

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ МИНИСТЕРСТВА
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

5 · 2016 ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ,
УЧЕНЫХ И ПРАКТИКОВ

Основан в мае 1932 г., Москва

Федеральная служба по ветеринарному
и фитосанитарному надзору

Координационный совет
по карантину растений стран СНГ

Европейская и Средиземноморская
организация по карантину и защите растений

Восточнопалеарктическая региональная
секция Международной организации
по биологической борьбе
с вредными животными и растениями

Европейское исследовательское
общество гербологии

Главный редактор Ю.Н. НЕЙПЕРТ

Редакционная коллегия: В.Т. АЛЕХИН, И.В. АНДРЕЕВСКАЯ,
Д.Н. ГОВОРОВ, В.И. ДОЛЖЕНКО, В.А. ЗАХАРЕНКО,
Т.М. КОНЧАКИВСКАЯ – зам. главного редактора,
А.М. МАЛЬКО, В.Д. НАДЫКТА, В.А. ПАВЛЮШИН,
Л.В. ПЛЕШКО, В.В. ПОПОВИЧ, В.Н. РАКИТСКИЙ,
А.О. САГИТОВ, С.С. САНИН, С.В. СОРОКА,
Ю.Я. СПИРИДОНОВ, П.А. ЧЕКМАРЕВ, Т.С. ЧЕРТОВА,
Ю.А. ШВАБАУСКЕНЕ, Д.А. ШТУНДЮК

Редакция: Г.Н. ДАНИЛЕНКОВА, М.С. ЛЕБЕДЕВА,
Т.А. ЛУЦЕНКО, А.Л. САХАРОВА

Художественное и техническое редактирование О.А. ДЕЯНОВОЙ

Издание зарегистрировано в Министерстве Российской
Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77-3911

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных ВАК
для публикации научных трудов соискателей ученых степеней

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»

Филиал «Чеховский Печатный Двор»,

142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д.1

Сайт: www.chpd.ru. E-mail: sales@chpd.ru

тел. 8(499) 270-73-59

Подписано в печать 27.04.2016. Формат 84×108 1/16

Усл. печ. л. 9,24 + 1,68 цв. вкл. Заказ 2182.

Тираж 4213 экз. Цена 180 руб.

Адрес редакции: 107140, Москва,
3-й Красносельский пер., д. 21, строение 1, офис 511
Тел/факс (495)640-92-31, 640-92-32, тел. (495)640-92-30
E-mail: fitopress@ropnet.ru http://www.z-i-k-r.ru

СОДЕРЖАНИЕ

НА ТЕМУ ДНЯ

- Каракотов С.Д.** Собственный опыт – лучшая
рекомендация 3
- Захаренко В.А.** Научно-информационное обеспе-
чение интегрированного управления фитосанитар-
ным состоянием агроэкосистем России 8
- Говоров Д.Н., Живых А.В., Шабельникова А.А.**
Применение пестицидов. Год 2015-й 12

ПРОБЛЕМЫ. ПОИСКИ. СУЖДЕНИЯ

- Орлинский А.Д.** Биологическая защита растений –
заложница гармонии? 14

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА

НЕ ХИМИЕЙ ЕДИНОЙ

- Попов Ю.В., Рукин В.Ф.** Совместное примене-
ние биопрепаратов, регуляторов роста
и пестицидов для защиты картофеля 18
- Плотникова Т.В., Ишмуратов Г.Ю., Исмаи-
лов В.Я., Розинцев К.Е.** Биологический
контроль хлопковой совки на табаке 21
- Злотников А.К., Дурьнина Е.П., Костина Н.В.
и др.** Влияние биопрепарата Альбит на микро-
флору почв 24

ИСПЫТАНИЕ ПРЕПАРАТОВ

- Каракотов С.Д., Аршава Н.В., Божко К.Н. и др.**
К разработке технологии эффективной фунгицидной
защиты гороха посевного от ржавчины *Uromyces pisi* 27

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ

- Холод А.С., Коренюк Е.Ф.** Капустная моль –
угроза посевам рапса в Омской области 32

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

- Пожарский В.Г., Боканча И.Н.** Биодукс: урожай-
ность на все сто! 34

КАРАНТИН

ФЕРОМОНЫ – В ПРОИЗВОДСТВО

- Пятнова Ю.Б., Лебедева К.В., Каракотов С.Д.**
Феромоны насекомых: на службе защиты растений 37
- Кузин А.А., Атанов Н.М., Тодоров Н.Г.** Внедрение
феромонного мониторинга в практику карантина
растений 41
- Вендило Н.В., Лебедева К.В.** Применение феро-
монных препаратов в лесном хозяйстве 43

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

- Чусовитина Н.Н.** Устойчивость озимой мягкой
пшеницы к желтой ржавчине на юге Украины 46
- Павлюк Н.А., Логачев В.В.** Эффективность препа-
рата Комплекс-3 против фузариозного вилта астры 47
- Сабитов М.М.** Применять Вердикт выгодно 49

НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ

- Трусевич А.В.** Пластинчатоусые жуки 51

БИБЛИОТЕЧКА ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

- Фитосанитарная экспертиза зернового
поля и принятие решений по опрыскиванию
пшеницы фунгицидами. Теория и практи-
ческие рекомендации 53(1)–88(36)

УДК 631.811.98

Влияние биопрепарата Альбит на микрофлору почв

А.К. ЗЛОТНИКОВ, Е.П. ДУРЫНИНА,
Н.В. КОСТИНА, А.В. КУРАКОВ,
Э.Б. ЯНУШЕВСКАЯ, Н.Н. ЛЕОНОВ,
А.Т. ПОДВАРКО, К.М. ЗЛОТНИКОВ
e-mail: artur@albit.ru

Микробное сообщество почвы во многом определяет результативность защитных мероприятий в растениеводстве. Наибольшие численность и видовое разнообразие почвенных микроорганизмов отмечаются в прикорневой зоне растений – ризосфере [1]. Пестициды и агрохимикаты, применяемые в сельском хозяйстве, помимо непосредственного эффекта, зачастую косвенно влияют на растения через сообщество ризосферных микроорганизмов. Однако фактор взаимодействия действующих веществ пестицидов с микробиоценозом почвы при оценке и прогнозировании их эффективности, как правило, не учитывается [8]. Химизация сельского хозяйства с использованием интенсивных технологий фактически разрушает естественный микробиоценоз, обеспечивающий естественную защиту растений от фитопатогенов. Так, по данным недавнего фитопатологического обследования полей одного из известных передовых хозяйств юга России (2012 г.) в почве обнаружено 80–90 % патогенной микрофлоры, и только 10 % – положительная микрофлора [7]. Особенно бедственное положение сложилось с инфекционным фоном корневых гнилей – этих поистине «болезней интенсификации». В результате основа земледелия – почва – превращается в бездонный резервуар инфекций, с которыми мы безуспешно боремся, все более увеличивая применение фунгицидов.

Известно, что микроорганизмы могут усиливать либо ослаблять действие пестицидов в почве. В литературе существует специальный термин *suppressive soils* – почвы,

способные противостоять болезням растений [10]. Внешние воздействия достаточной интенсивности вызывают микробную сукцессию – явление плановой, упорядоченной во времени перестройки таксономического состава и видового разнообразия микробного сообщества. С практической точки зрения важно направить сукцессию в нужном направлении – в сторону максимальной стимуляции роста растений и подавления патогенов. Как показывают результаты специальных исследований, комплексный препарат микробного происхождения Альбит, ТПС (антидот, фунгицид, регулятор роста растений) действует в рамках указанной парадигмы [4]. Косвенным действием через почвенное микробное сообщество объясняется и один из аспектов его положительного влияния на растения. Альбит попадает в почву, главным образом, с поверхности обработанных семян и вызывает изменения в функционировании почвенной микрофлоры, в том числе, микробной популяции ризосферы.

Цель нашего исследования – оценка влияния Альбита на сапрофитную и патогенную микрофлору почвы. Вегетационный опыт был проведен на факультете почвоведения МГУ в 1999 г. на яровом ячмене сорта Зерноградский 584 (дерново-подзолистая почва), последующие опыты – в 2009–2015 гг. в полевых условиях на сое (ВНИИБЗР, Краснодар, выщелоченный чернозем) и в 2008–2013 гг. в насаждениях яблони, персика и других субтропических культур ВНИИЦиСК (г. Сочи, бурая лесная почва).

В вегетационном опыте было установлено, что обработка Альбитом вызывает изменения в микробном сообществе ризосферы и неризосферной почвы, что выражается в снижении численности микроскопи-

ческих патогенных грибов и повышении количества бактерий. Так, обилие патогенных грибов р. *Fusarium* при учете на средах Чапека и Гетчинсона снизилось на 71,4–75 % в ризосфере и на 25 % в неризосферной почве, а грибы р. *Talaromyces* в ризосфере исчезли совсем. Также отмечен рост обилия микромицетов – антагонистов фитопатогенов: родов *Gliocladium* (на 150 %) и *Trichoderma* (на 20–25 % в зависимости от среды учета). Таким образом, перестройка почвенного микробного сообщества является важным механизмом, снижающим вредоносность патогенов без внесения живых биофунгицидов – достаточно лишь стимулировать рост уже присутствующих в ризосфере биофунгицидных микроорганизмов.

Снижение обилия патогенов в почве в совокупности с непосредственной иммунизацией растений обеспечивает биологическую эффективность Альбита против корневых гнилей ячменя 69,7 %, пшеницы озимой – 81 % (по среднесезонным данным полевых опытов во всех почвенно-географических зонах страны) [3].

Под действием Альбита повышается общее количество микроорганизмов в почве и на корнях, увеличивается содержание копий рибосом и азотфиксирующих микроорганизмов в ризосферном микробном сообществе. В ходе вегетационного опыта при учете на среде ГПА в стадии кушения ярового ячменя Альбит повышал общее количество высеваемых на питательные среды бактерий (с 3 до 3,5 млн/г в почве и с 8 до 14,7 млн – на корнях), однако количество актиномицетов под действием препарата снижалось. Под влиянием Альбита в почве увеличивалась численность ростстимулирующих и азотфиксирующих бактерий (в частности, видов р. *Azotobacter*), на 50–100 % возросла ростстимулирующая способность почвы, значительно снизилась ее общая токсичность: с 25–55 до 0–30 единиц (см. таблицу). Установлено увеличение под действием биопрепарата активнос-

Влияние обработки Альбитом на токсичность ризосферной почвы по микробному тесту с азотобактером (вегетационный опыт кафедры агрохимии МГУ)

Фаза развития растений ярового ячменя	Диаметр зоны токсичности (мм)	
	контроль	обработка Альбитом
Всходы – трубкование	40–55	0–30
Флаг-лист – молочная спелость	25–30	0–30
Перед уборкой урожая	25–30	0

ти полезных микроорганизмов, стимулирующих рост растений, и снижение активности токсичных микроорганизмов [6].

В опыте ВНИИЦиСК на плантации актинидии было показано, что при использовании Альбита количество конидий патогена *Phytophthora cactorum* в садовой почве снижалось на 52–56 %. При этом, если на ячмене для снижения содержания патогенов в почве было достаточно стандартной методики применения препарата (обработка семян, 40 мл/т + опрыскивание, 40 мл/га), то на садовых культурах необходимо было вносить в почву не менее 250 мл/га препарата (рис. 1).

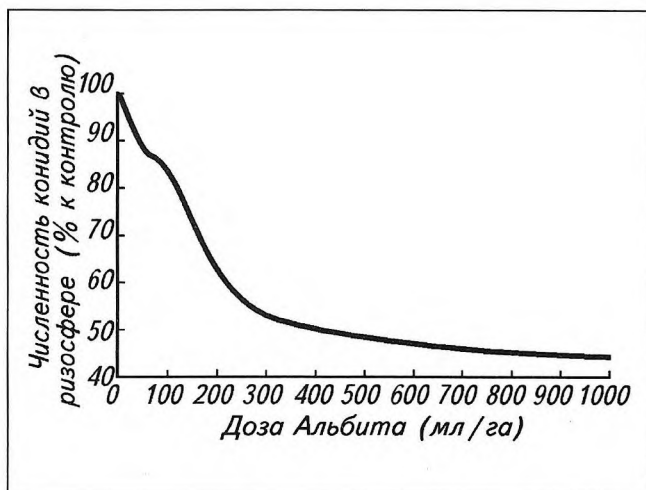
Альбит не содержит в своем составе живых азотфиксаторов. Однако за счет регуляторного действия на автохтонную микрофлору в вегетационном опыте препарат усиливал потенциальную активность азотфиксации в ризосфере в начале вегета-

ции на 12–66 %. Необходимо отметить, что этот эффект не продолжался в течение всей вегетации: начиная со стадии выхода в трубку уровень азотфиксации снижался, а денитрификации – возрастал.

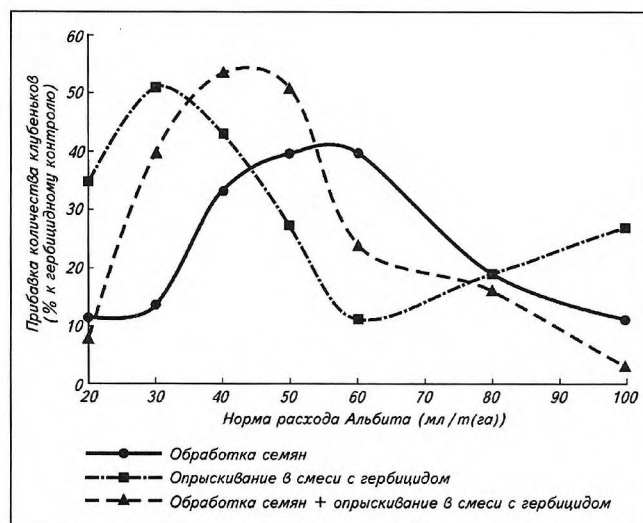
Влияние Альбита на почвенных азотфиксаторов количественно охарактеризовано на примере самых активных из них – ризобий. Как известно, вирулентности присутствующей в почве естественной популяции ризобий обычно недостаточно для образования необходимого количества клубеньков бобовых культур. Для этого, как правило, применяется дополнительная обработка семян ризобияльными инокулянтами. На примере Альбита показано, что в производственных условиях можно стимулировать активность и вирулентность уже имеющейся в почве популяции *Rhizobium*. В полевом опыте ВНИИ биологической защиты растений (Краснодар, 2010 г.)

установлено, что Альбит влияет на образование азотфиксирующих клубеньков на корнях сои и их количество. В опыте на сое сорта Виллана применение Альбита в рекомендованных дозировках (30–50 мл/т(га)) увеличивало количество азотфиксирующих клубеньков на корнях на 13,5–53,2 % в сравнении с гербицидным контролем. При обработке семян Альбитом увеличение количества клубеньков достигало 39,7 %, при использовании в баковой смеси с гербицидом – 50,8 %, при комплексной обработке (предпосевная и опрыскивание совместно с гербицидом) – 53,2 % (рис. 2). Увеличение числа клубеньков способствовало пропорциональному повышению урожайности культуры (до 17 % к контролю).

Столь впечатляющие результаты Альбит продемонстрировал, воздействуя на вирулентность естественных ризобияльных популяций выщелоченного чернозема. Но, как показал опыт ВНИИБЗР в 2015 г., стимуляция образования клубеньков при использовании коммерческих инокулянтов была гораздо скромнее: в вариантах Альбит + инокулянт число клубеньков/растение было на 4,7–16,5 % выше, чем с инокулянтами без Альбита.



1. Влияние внесения различных дозировок Альбита в почву (3 обработки за вегетационный период) на инфекционный фон *Phytophthora cactorum* в почве плантации актинидии сладкой (ВНИИЦиСК, 2013 г., учет в конце опыта – октябрь)



2. Влияние разных норм расхода и способов обработки Альбитом на количество клубеньков на корнях сои (полевой опыт ВНИИ биологической защиты растений, г. Краснодар, 2010 г.)

В основе действия Альбита на почвенный микробиоценоз, по нашему мнению, лежат свойства его действующего вещества – микробного биополимера поли-бета-гидроксимасляной кислоты. Данное соединение, подобно многим полимерам биологического происхождения (крахмал, целлюлоза, хитин), способствует инициации микробной сукцессии, образованию специфического сообщества гидролитиков и связанных с ними микроорганизмов, оказывающих опосредованное положительное влияние на растения [11]. В результате использование Альбита обеспечивает подавление почвенных патогенов, дополнительное поступление азота и других элементов питания в растения. По данным кафедры агрохимии МГУ, вынос азота из удобрений под влиянием Альбита увеличивается на 25 %, фосфора – на 47 %, калия – на 18 % [2].

Химические пестициды на 30–50 % подавляют микробную активность почвы [5]. В опытах на садовых культурах, где согласно технологии используются многократные (до десятков раз за сезон) химические обработки, было показано, что Альбит способен снижать негативное влияние пестицидов на основе дитианона, альфа-циперметрина, лямбда-цигалотрина, дельтаметрина на почвенный микробиоценоз [9].

В системах защиты яблони, персика, хурмы, актинидии, цитрусовых Альбит применяли совместно со стандартными пестицидами (инсектицидами и фунгицидами), используемыми для защиты сада. Контролем служили участки сада без обработки пестицидами. Определяли динамику общей биологической активности почвы в течение всего вегетационного периода.

Обработка опытных участков яблоневого сада химическими пестицидами приводила к снижению дыхательной активности микрофлоры. В среднем по всем опытам ВНИИЦиСК снижение составило 43 % (актуальная биологическая активность почвы) и 36 % (потенциальная). Даже через месяц после их применения полной

нормализации дыхательной активности почвы не наблюдалось. Альбит, применяемый совместно с пестицидами, существенно снижал их негативные последствия: добавление Альбита к плановым химическим обработкам практически возвращало микробную активность на уровень ненарушенной почвы.

Данные закономерности отмечались ежегодно в течение всего периода исследований 2008–2012 гг. В опытах ВНИИЦиСК в посадках яблони, персика, цитрусовых, актинидии, хурмы Альбит повышал потенциальную дыхательную активность почвы, нарушенную применением пестицидов, в среднем на 64 % (до уровня естественного ценоза).

Таким образом, действуя опосредованно через почвенное микробное сообщество – восстанавливая микробиоценоз, нарушенный пестицидными обработками – Альбит благотворно влияет на растения, усиливает их минеральное питание, снижает инфекционный фон и токсичность почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.: Изд-во МГУ, 1989, 336 с.
2. Дурынина Е.П., Пахненко О.А., Злотников А.К., Злотников К.М. Влияние биопрепарата Альбит на продуктивность ячменя и содержание биофильных элементов в урожае // Агрохимия, 2006, № 1, с. 49–54.
3. Злотников А.К., Алехин В.Т., Андрианов А.Д. с соавт. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты растений: опыты, рекомендации, результаты применения. – М.: Изд-во «Агрорус», 2008, 248 с.
4. Злотников А.К., Злотников К.М., Пахненко Е.П., Кураков А.В., Костина Н.В., Янушевская Э.Б., Леонов Н.Н. Оценка влияния биопрепарата Альбит на микрофлору почв / Материалы междунар. конф. «Экология и биология почв». Ростов-на-Дону, 17–19 ноября 2014 г., с. 414–417.
5. Карпун Н.Н., Янушевская Э.Б. Влияние пестицидов на экологическое состояние плодовых агроценозов // Защита и карантин растений, 2014, № 12, с. 33–35.
6. Костина Н.В., Злотников А.К. Влияние препарата микробного происхождения Альбит на активность азотфиксации и денитрификации в ризосфере ячме-

ня / Тез. междунар. конф. «Проблемы экологии и физиологии микроорганизмов», 31 ноября 1999. – М.: «Диалог-МГУ», 2000, с. 67.

7. Пугачев А. За биотехнологиями – будущее российского АПК // Российская аграрная газета «Земля и жизнь ЮФО», 2016, № 3, с. 9.

8. Тютюрев С.Л. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы. – СПб.: ВИЗР, 2010, 170 с.

9. Янушевская Э.Б., Карпун Н.Н. Роль Альбита в повышении устойчивости микробиоценоза почв к пестицидным нагрузкам // Защита и карантин растений, 2011, № 9, с. 30–31.

10. Fukui R. Suppression of soilborne plant pathogens through community evolution of soil microorganisms // Microb. and Environ., 2003, v. 18, № 1, p. 1–9.

11. Polyanskaya L.M., Zvyagintsev D.G. Microbial Succession in Soil // Physiology and General Biology Reviews, 1995, v. 9, p. 1–68.

Аннотация. Показано, что включение Альбита в систему защитных мероприятий снижает негативное влияние пестицидов на почвенный микробиоценоз. Добавление Альбита к плановым химическим обработкам возвращает микробную активность на уровень ненарушенной почвы, вызывает изменения в составе и численности микробного сообщества почвы: снижается количество патогенных грибов, возрастает содержание азотфиксирующих и ростстимулирующих микроорганизмов.

Ключевые слова. Микрофлора, почва, ризосфера, Альбит.

Abstract. It was demonstrated that including of Albit in system of protective measures decreases negative influence of pesticides on soil microbocenosis. Adding of Albit to scheduled chemical treatments returns microbial activity to the level of untreated soil, leads to changes of content and amount of soil microbial community: the amount of pathogen fungi is decreased, the content of nitrogen-fixing and growth-stimulating microorganisms is increased.

Keywords. Soil microbial community, rhizosphere, Albit.

ООО НПФ «Альбит»,
Институт биохимии и физиологии
микроорганизмов имени Г.К. Скрыбина,
МГУ имени М.В. Ломоносова,
Всероссийский НИИ цветоводства
и субтропических культур,
Всероссийский НИИ биологической
защиты растений