именно в пользу ЦЕРИАКС ПЛЮС? На этот вопрос отвечают представители различных сельхозпредприятий — от Калининграда до Дальнего Востока.

Смотрите видео, чтобы узнать больше о результатах применения ЦЕРИАКС ПЛЮС в разных уголках страны.

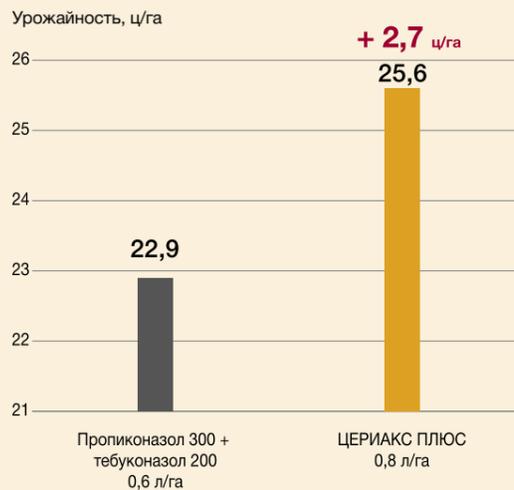


ЗАЩИТА ОТ БОЛЕЗНЕЙ | НЮАНСЫ ТЕХНОЛОГИИ

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ

В ООО «ТамбовАгрофуд» из Тамбовской области в 2023 году был проведен производственный опыт сравнения действия собственной фунгицидной схемы обработки (пропиконазол 300 + тебуконазол 200) и препарата ЦЕРИАКС ПЛЮС (пираклостробин + эпоксиконазол + флуксапироксад) в посевах сои. После обработки посевов препаратом хозяйства в дозировке 0,6 л/га наблюдалось проявление фитотоксичности — некоторое угнетение растений и отставание в росте. В августе соя на варианте с использованием ЦЕРИАКС ПЛЮС в дозировке 0,8 л/га выглядела более зеленой и здоровой, в то время как на варианте сравнения уже отмечалось начало отмирания растений (засыхание). Вариант с ЦЕРИАКС ПЛЮС выгодно отличался от схемы хозяйства визуально, на нем было сформировано большее количество бобов, а уровень сохраненного урожая составил 2,7 ц/га. Таким образом, за счет мягкого действия и отсутствия фитотоксичности было сохранено на 10 % урожая больше, чем с использованием популярного препарата на основе пропиконазола и тебуконазола.

ГРАФИК 1. Фитотоксичность фунгицидов привела к снижению урожайности сои и рентабельности предприятия



ООО «ТамбовАгрофуд», Тамбовская область, 2023 г.

Показатель	Хоз. вариант 0,6 л/га	ЦЕРИАКС ПЛЮС 0,8 л/га
Урожайность, ц/га	22,9	25,6
Стоимость урожая*, руб./га	91 600	102 400
Стоимость защиты**, руб./га	3 452	5 683
Валовый доход, руб./га	88 148	96 717
Дополнительная прибыль, руб./га		+ 8 562

* Стоимость сои = 40 000 руб./т (вкл. НДС).

** Стоимость препаратов по прайс-листу 2023 г. (вкл. НДС + проход опрыскивателя).

ФОТО 2. Визуальное проявление фитотоксичности в поле

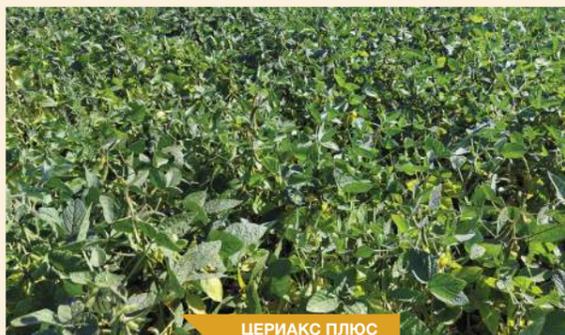
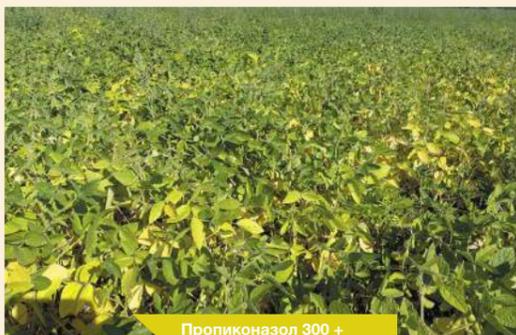


ФОТО 3. Растения, обработанные по схеме хозяйства, отличаются угнетенным состоянием и отставанием в росте



АГРОПРАКТИКУМ | ВЫ СПРАШИВАЛИ — МЫ ОТВЕЧАЕМ!

«АЗОТНЫЙ КРЕДИТ» СОИ

Что такое «азотный кредит» (Nitrogen Credit) и причем тут соя? Давайте разберемся в этом вопросе.

Соя как альтернатива удобрениям

Бобовые культуры в зависимости от вида способны фиксировать от 80 до 300 кг азота на гектар в год. Однако не весь этот объем азота в дальнейшем окажется в почве: большая его часть будет усвоена непосредственно бобовой культурой. Например, для формирования 1 тонны зерна сои ей необходимо от 60 до 90 кг азота, и это довольно высокая потребность в данном элементе питания. При планируемой урожайности в 25 центнеров культуре необходимо больше 180 кг азота, что в пересчете на объем аммиачной селитры больше, чем 500 кг/га! Конечно, являясь бобовой культурой, соя способна вступать в симбиотические отношения с бактериями-ризобиями, которые помогают обеспечить до 70 % требуемого азота. Но оставшуюся часть потребности в этом элементе соя все равно получит из почвы, в том числе и за счет минерализации органического вещества.

Соотношение углерода и азота

В чем же тогда польза от сои для последующей культуры в севообороте? Все дело в соотношении массы углерода к массе азота (C:N) в растительных остатках сои. Например, соотношение C:N 10:1 означает, что на каждую единицу азота в веществе приходится десять единиц углерода. Поскольку соотношение C:N всего, что находится в почве и на ней, может оказывать существенное влияние на разложение пожнивных остатков,

особенно на покрытие растительными остатками почвы и круговорот питательных веществ (преимущественно азота), важно понимать эти соотношения при планировании севооборота. Почвенные микроорганизмы имеют соотношение C:N около 8:1. Чтобы усваивать углерод и азот, почвенный микроорганизм должен оставаться в живых (поддержание организма + энергия). Ему необходим своеобразный рацион питания, с соотношением C:N около 24:1, при этом 16 частей углерода используются для получения энергии и восемь частей — для поддержания всех процессов жизнедеятельности.

«Азотный кредит»

Если на поле остаются растительные остатки, например от люцерны (соотношение C:N 25:1), почвенные микроорганизмы перерабатывают их относительно быстро, практически не оставляя избытка углерода или азота. Такое сено имеет почти идеальный баланс углерода и азота, необходимый почвенным микроорганизмам. Но что произойдет, если в почве будут находиться пожнивные остатки с более высоким соотношением C:N, например пшеничная солома с соотношением 80:1? Поскольку она содержит большее соотношение углерода к азоту, чем требуется для идеально сбалансированной «диеты» почвенных микроорганизмов (24:1), микробам придется искать дополнительный азот в сочетании с избытком углерода, чтобы переработать пшеничную солому. Этот дополнительный азот будет использован из объема, имеющегося в почве. Поскольку почвенные микроорганизмы связывают избыток азота (иммобилизация), такая ситуация может создать его дефицит в почве до тех пор, пока некоторые из них не погибнут, не разложатся и не высвободят азот (минерализация), содержащийся в их организме, или не станет доступен какой-либо другой источник данного элемента в почве (дополнительное внесение азотного удобрения).



У растительных остатков сои соотношение углерода к азоту близко к идеальному «рациону» микроорганизмов и составляет в среднем 25:1. Это означает, что такие пожнивные остатки разлагаются легко и без побочных эффектов, таких как снижение уровня азота в почве.

Таким образом, соевые остатки быстрее выделяют азот за счет минерализации, без того, чтобы почвенные микроорганизмы связывали неорганический N за счет иммобилизации. В некоторых странах подобный эффект называют «азотный кредит» (Nitrogen Credit), и в севооборотах кукуруза — соя — кукуруза производители могут сократить количество планируемых азотных удобрений под кукурузу в зависимости от того, какой урожай сои был получен годом ранее. А все потому, что растительные остатки этой культуры, согласно некоторым исследованиям, могут сэкономить от 35 до 60 кг азота на гектар.

Подготовил Максим Прощо, менеджер по развитию и применению препаратов на сое, бобовых культурах и сахарной свекле

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ | ЕВРОХИМ

СЕРА В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ СОИ

Большинство сельхозтоваропроизводителей знают про сою только то, что это высокобелковая культура, которая в последнее время набирает обороты как по площади возделывания в России, так и по количеству сортов. Сорта различаются и по срокам созревания, и по направлению — высокоурожайные и высокопротеиновые.

Если провести параллель между уровнем урожайности и уровнем протеина, то можно заметить закономерность в сокращении протеина при получении более высоких урожаев.

Но что, если мы скажем вам, что даже при больших урожаях (больше 4 тонн) можно получать и довольно высокое содержание протеина. Достаточно лишь знать, от какого фактора зависит этот показатель.

Соя требовательна к азоту как ни одна другая культура. На формирование 1 тонны требуется от 75 до 90 кг азота. И мы с вами знаем, что в первую очередь азот, входящий в состав белков, может значительно повлиять на уровень протеина в зерне сои. Но все зависит не только от азота.



Иван Подлесный, руководитель направления агросопровождения региона Север компании ЕвроХим

Зачем нужна сера?

В последнее время все больше представителей аграрного сектора в растениеводстве стали уделять внимание такому мезоэлементу как сера (S). Почему? Причин несколько. Первая и очевидная уже для многих — это низкий уровень обеспеченности почв большинства регионов нашей страны серой, так, например, для ряда регионов Центрального Черноземья среднее содержание серы в почвах находится в пределах 3,5–5 мг/кг почвы, а это уже повод задуматься. Вторая причина кроется в биологии и особенностях питания культуры, соя достаточно требовательна к наличию серы. Потребление серы для формирования 1 тонны сои — в среднем 10 кг/га.

А теперь рассмотрим эти причины во взаимосвязи. При обеспеченности почвы на уровне 3–6 мг/кг с 1 гектара пашни растению доступно всего 3–10 кг/га серы, что может обеспечить урожайность и качество всего для 1 тонны урожая. Направление действия серы неотрывно связано с накоплением белка. Помимо всего прочего, сера выступает элементом — синергистом азоту, что, в свою очередь, влияет на ускорение его поглощения и усвоения. В результате, при таком уровне обеспеченности почв просто невозможно получить стабильных показателей урожайности и качества.

На сегодняшний день на территории РФ около 80 % почв земель сельскохозяйственного назначения имеют низкое содержание серы, то есть менее 6 мг на 1 кг почвы. Это как раз и повлияло на усиление внимания аграриев к этому элементу. Если те предприятия, которые вносят органику, в той или иной степени восполняют дефицит серы (в 1 т органики содержится от 0,7 до 1,1 кг серы), то для остальных процесс накопления серы в почве недоступен. Приходится прибегать к внесению серы с минеральными удобрениями.

Где сое взять серу?

В настоящее время появляется все больше минеральных удобрений, в состав которых входит сера. Это и различного рода Нитроаммофоски с серой, жидкие удобрения на основе КАС-32 (КАС+сера), Сульфонитраты, Сульфат аммония и т. д. Но здесь стоит остановиться на обосновании применения этих удобрений. В основе выбора серосодержащих удобрений, как собственно и любых других МУ, лежит показатель кислотности почвы — pH. Большинство растений, равно как и минеральным удобрениям, более предпочтительна кислотность почвы при pH от 5,5 до 7,5. Внесение серосодержащих удобрений влечет за собой изменение кислотности

в сторону снижения pH почвы и, как следствие, происходит подкисление почвенного профиля. Если на ваших полях преобладают почвы с pH менее 5,5, то перед применением серосодержащих удобрений рекомендуется произвести мелиоративные мероприятия для повышения значения pH. Расчет простой: достаточно провести агрохимический анализ на уровень гидролитической кислотности (Hr). Определив этот показатель, по формуле $1,5 \cdot Hr$ вы сможете узнать, какое количество извести вам нужно внести для нейтрализации кислотности в более щелочной порядок.

Что касается почв с более высоким pH, то здесь ограниченный гораздо меньше. Как серосодержащие, так и азотные удобрения смогут со временем повысить кислотность ваших полей, но все же следует следить за уровнем pH и проводить АХ на этот показатель не реже 1 раза в 1–2 года (в идеале 1 раз в год).

Особенности усвоения серы

Давайте посмотрим внимательно на график динамики потребления серы растениями сои. На графике видно, что активное потребление сои начинается с фазы 4-х тройчатых листьев и идет вплоть до созревания бобов. С начала налива зерна идет активное накопление серы в зерне. При этом нужно понимать, что сера, в отличие от азота, элемент неретилизируемый и его недостаток, проявленный на молодых

листьях, а именно так определяется недостаток серы у сои, из других частей растений не восполнится. Другими словами, весь необходимый объем этого элемента для формирования зерна растение должно получить в доступном виде из почвы. Помимо самой сои, сера является своего рода помощником симбиотической азотфиксации клубеньковых бактерий. Все дело в том, что у бобовых при нехватке серы уменьшается количество клубеньков и снижается интенсивность фиксации атмосферного азота. В итоге затраты на питание растений возрастают, но не дают ожидаемого эффекта.

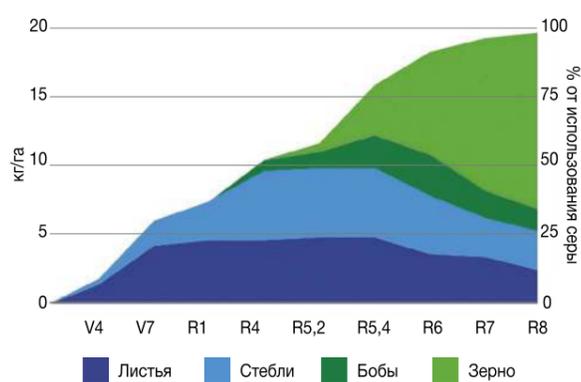
Применение серосодержащих удобрений

Что касается рекомендаций по применению серосодержащих удобрений, то единого решения нет. Все индивидуально и рассчитывается исходя из того, какая ситуация в полях на данный момент. Но с уверенностью можем сказать, что без применения серосодержащих удобрений урожай всегда будет меньше.

Но и здесь есть свои нюансы. Стоит отметить, что сера, как и нитратный азот, весьма мобильный элемент. При достаточном количестве осадков или на орошении есть риск потерять всю внесенную в почву серу. Поэтому не рекомендуется вносить заблаговременно в основную обработку серосодержащие удобрения в надежде на то, что весной она останется. Для того чтобы сера закрепилась в нужном почвенном горизонте, ей необходима корневая система, т. е., если вносить серосодержащие удобрения, но только под озимый клин.

Если говорить про весеннее внесение, то под посев культур, требовательных к сере, можно вносить серосодержащие удобрения как в предпосевную культивацию, так и вместе с посевом. Имеет место также и антагонизм серы с молибденом (Mo), но если молибден в достаточном количестве можно внести через лист, то серу листовыми подкормками в нужном для сои количестве внести не получится. Возвращаясь к диаграмме потребления соей серы, стоит отметить, что внесенная сера перед посевом или при посеве может действовать только до фазы бутонизации, в то время как потребление серы к этому моменту только возрастает. Идеальным решением будет дать сое серу через листовой аппарат в виде подкормок. Сульфат магния, Сульфат калия, КАС+сера, Водорастворимые NPK с серой — все это инструменты для дополнительного внесения серы так требовательной к этому элементу сое.

ГРАФИК 1. Потребление S соей, (урожайность 2 т/га)



ПРОКАЧАЙ СОЮ: ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ



Как известно, высокопродуктивные сорта сои и достижения селекции с высоким генетическим потенциалом содержания протеина крайне требовательны к уровню минерального питания. Сколько и каких элементов вносить?

Единых рекомендаций не существует, так как нормы будут зависеть от уровня их содержания в почве, а также степени доступности для растений. Тем не менее, совместно с компанией ЕвроХим мы подготовили список базовых принципов минерального питания сои.

- Корневая система сои проникает вглубь до 2 метров, поэтому важно не только обеспечить доступность элементов питания в пахотном слое, но и позаботиться об их балансе в более глубоких почвенных горизонтах.
- До 90 % элементов питания поглощаются корневой системой, и порядка 10 % можно обеспечить листовыми подкормками.
- Инокуляция сои способствует снижению доз азотных



удобрений, однако не избавляет полностью от внесения этого элемента, особенно на стадии вегетации.

- Потребность сои в элементах питания резко возрастает в период от начала цветения до созревания и составляет: азот — 80 %, фосфор — 80 %, калий — 50 %.
- Есть элементы питания, дефицит которых нужно восполнять на культуре-предшественнике (например, кальций).

Если стратегия минерального питания сои у вас по-прежнему вызывает вопросы, предлагаем послушать очередной подкаст проекта «ПРОкачай сою-2024», в котором эксперт компании ЕвроХим, Иван Подлесный, отвечает на наиболее частые из них.



ТЕХНОЛОГИИ | ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ

ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ — ШАГ В БУДУЩЕЕ ИЛИ ДВА НАЗАД К ГОСТ-14050-93?

Какая она, химическая мелиорация в 2024 году? С советских времен этот элемент технологии перестал развиваться. В большинстве своем раскисление из-за отсутствия качественного материала, трудоемкости и дороговизны внесения мелиорантов хозяйства либо совсем не занимаются, либо применяют на небольших площадях. В результате почвы с каждым годом накапливают водород, приобретая кислую реакцию почвенной среды. Этот процесс имеет накопительный эффект, который в масштабах страны перерос более чем в 30 миллионов гектаров пашни, нуждающейся в известковании.

Хозяйства, где ситуация сложилась уже критическая и pH приближается к 4,5, просто вынуждены использовать те технологии, которые им доступны, и мириться с недостатками традиционного материала, а именно Мука известковая (Доломитовая) ГОСТ-14050-93. Во времена точного земледелия, где внесение удобрений на поле производится дифференцировано с учетом картографирования урожайности и плодородия почвы, карбонаты приходится вносить старым дедовским методом. Качество такого внесения оставляет желать лучшего (фото 1).

ФОТО 1. Поле после внесения Муки известковой (Доломитовой) ГОСТ-14050-93



Даже при грамотном, дифференцированном внесении с учетом карт почвенной кислотности такое внесение из-за сноса части материала сложно назвать равномерным. И добиться нужной дозировки внесения с учетом неравномерности pH по полю с таким материалом очень сложно или даже невозможно.

Вдвойне обидно, что улетает в леса самая мелкая фракция, которая как раз самая ценная из-за своей реактивности (фото 2). Производительность такого способа внесения очень низкая, так как ширина разброса пылевидного материала не-

ФОТО 2. Снос мелких частиц мелиоранта



большая, а норма внесения очень высокая. Да и с качеством помола не все хорошо.

В муке класса А частиц 5 мм и более быть не должно. Класс Б имеет более грубый помол и допускает небольшое содержание частиц 5 мм — до 5%. Но даже частицы размером 1 мм доломита плохо растворяются в условиях кислых почв, и для того чтобы прореагировать, им нужно несколько лет. В результате в общем объеме вносимого материала большая доля балласта, который не прореагирует с почвенной кислотностью или прореагирует через пять лет, и с этим тоже придется мириться, покупая такой материал.

Из-за такой технологии внесения при разбрасывании пылевидных материалов приходится сталкиваться и с повышенной нагрузкой на тракторы, более часто обслуживать и менять фильтры. Но и на этом борьба с технологическими трудностями пылевидных материалов не заканчивается. Отдельно стоят логистические проблемы и проблемы хранения. Навальный способ доставки как железнодорожным, так и автомобильным транспортом с перевалкой на разных этапах и в конце пути хранение на краю поля на неподготовленной площадке вперемешку с землей и другими примесями значительно ухудшают качество материала, подготовленного по ГОСТ-14050-93, Мука известковая (Доломитовая). И это мы еще не говорим о потерях потенциального урожая, неоправданных затратах на удобрения, которые работают наполовину, большой почве, где в кислой среде преобладает развитие болезнетворной микрофлоры, и в конечном счете об экономических потерях, которых можно избежать всего за счет одной технологической операции.

И все-таки, как сделать шаг вперед, а не делать два шага назад. Начать стоит с выбора материала. Известковая, или доломитовая, мука для раскисления должна иметь тонкий помол до 100 микрон. Если планируется внесение карбонатов как удобрения для питания растений кальцием и магнием, то материал должен иметь помол ещё тоньше — 50–65 микрон (график 1).

ГРАФИК 1. Влияние размера частиц на реакционную способность



Такая степень помола дает в почве нужную нам скорость реакции, повышает эффективность применения самого материала и тем самым обеспечивает получение нужного результата. При помоле 100 микрон карбонаты, внесённые с осени, к весне дают нужную реакцию среды, и этого помола вполне достаточно для такой технологии.

Качество материала и степень помола также влияют и на дозу внесения карбонатов, в отсутствие балласта весь материал вступает в реакцию сразу и не имеет ярко выраженного отло-



Роман Семков, технический менеджер в растениеводстве ООО «Стоунферт»

женного эффекта. Тонкий помол позволяет поднять уровень pH до 6,8 в год внесения и попасть в оптимальный диапазон для большинства растений, а степень усвоения удобрений растениями становится близка к 100%.

Однако понятно, что мелко смолотый пылевидный материал невозможно качественно внести, препарат должен быть гранулированным.

ФОТО 3. Гранулированный мелиорант



Гранулированная или прессованная форма препарата решает целый комплекс задач и кардинально меняет технологию внесения, хранения и логистики (фото 3). Сами по себе гранулы позволяют производить внесение в более широком диапазоне условий. Их можно вносить в ветренную погоду, и это никак не скажется на равномерности распределения по поверхности с учётом заданной нормы. С ними в разы возрастает производительность агрегата, так как ширина захвата значительно возрастёт. Гранулированная форма решает проблемы логистики и хранения. Мелиорант, расфасованный в биг-беги по 1000 кг, обеспечит качество доставки до места любым транспортом. Внутренний слой из плёнки защищает от осадков и позволяет хранить большие объёмы на открытой площадке. Мешки удобно распределять по краю поля с учётом нормы внесения, а погрузка и разгрузка упрощается значительно и не портит качество материала, как при работе с пылевидными мелиорантами в бурте на краю поля.

Одним из таких препаратов является Мелиомин Са марки: прессованный, гранулированный, предлагаемый компанией Стоунферт. Препарат произведен в Иордании из высококачественного сырья по высочайшим стандартам отрасли. Суммарное содержание карбонатов кальция и магния не менее 87%, что не имеет аналогов на рынке. Препарат имеет 2 формы — гранулированную в виде округлых гранул размером 2–5 мм и прессованную — в виде угловатых кусочков размером 2–5 мм. Обе формы технологичны во внесении и одинаково агрономически эффективны.

Средние прибавки урожайности от внесения мелиоранта Мелиомин Са составляют от 20%, эффект раскисления наступает в среднем через 4 недели после внесения, в зависимости от условий увлажнения.

В 2025 году на демоплощадках BASF будут проведены полевые опыты с использованием Мелиомина Са на ведущей культуре данных регионов — сое. О результатах опытов мы сообщим дополнительно.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ | ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СОЯ — ВАЖНАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В современном мире вопросы продовольственной безопасности становятся все более актуальными и комплексными. Несмотря на значительные успехи в производстве и распределении продовольствия, все еще существует значительное количество вызовов, которые затрагивают все аспекты системы. В этой связи соя как культура, из которой может производиться широкий спектр продуктов, может сыграть важную роль в обеспечении стабильности экосистемы и внести весомый вклад в борьбу с голодом.

Глобальные вызовы и перспективы

Быстрорастущее население мира, ограниченность природных ресурсов, изменение климата и деградация земель, а также неравенство в доступе к пище — главные проблемы, стоящие сегодня перед человечеством. Согласно данным Организации Объединенных Наций (ООН), на протяжении последних десятилетий мировое население стабильно растет. В ноябре 2022 года оно достигло отметки в 8 миллиардов человек, что на 1 миллиард больше, чем в 2010 году и на 2 миллиарда больше, чем в 1998 году. Это значительный рост по сравнению с 2,5 миллиардами человек в 1950 году. Этот рост сопровождается увеличением потребления продуктов питания, что ставит перед мировым сообществом задачу обеспечения достаточного количества безопасных и питательных продуктов. Кроме того, существуют проблемы, связанные с истощением почв, что ставит задачу развития индустрии минеральных и органических удобрений. Изменение климата и экстремальные погодные условия встречаются все более часто и представляют серьезные вызовы для сельского хозяйства и продовольственной безопасности. Засухи, наводнения, пожары и другие стихийные бедствия могут привести к сокращению урожаев, повреждению инфраструктуры и снижению доступности продуктов питания.

Международный День Зернобобовых отмечается 10 февраля и является важным событием, направленным на привлечение внимания к роли зернобобовых культур в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития. Зернобобовые культуры, такие как соя, нут, чечевица, фасоль, играют ключевую роль в питании человечества, обогащая рацион необходимыми элементами. Высокое содержание белка, низкий водный след, способность улучшать плодородие почвы и адаптация к изменению климата делают зернобобовые неотъемлемой частью устойчивого сельского хозяйства.

Соя как основа продовольственной безопасности

Увеличение производства продуктов сельского хозяйства, в том числе сои, необходимо для обеспечения продовольственной безопасности. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала программу, согласно которой в целях поддержания здорового образа жизни и обеспечения населения полноценными продуктами питания необходимо увеличить потребление продуктов с низким содержанием насыщенных жиров. В связи с этим в современных условиях предпочтение отдается продуктам переработки сои. Производство продуктов питания с необходимым количеством белков является одним из наиболее сложных аспектов. Это связано с трудностями в разведении животных и последующей переработке животного сырья. Чтобы решить эту проблему, необходимо развивать использование продуктов питания, изготовленных из сельскохозяйственных культур, богатых растительными белками. Среди наиболее перспективных продуктов в этом отношении выделяются изделия на основе полуфабрикатов из сои. В настоящее время из сои производится более 400 наименований продуктов, которые

широко используются в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.

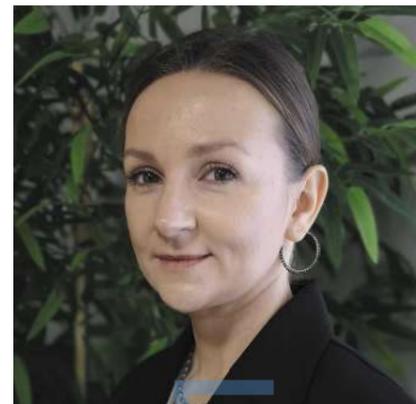
Соя является второй по объемам производства сельскохозяйственной культурой в мире после пшеницы. Однако, согласно данным ФАО ООН, белок пшеницы используется в мире на 74 %, тогда как соевый белок используется в пищевой промышленности всего на 10 % от возможного. Таким образом, перспективы развития в сфере переработки соевых белков очевидны и имеют большой потенциал для роста. В России наблюдается стабильная тенденция использования продуктов переработки сои в мясной, рыбной и консервной промышленности, а также расширение использования соевых изолятов, соевые концентраты и соевые текстураты, из которых изготавливается соевое молоко, тофу и т. д. Продукты переработки сои, содержащие белки, имеют высокое содержание протеина в диапазоне от 50 до 70 %. Соевые белки обладают значительной питательной ценностью и хорошей перевариваемостью. Уровень усвоения соевого белка из соевого изолята сравним с перевариваемостью коровьего молока и составляет от 91 до 96 %.

Соевые продукты, как правило, считаются питательными и полезными для здоровья благодаря своему составу питательных веществ, включающему белки, жиры, углеводы, пищевые волокна, а также минералы и фитостеролы (или изофлавоны). Что касается последних, то научные исследования связывают потребление богатых фитостеролами продуктов питания — например, азиатских диет, богатых соей, — с более низким риском так называемых «западных» заболеваний, то есть ишемической болезни сердца, остеопороза, климатических симптомов и т. д. Польза изофлавонов, содержащихся в соевых продуктах, объясняется их структурным сходством с эндогенным эстрогеном, проявляющим эстрогенные и антиэстрогенные свойства, а также антиокислительные, антипролиферативные и антиангиогенные свойства, которые не зависят от гормонов. Помимо всего прочего, белковые продукты из сои не содержат холестерина и глютен и богаты витаминами группы В, которые играют важную роль в поддержании здорового образа жизни.

Соевое масло — самое распространенное растительное масло во всем мире. Хотя оно используется в качестве масла для приготовления пищи в частных домах, его основное применение — это ключевой жировой ингредиент в промышленном производстве продуктов питания, где вслед за пальмовым маслом оно является наиболее часто используемым жиром. В долгосрочной перспективе диетические рекомендации, касающиеся потребления масел и жиров, могут изменить потребительское поведение, сначала в развитых, но постепенно и в развивающихся странах. В свою очередь, это может повлиять на структуру производства сельскохозяйственных культур, торговлю, а также переработку, распределение и сбыт продуктов питания. Можно ожидать, что соевое масло сохранит и еще больше укрепит свои позиции в мировом потреблении масел и жиров, однако в будущем все большую роль, вероятно, будут играть соображения, связанные с питанием.

С пользой для окружающей среды

Сельскохозяйственные системы, включающие зернобобовые культуры, способствуют увеличению плодородия почв, повышению урожайности и обеспечивают устойчивость продовольственных систем. Особенно важно отметить, что производство зернобобовых культур характеризуется низким водным следом по сравнению с другими источниками бел-



Виктория Савельева,
менеджер по устойчивому развитию
компании BASF

А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

- В системах севооборота зернобобовые культуры способствуют увеличению агробиоразнообразия, устойчивости к факторам изменения климата и поддержанию экосистемных услуг;
- Зернобобовые культуры способствуют удержанию азота в почве, что приводит к увеличению биоразнообразия и плодородия почв;
- Зернобобовые культуры отличаются длительным сроком хранения, способствуют расширению разнообразия рационов питания и содействуют снижению объемов потерь и повреждений пищевых продуктов.

ка. Зернобобовые могут успешно расти на неплодородных почвах, где другие культуры не могут произрастать. После уборки урожая остатки зернобобовых и бобовых культур могут быть использованы в качестве корма для скота, что способствует улучшению качества рациона животных. Зернобобовые культуры способствуют улучшению здоровья почвы, поскольку на их корнях обитают полезные бактерии-ризобии. Эти бактерии способны превращать атмосферный азот в удобрения в почве, что способствует росту и развитию растений. Кроме того, другие бактерии и грибы помогают высвобождать фосфор из почвы, обеспечивая растения необходимым питательными веществами и способствуя разнообразию почвы. Удобрения, производимые зернобобовыми, не только благоприятствуют их росту, но также улучшают условия для других культур, выращиваемых по соседству, тем самым снижая необходимость в химических удобрениях. Поэтому зернобобовые культуры являются идеальными для таких методов устойчивого земледелия, как совмещение и чередование культур, благодаря их способности улучшать почву и уменьшать зависимость от химических удобрений. Кроме того, зернобобовые играют важную роль в адаптации к изменениям климата благодаря своему генетическому разнообразию, которое позволяет выбирать или создавать новые сорта, устойчивые к климатическим изменениям.

Соя может сыграть решающую роль в поддержании продовольственной безопасности и адаптации к изменению климата, ведь эта культура, с одной стороны, может обеспечить человека белком, с другой — улучшить плодородие почв за счет своей способности улавливать азот из воздуха. Развитие производства и переработки соевых бобов внесет неоценимый вклад в решение глобальных проблем и обеспечит устойчивое развитие экосистемы нашей планеты.

Выпуск подготовлен при участии: Ю. Колесниковой, М. Процко, Л. Усольцевой, А. Зориной, А. Тарасова, А. Кириченко, В. Савельевой, И. Подлесного, Р. Семкова.

Дизайн и верстка: Д. Борисова. Корректурка: Г. Шилова.

BASF выражает благодарность авторам статей и участникам интервью.

Подготовлено для печати: октябрь 2024. Вся вышеуказанная информация действительна на дату публикации настоящего издания