

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал входит в базу данных российских научных журналов
Russian Science Citation Index на платформе *Web of Science*

СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЛИ И СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко.
Основы модернизации севооборотов и формирования их систем в соответствии со специализацией хозяйств Центрального Черноземья

ПЛОДОРОДИЕ

А.А. Дедов, М.А. Несмеянова, А.В. Дедов. Влияние темпов разложения растительных остатков на лабильное органическое вещество почвы и урожайность культур севооборота
М.В. Бутырин, В.В. Штанцова. Динамика основных показателей плодородия пахотных почв Иркутской области

ПОЛЕВОДСТВО И ЛУГОВОДСТВО

С.А. Семина, И.В. Гаврюшина, А.С. Палийчук. Влияние минеральных удобрений и густоты растений на параметры фотосинтеза и продуктивность кукурузы

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Ю.А. Кузыченко, В.В. Кулинцев, А.К. Кобозев. Эффективность обработки почвы в севооборотах на различных типах почв Центрального Предкавказья
С.Д. Гилев, И.Н. Цымбаленко, Ю.В. Суркова, Е.В. Нестерова. Динамика плодородия почвы при возделывании яровой пшеницы в севооборотах и бессменно в зависимости от системы удобрений и обработки

CONTENTS

USE OF SOIL AND AGRICULTURE SYSTEMS

G.N. Cherkasov, A.S. Akimenko.
Scientific Basis of Modernization of Crop Rotations and Formation of Their Systems According to the Specializations of Farms in the Central Chernozem Region

FERTILITY

A.A. Dedov, M.A. Nesmeyanova, A.V. Dedov. Influence of Decomposition Rates of Plant Residues on Labile Organic Matter of Soil and Crop Yield in a Rotation
M.V. Butyrin, V.V. Shtantsova. Dynamics of the Main Indicators of Fertility of Arable Soils in Irkutsk Region

FIELD CROPS

S.A. Semina, I.V. Gavryushina, A.S. Paliychuk. Influence of Mineral Fertilizers and Plant Density on Photosynthesis Parameters and Corn Productivity

SOIL CULTIVATION

Yu.A. Kuzychenko, V.V. Kulintsev, A.K. Kobozev. Efficiency of Soil Cultivation in Crop Rotations on Various Types of Soils of the Fore-Caucasus
S.D. Gilev, I.N. Tsybalenko, Yu.V. Surkova, E.V. Nesterova. Dynamics of Soil Fertility at Cultivation of Spring Wheat in Crop Rotations and as Monoculture Depending on the Fertilizer System and Processing

Основан в 1939 г.

УЧРЕДИТЕЛИ:
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии

ООО «Редакция журнала «Земледелие»

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «Редакция журнала «Земледелие»

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

С.А. Балюк, академик НААН Украины, доктор сельскохозяйственных наук
А.Н. Власенко, академик РАН и НА Монголии, доктор сельскохозяйственных наук
А.А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук
А.Л. Иванов, академик РАН, доктор биологических наук
В.А. Иванов, почетный член редколлегии, главный редактор журнала «Земледелие» в 1978-2001 гг.
А.Н. Каштанов, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук
В.И. Кириюшин, академик РАН, доктор биологических наук
В.В. Коломейченко, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук
В.В. Кулинцев, доктор сельскохозяйственных наук
В.В. Лапа, академик НАН Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук
М.А. Мазиров, доктор биологических наук
А.С. Сапаров, академик АСХН Республики Казахстан, доктор сельскохозяйственных наук
П.А. Чекмарев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук
Г.Н. Черкасов, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук
И.Ф. Храмов, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

М.Ю. Гаитов
ВЕРСТКА
Н.Ю. Луценко

КОНТАКТЫ:
Тел./факс: +7 916 241 63 43

E-mail: jurzemledelie@yandex.ru
www.jurzemledelie.ru

АДРЕС ДЛЯ ОТПРАВКИ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:
101000, г. Москва,
Моспочтампт, а/я 629

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77-9212 от 27 июня 2001 г.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «МЕДИАКОЛОР» 105187, г. Москва, ул. Вольная, д. 28, строение 10 Тел.: +7 (495) 786-77-14

Подписано в печать 10.05.17
Формат 60×90 1/8.
Бумага мелованная.
Печать офсетная.
Печ.л. 6,0+0,5 вкл.
Заказ

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель. Перепечатка и любое воспроизведение материалов, опубликованных в журнале «Земледелие», возможны только с письменного разрешения редакции.

© «Земледелие». 2017.

Журнал «Земледелие» включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов (Перечень ВАК), рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (по агрономии и лесному хозяйству, а также биологическим наукам).

Информация об опубликованных статьях поступает в систему Российского индекса научного цитирования.

Аннотации статей, ключевые слова, информация об авторах на русском и английском языках, а также полнотекстовые версии статей находятся в свободном доступе в Интернете на сайте www.jurzemledelie.ru

СОРТА И СЕМЕНА

- Н.В. Перфильев, О.А. Вьюшина, В.Н. Тимофеев.** Продуктивность, качество зерна и эффективность возделывания сортов озимой тритикале в условиях Северного Зауралья **27**
- П.Н. Николаев, П.В. Поползухин, Н.И. Аниськов, Л.И. Братцева, И.В. Сафонова.** Агробиологическая характеристика кормового сорта ярового ячменя Сибирский Авангард **30**
- В.А. Сапега.** Урожайность и параметры экологической пластичности среднеспелых сортов яровой пшеницы при их испытании по различным предшественникам **34**

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

- А.К. Злотников, А.Т. Подварко, Т.А. Рябчинская, Н.А. Кудрявцев, К.М. Злотников, И.М. Ханиева.** Оценка эффективности использования биопрепарата Альбит в системе защиты полевых культур против насекомых-вредителей **37**
- С.В. Рафальский, О.М. Рафальская, Т.В. Мельникова.** Эффективность применения биозащитных агрокомплексов в посевах яровой пшеницы в условиях Приамурья **42**

МНЕНИЕ ПРАКТИКА

- В.А. Банькин.** Прикладная система земледелия как механизм повышения эффективности сельскохозяйственного производства **45**

GRADES AND SEEDS

- N.V. Perfilyev, O.A. Vyushina, V.N. Timofeev.** Productivity, Grain Quality and Efficiency of Cultivation of Winter Triticale Varieties under Conditions of North Trans-Urals **27**
- P.N. Nikolaev, P.V. Popolzukhin, N.I. Anis'kov, L.I. Brattseva, I.V. Cafonova.** Agrobiological Characteristic of Sibirskii Avangard Fodder Variety of Spring Barley **30**
- V.A. Sapega.** Productivity and Parameters of Ecological Plasticity of Mid-Season Varieties of Spring Wheat in Their Examination after Various Forecrops **34**

PLANT PROTECTION

- A.K. Zlotnikov, A.T. Podvarko, T.A. Ryabchinskaya, N.A. Kudryavtsev, K.M. Zlotnikov, I.M. Khanieva.** Assessment of Albit Efficiency in the System of Field Crops Protection against Insects **37**
- S.V. Rafal'skii, O.M. Rafal'skaya, T.V. Mel'nikova.** Efficiency of Application of Bioprotective Agro-Complexes on Spring Wheat under Conditions of Amur Region **42**

EXPERT'S OPINION

- V.A. Ban'kin.** Applied Farming System as a Mechanism for Improvement of Efficiency of Agriculture Production **45**

Уважаемые читатели!

В 2017 г. наш журнал будет, как и прежде, выходить 8 раз в год, в первый и второй месяцы каждого квартала. Наш подписной индекс в каталоге Роспечати 70329. Возможна подписка через редакцию как на бумажную, так и электронную версию журнала.

Напоминаем авторам, что формирование планов и подготовка номеров начинается заблаговременно. Редакция заключает договоры с научными организациями и учебными учреждениями на издательские услуги по публикации статей. Заявки на 2017 г. принимаются по электронной почте jurzemledelie@yandex.ru



УДК 631.811.98:632.9

Оценка эффективности использования биопрепарата Альбит в системе защиты полевых культур против насекомых-вредителей

А.К. ЗЛОТНИКОВ^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник (e-mail: artur@albit.ru)

А.Т. ПОДВАРКО³, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Т.А. РЯБЧИНСКАЯ³, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Н.А. КУДРЯВЦЕВ⁴, доктор сельскохозяйственных наук, кандидат биологических наук, зав. лабораторией

К.М. ЗЛОТНИКОВ², кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
И.М. ХАНИЕВА⁵, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой

¹Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина, пр-кт Науки, 5, Пущино, Московская обл., 142290, Российская Федерация

²ООО НПФ «Альбит», ул. проф. Виткевича, 2, Пущино, Московская обл., 142290, Российская Федерация

³Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, п/о 39, ВНИИБЗР, Краснодар, 350039, Российская Федерация

⁴Всероссийский научно-исследовательский институт льна, ул. Луначарского, 35, Торжок, Тверская обл., 172002, Российская Федерация

⁵Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, пр-кт Ленина, 1В, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, 360030, Российская Федерация

С целью установления эффективности применения биопрепарата Альбит в системе защиты против насекомых-вредителей в период с 2006 по 2012 гг. осуществляли исследования на территории Южного и Центрально-Черноземного регионов РФ. Эксперименты проводили на базе ВНИИ биологической защиты растений (г. Краснодар) в 2006-2007 гг. и в 2011-2012 гг. на посевах

озимой пшеницы сорта Батько, в 2012 г. на яровом рапсе сорта Таврион; в период 2006-2009 гг. на полях ВНИИ льна (Торжокский р-н Тверской области) на льне сортов А-93, Тверской; в 2010-2011 гг. на опытных полях ВНИИ защиты растений (Воронежская обл.) на овсе сорта Лев; а также в сезоне 2010-2011 гг. на полях Кабардино-Балкарской ГСХА на сое сорта Вилана. Альбит в рекомендованных дозировках применяли для предпосевной обработки семян сои, на овсе и льне – для обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений самостоятельно и в баковой смеси с гербицидами Гранстар Про, Ленок-м, Хантер, Миура, на озимой пшенице и рапсе – по вегетирующим растениям самостоятельно и в баковой смеси с инсектицидами Децис Профи и Карате Зеон. Исследования продемонстрировали защитную активность Альбита против комплекса насекомых-вредителей. Использование препарата повышало устойчивость овса к злаковым мухам, клопу вредная черепашка, пшеничному минеру, хлебной блошке (биологическая эффективность 27-71 %), сои – к долгоносику и полевому клопу (33,3 и 75 % соответственно), льна – к льняной блошке (21,1 %), пшеницы – к личинкам трипса (19 %), рапса – к крестоцветной блошке (10-20 %), трипсу (15 %) и капустной моли (16,6 %). Добавление Альбита в баковую смесь к инсектицидам повысило их биологическую эффективность на пшенице на 20 %, на рапсе – на 14-36 %. В этих вариантах существенно возросла и урожайность культур – по сравнению с чистым инсектицидом, повышение ее варьировало от 7 до 43,6 %.

Ключевые слова: иммунизация, вредители, инсектициды, регуляторы роста, озимая пшеница, овес, рапс, лен, соя, Альбит.

Для цитирования: Оценка эффективности использования биопрепарата альбит в системе защиты полевых культур против насекомых-вредителей / А.К. Злотников, А.Т. Подварко, Т.А. Рябчинская, Н.А. Кудрявцев, К.М. Злотников, И.М. Ханиева // Земледелие. 2017. № 4. С. 37-42.

Иммунные отклики у растений развиваются в ходе онтогенеза под влиянием внешних факторов и могут быть вызваны экзогенными биоактивными веществами – элиситорами (индуцированная устойчивость) [1]. На сегодняшний день существует большой

ассортимент индукторов устойчивости растений к патогенам [2].

Иммунизаторы, как правило, индуцируют неспецифическую устойчивость к комплексу патогенов, хотя уровень иммунных реакций растений по отношению к разным их видам может существенно варьировать. Это явление известно и в природе: например, неспецифическая устойчивость, индуцируемая возбудителем антракноза или вирусом некроза табака, защищает растения, по крайней мере, против 13 видов патогенов, включая паразитические грибы, вирусы и бактерии [3]. Воздействие биотических стрессоров также приводит к ответу растений, в основных чертах сходному с ответом на абиотические стрессоры, причем биохимические пути реакции растений на них переплетены [4, 5]. Кроме того, изменение биохимического статуса растений вследствие обработки препаратами-фитоактиваторами может вызывать аттрактантный, репеллентный или антифидантный эффекты. Это приводит к изменению степени вредоносности насекомых в ту или иную сторону [6].

Совокупность иммунных реакций растений обеспечивает устойчивость не только к биопатогенам (бактериям, грибкам, членистоногим вредителям), но и к абиотическим стрессам (аномальная температура, влажность или освещенность, пестицидный стресс). Иммунизаторы, вызывающие у растений устойчивость к одним патогенам или стрессовым факторам, зачастую могут вызывать перекрестную устойчивость к другим [1, 2, 3].

Поскольку данных о влиянии регуляторов роста на пораженность сельскохозяйственных культур вредителями в литературе мало, можно предположить, что регуляторы влияют на физиологический статус растения-хозяина, изменяя питательную привлекательность субстрата для вредителей и тем самым воздействуя на степень пораженности культуры [7].

Для изучения мы взяли широко известный препарат биологического происхождения Альбит. Он создан на основе метаболитов ризосферных бактерий *Bacillus megaterium* и обладает выраженными ростстимулирующим, иммунизирующим и антистрессовым эффектами [8]. В многочисленных исследованиях показана выраженная, в том числе перекрестная, антистрессовая активность препарата, способного повышать устойчивость растений не только к болезням, но и к ряду неблагоприятных факторов [9].

Целью работы было проведение оценки результативности использования биопрепарата Альбит в системе защиты сельскохозяйственных культур против насекомых-вредителей.

Для ее достижения была заложена серия полевых опытов в Тверской, Воронежской областях, Кабардино-Балкарии и Краснодарском крае. Изучали основные сельскохозяйственные культуры, на которых обычно используют Альбит (зерновые, зернобобовые, технические).

В полевом опыте, заложенном в 2010-2011 гг. в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии на базе Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова (КБГСХА), изучали влияние предпосевной обработки семян на фитосанитарное состояние и урожайность посевов сои сорта Вилана. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, площадь учетной делянки – 50 м², повторность – четырехкратная. Агротехника общепринятая для зоны, предшественник – озимая пшеница. Агроклиматические условия сезона соответствовали среднепогодным показателям. В контрольном варианте семена обрабатывали водой, в качестве фона перед закладкой опыта семена инкрустировали комплексным препаратом для предпосевной обработки семян сои – КПИС (прилипатель, молибденово-кислый аммоний, ризоторфин). На этом фоне семена сои обрабатывали различными регуляторами роста (Альбит – 25 мл/т, Агростимулин – 15 мл/т, Агропон С – 15 мл/т). В фазе цветения сои определяли степень заселенности посевов вредителями (экз./м²) и общее повреждение листовой поверхности гусеницами (%), биометрические показатели – густота стояния растений (тыс. шт./га), высота растения и прикрепления нижнего боба (см), количество ветвей, бобов и семян (шт./растение), массу семян с 1 растения и 1000 семян (г), урожайность культуры (ц/га).

Во Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений Минсельхоза РФ (ВНИИЗР, Воронежская обл., п. Рамонь) в 2011-2012 гг. проводили полевые испытания Альбита на посевах овса сорта Лев. Почва участка – чернозем выщелоченный, среднегумусный, площадь делянки – 5 м², повторность – четырехкратная. Предшественник – картофель. Агротехника – стандартная для зоны возделывания, метеоусловия сезона 2011 г. были благоприятными, в мае 2012 г. наблюдали недостаток влаги на начальных этапах развития культуры. Альбит применяли путем предпосевной обработки семян и однократного опрыскивания в фазе кушения в баковой смеси с гербицидом на основе трибенурон-метила (Гранстар Про, ВДГ). Изучали следующие варианты: контроль – без обработки семян +

опрыскивание гербицидом; обработка семян Альбитом в дозировке 20 мл/т + опрыскивание гербицидом в смеси с 20 мл/га Альбита; обработка семян Альбитом в дозировке 40 мл/т + опрыскивание гербицидом в смеси с 40 мл/га Альбита; обработка семян Альбитом в дозировке 60 мл/т + опрыскивание гербицидом в смеси с 60 мл/га Альбита; обработка семян Альбитом в дозировке 80 мл/т + опрыскивание гербицидом в смеси с 80 мл/га Альбита.

В опыте оценивали эффективность препарата в борьбе с листовыми болезнями (гельминтоспориоз, септориоз) и вредителями (злаковая муха *Oscinella frit* L., пшеничный минер *Agromiza mobilis* Mg., хлебная полосатая блошка *Phyllotreta vittula* Redt., клоп вредная черепашка *Eurygaster integriceps* Put.), а также влияние на урожайность культуры. Учеты вредных объектов проводили в соответствии с методикой [10]. Биологическую эффективность против листовых болезней и насекомых-вредителей рассчитывали по формуле:

$$БЭ = (K - O) / K \times 100 \%,$$

где K – распространенность болезней (повреждено растений) в контроле (%), O – распространенность болезни (повреждено растений) в опытном варианте (%) [11].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте льна (ВНИИЛ, г. Торжок, Тверская обл.) в 2006-2009 гг. была поставлена серия деляночных и производственных испытаний Альбита на посевах льна-долгунца сортов А-93 и Тверской. Основные полевые опыты проводили на дерново-подзолистой, легкосуглинистой почве полей института и колхоза «Маслово» Торжокского р-на Тверской области. Учетная площадь каждой делянки полевых экспериментов – 25 м², в производственных условиях – 0,75 га (общая площадь опытного посева – 15 га). Повторность всех опытов – четырехкратная. Агрометеорологические условия 2006-2009 гг. в Тверской области были в основном благоприятными для роста и развития растений, однако в мае и июне 2007 г. наблюдали засуху, а в мае – июне 2009 г. – переувлажнение. Предшественник льна в севообороте – яровой ячмень, агротехника – общепринятая для зоны возделывания. Полевые опыты выполнены в соответствии с методиками [12, 13]. Альбит применяли для предпосевной обработки семян (50 мл/т), а также в смеси с гербицидами (Ленок-м, ВРГ 5 г/га, Хантер, КЭ 1,5 л/га, Миура 0,8 л/га) для обработки посевов в фазе «елочки» (50 мл/га). Оценивали влияние препарата на развитие болезней льна (антракноз, крапчатость, бактериоз, пасмо) и поврежденность растений фитофагом (льняная блошка *Aphthona euphorbiae* Schr.) с определением сте-

пени повреждения в фазе всходов по методикам [14, 15, 16].

На опытных полях Всероссийского научно-исследовательского института биологической защиты растений (ВНИИБЗР, г. Краснодар) в сезоны 2006-2007 и 2011-2012 гг. проводили испытания препарата Альбит на посевах озимой пшеницы сорта Батько при индивидуальном и совместном использовании в баковой смеси с пиретроидными инсектицидами путем опрыскивания растений в фазе цветения однократно. В 2006-2007 гг. использовали препарат Карате Зеон, МКС (д.в. лямбда-цигалотрин), в 2011-2012 гг. – Децис Профи, ВДГ (д.в. дельта-метрин). Почва делянок – чернозем выщелоченный малогумусный, площадь – 4-10 м², повторность четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. В 2006 г. закладывали варианты с обработкой чистым инсектицидом (0,2 л/га) и с баковой смесью инсектицида + Альбит (0,2 л/га + 0,04 л/га). В 2012 г. оценивали эффективность разных доз инсектицида (20, 30 и 40 г/га) и Альбита (0,04 л/га) в чистом виде и баковых смесей. Оценивали биологическую эффективность препаратов в защите против вредителей, а также их влияние на урожайность и биохимические показатели зерна (содержание клейковины, крахмала). Учеты развития болезней и численности вредителей проводили по стандартным методикам [10, 17]. Биологическую эффективность рассчитывали по формуле:

$$БЭ = (K - O) / K \times 100 \%,$$

где БЭ – биологическая эффективность, %; K – количество особей в контроле; O – количество особей в опытном варианте [18].

В 2012 г. во ВНИИБЗР был проведен полевой опыт на посевах ярового рапса сорта Таврион с использованием инсектицида на основе дельтаметрина (Децис Профи, ВДГ) и Альбита. Почва экспериментального участка – чернозем выщелоченный, сверхмощный малогумусный, площадь делянки – 4 м², повторность – четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Агротехника – стандартная, климатические условия сезона – в основном благоприятные. Уровень пораженности посевов рапса вредителями в целом соответствовал среднепогодным значениям. Средняя плотность заселения наиболее вредоносными объектами – крестоцветной блошкой (*Phyllotreta nemorum* L.), имаго трипса (*Thysanoptera*) и капустной молью (*Plutella maculipennis* Curt.) на 1 м² составила 10, 40 и 3 шт. соответственно. Обработку посевов проводили по следующей схеме: только инсектицид в фазе цветения, баковая смесь Альбита и инсектицида в фазе цветения, Альбит в фазе стеблевания с последующим опрыскиванием инсектицидом в фазе цветения, только Альбит в фазе стеблевания или в фазе цветения в качестве со-

1. Влияние регуляторов роста на фитосанитарное состояние посевов сои сорта Вилана (КБГСХА, 2010-2011 гг.).

Вариант	Общее повреждение листовой поверхности гусеницами (совка, луговой мотылек и др.), %	Заселенность посевов сои вредителями	
		обыкновенный долгоносик, экз./м ²	полевой клоп, экз./м ²
Контроль (вода)	11	3	2
Фон (КПИС)	7	4	2
Фон+Агростимулин	10	6	1
Фон+Агропон С	5	2	1
Фон+Альбит	6	2	0,5

ответствующих контролей. Инсектицид использовали в дозировках 15 – 22,5 – 30 г/га (50 – 75 – 100 % от рекомендованной дозы), Альбит – 60 мл/га.

В ходе полевого опыта с соей (КБСХА, 2010-2011 гг.) отмечено достоверное влияние биопрепарата на рост и развитие растений. В варианте с обработкой семян Альбитом, увеличилась густота стояния и высота растений, уменьшилась высота прикрепления нижнего боба, возросло количество ветвей и бобов на растении. По сравнению с фоном, продуктивность (масса семян с одного растения) возросла на 44,7 % (в фоновом варианте – 8,95 г зерна/растение), урожайность – на 43,6 % (в фоновом варианте – 25,06 ц/га).

На опытных делянках были обнаружены имаго жуков долгоносиков (р. *Sitona*), полевых клопов (*Lygus pratensis* L.), гусеницы совков (р. *Agrotis*) и лугового мотылька (*Loxostege sticticalis* L.).

Общее повреждение листовой поверхности гусеницами совки, лугового мотылька и другими вредителями в контроле составило 11 %, в фоновом варианте оно было ниже, чем в контроле, на 36,4 %, а в варианте с применением Альбита – на 45,5 % меньше контроля и на 14,3 % ниже фона (табл. 1). Биологическая эффективность (БЭ) Альбита против долгоносика составила 50 % к фону и 33,3 % к контролю, против полевого клопа – 75 % и к контрольному, и к фоновому вариантам. Действие других изученных регуляторов было разнонаправленным: обработка Агропоном привела практически к такому же снижению численности вредителей, как и применение Альбита, в то время как в варианте с Агростимулином, наоборот, отмечен самый высокий процент повреждения растений гусеницами и наибольшее количество жуков долгоносиков.

Возможно, подобные различия обусловлены спецификой воздействия испытанных регуляторов на физиолого-биохимическое состояние растений в качестве пищевого субстрата вредителей. Например, было показано разнонаправленное влияние изученных регуляторов на аккумуляцию протеина и жира в семенах сои [7].

В опыте на посевах овса (ВНИИЗР, 2011-2012 гг.) установлено положительное влияние обработок Альбитом на урожайность культуры во всех испытанных дозировках. Наибольшая прибавка

к контролю была получена в варианте с нормой расхода препарата 20 мл/т + 20 мл/га – 4,1 ц/га (7,5 %). Биологическая эффективность Альбита против болезни овса составила 27,3-43,2 %. Поврежденность посевов вредителями в контроле составила 2,0-8,1 %. При использовании дозировки Альбита 20 мл/т + 20 мл/га его биологическая эффективность против злаковых мух составила 70 %, против клопа-черепашки – 27 %, пшеничного минера – 52 %, хлебных блошек – 71 %. При этом более высокие дозировки были эффективны только в отношении хлебных блошек.

Против болезней льна (ВНИИЛ, 2006-2009 гг.) Альбит продемонстрировал биологическую эффективность на уровне 75,0-88,1 %. Поврежденность растений льняной блошкой в контроле составляла 0,7-1,9 баллов (в делячных опытах) и 1,1 балла (в условиях производства). Энтомологические учеты показали, что обработка семян препаратом Альбит способствовала снижению поврежденности всходов льняной блошкой, по сравнению с контролем, на 11,9-16,4 % на опытных делянках, и на 21,1 % – в условиях производства [19].

В полевых опытах было также показано, что использование Альбита в системе

защиты посевов против вредителей позволяет в ряде случаев сократить расход инсектицидных препаратов.

Так, в сезоне 2011-2012 г. (ВНИИБЗР) в результате обследования посевов озимой пшеницы было установлено превышение экономического порога вредоносности пшеничным трипсом (*Haplothrips tritici* Kurd.) – количество личинок в одном колоске достигало 100 шт. Учет, проведенный через три дня после обработки растений препаратами показал, что среднее количество личинок трипса в контроле (без обработки) составило 105 шт. в колоске. Под влиянием применения Альбита (40 мл/га) в чистом виде величина этого показателя снизилась на 19 %. Биологическая эффективность инсектицида в баковой смеси с Альбитом возросла примерно на 20 % (рис. 1). При этом использование минимальных рекомендованных дозировок инсектицида 20-30 г/га с Альбитом по своей эффективности практически не уступало наибольшей дозировке 40 г/га. Таким образом, применение Альбита позволяет повысить защитное действие инсектицида против насекомых-вредителей.

Добавление Альбита к инсектициду оказывало положительное влияние и на урожайность озимой пшеницы. В вариантах с обработкой инсектицидом + Альбит она была на 7,2-7,6 % выше, чем при использовании только инсектицида (рис. 2).

Содержание клейковины в муке в вариантах с применением Альбита повышалось на 2-4 %, в зерне – на 1,4-3,0 %; содержание крахмала – до 3,5 % и белка – до 1,0 %. При использовании

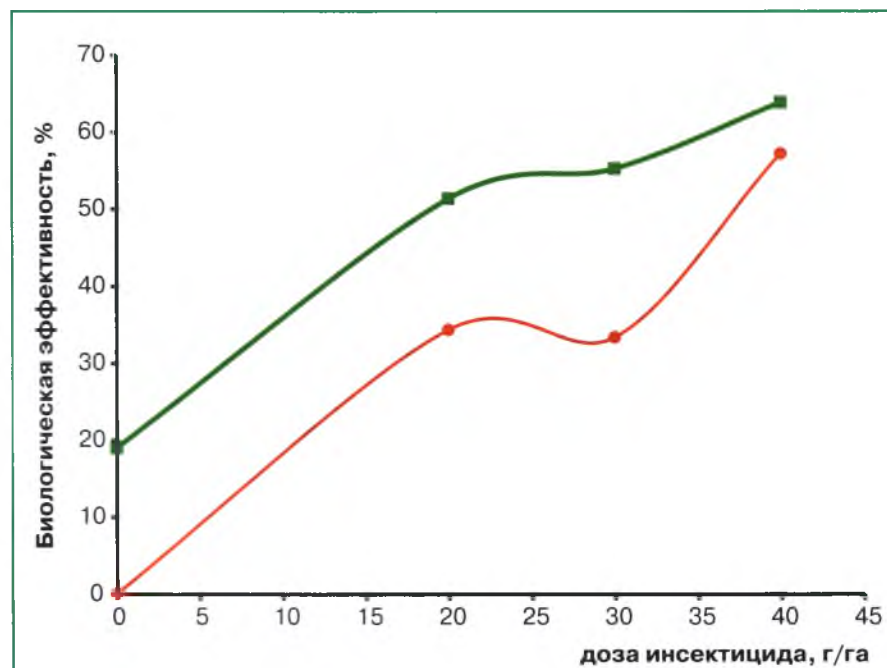


Рис. 1. Биологическая эффективность обработок посевов озимой пшеницы инсектицидом и его сочетаниями с Альбитом (40 мл/га) против личинок трипса (ВНИИБЗР, 2012 г.): —●— обработка инсектицидом; —■— обработка баковой смесью Альбит + инсектицид.

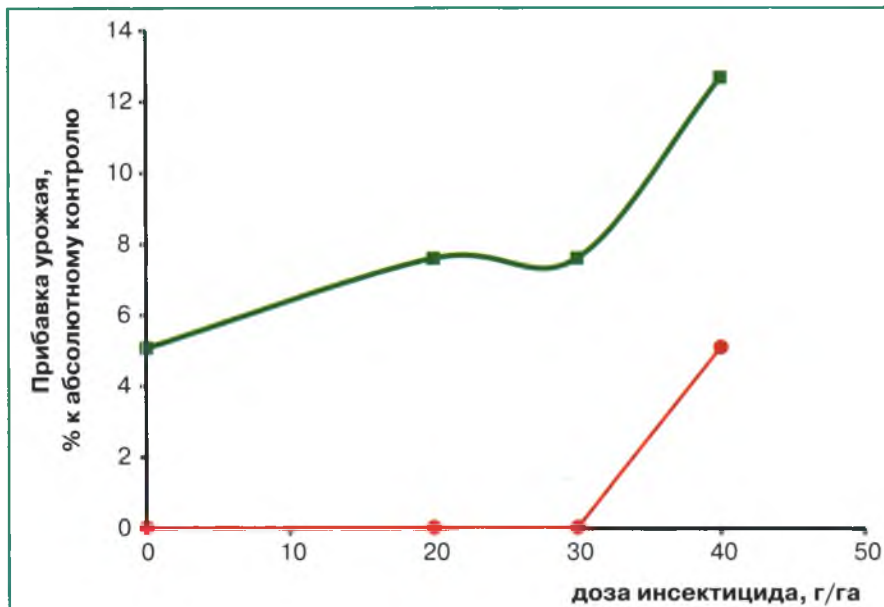


Рис. 2. Влияние обработок инсектицидом и его сочетаниями с Альбитом (40 мл/га) на урожайность озимой пшеницы (ВНИИБЗР, 2012 г.): —●— обработка инсектицидом; —■— обработка баковой смесью Альбит + инсектицид.

инсектицида в сочетании с Альбитом был получен также наивысший экономический эффект (чистый доход составил 1551-2905 руб./га против 901 руб./га в варианте с инсектицидом).

В опытах вегетационного сезона 2006-2007 гг. (ВНИИБЗР) на посевах озимой пшеницы того же сорта численность клопа вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) была зафиксирована на уровне ЭПВ (2,9 экз./м² в контроле без обработки). Биологическая эффективность инсектицида против клопа составила 93 %, а урожайность зерна в этом варианте — 35,2 ц/га (в контроле — 34,2 ц/га). Добавление Альбита к инсектициду привело к повышению биологической эффективности на 3 %, а урожайности — на 20,2 %. При этом содержание клейковины в зерне под действием Альбита возросло на 1,9 %.

Полученные результаты, по всей видимости, обусловлены антидотными свойствами Альбита в отношении стрессового влияния инсектицида на растения. Из литературы известно, что инсектициды, как и гербициды и фунгициды, способны оказывать угнетающее действие на растения. Так, по данным Xiao с соавторами [20], под влиянием гербицидов чистая интенсивность фотосинтеза растений снижается на 44-129 %, фунгицидов — на 21-35 %, а инсектицидов — на 36-81 %. Одной из причин инсектицидного стресса в наших опытах может быть то, что изучаемый инсектицид принадлежит к классу пиретроидов — химическим и физиологическим аналогам 1-аминоциклопропан-1-карбоновой кислоты (АЦК). В растениях АЦК служит предшественником стрессового гормона — этилена, который ингибирует удлинение проростков, оста-

навливает рост листьев и вызывает задержку митозов [21, 22].

Можно предположить, что Альбит как препарат антистрессового действия, благодаря повышению естественной устойчивости растений и снижению побочного фитотоксического эффекта инсектицида, способен усилить защитный эффект последнего. Альбит также запатентован как средство снижения фитотоксического действия инсектицидов на сельскохозяйственные культуры [23].

Исследования на яровом рапсе (ВНИИБЗР, 2012 г.) показали, что опрыскива-

ние посевов инсектицидом, Альбитом, а также их сочетанием было достаточно эффективным в снижении численности вредителей. Следует отметить неспецифический эффект Альбита в чистом виде (обработка растений рапса в фазах стеблевания и цветения), выражающийся в определенном воздействии на устойчивость растений к комплексу вредителей. Так, БЭ Альбита в этих вариантах против крестоцветной блошки составляла 10-20 %, против трипса (имаго) — 12,5-15 %, капустной моли — 16,6 %.

Биологическая эффективность 100 % рекомендованной дозы инсектицида (30 г/га) против комплекса вредителей составила 95-100 % (рис. 3). При совместном использовании инсектицида с Альбитом отмечено существенное снижение численности комплекса вредителей, по сравнению с вариантами обработки только инсектицидом. Эффективность сочетаний 75 % дозы инсектицида в баковой смеси с Альбитом составила 89-99 %, а 75 % дозы с предварительной обработкой Альбитом — 88-100 %, что практически не уступало использованию полной дозы инсектицида. В целом применение Альбита оказывало положительное влияние на эффективность сниженных норм инсектицида против комплекса вредителей на 14-36 %. Значительное снижение дозировки инсектицида (на 50 %) Альбит компенсировал не в полной мере (см. рис. 3).

Альбит как добавка к инсектициду также оказывал положительное влияние на урожайность рапса (рис. 4). Величина прибавки урожая составила от 3,7 до 5,0 ц/га, по сравнению с соответствующими вариантами обработки только

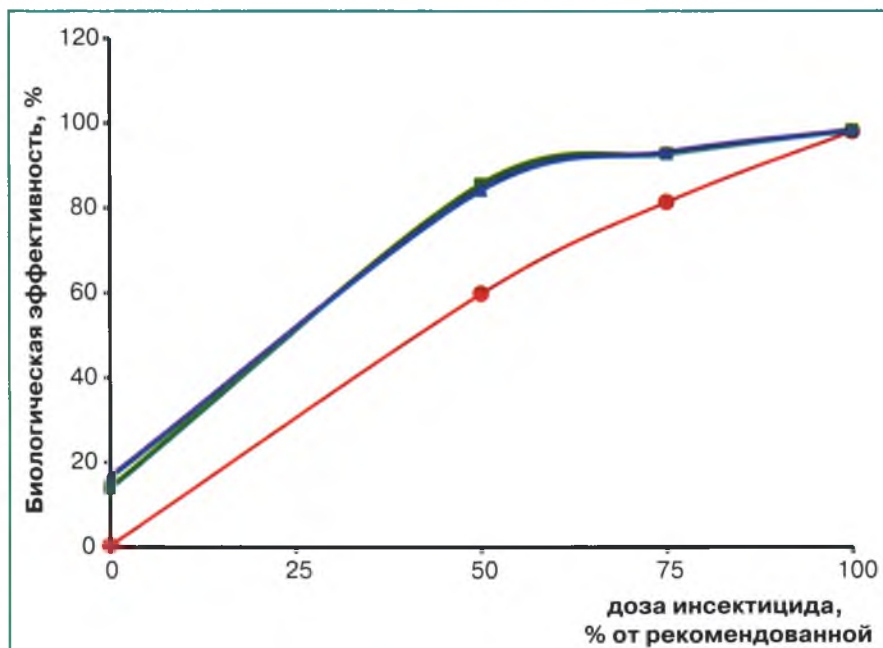


Рис. 3. Средняя биологическая эффективность опрыскивания посевов рапса инсектицидом на основе дельтаметрина и его сочетаниями с Альбитом против комплекса вредителей (ВНИИБЗР, 2012 г.): —●— обработка инсектицидом; —■— обработка баковой смесью Альбит + инсектицид; —■— предварительная обработка Альбитом + последующая обработка инсектицидом.

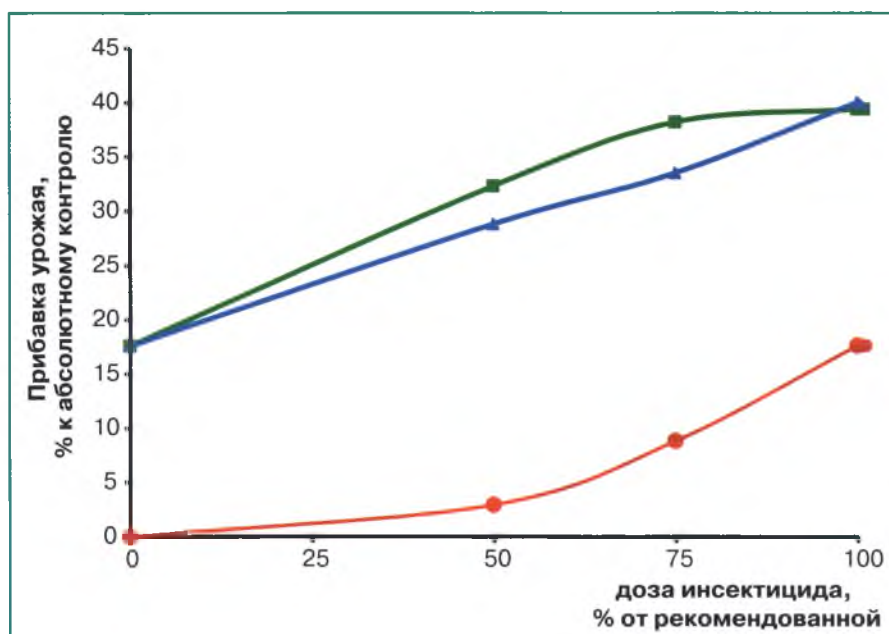


Рис. 4. Влияние обработки инсектицидом на основе дельтаметрина и его сочетаниями с Альбитом на урожайность ярового рапса (ВНИИБЗР, 2012 г.): —●— обработка инсектицидом; —■— обработка баковой смесью Альбит + инсектицид; —▲— предварительная обработка Альбитом + последующая обработка инсектицидом.

инсектицидом (антидотный эффект 18,5-28,6 %).

Таким образом, результаты полевых опытов, проведенных в 2006-2012 гг. на посевах озимой пшеницы, овса, сои, льна-долгунца и рапсе в различных почвенно-географических зонах РФ, позволили сделать следующие выводы.

Благодаря иммунизирующему и антистрессовому действию применение био-препарата Альбит способствовало повышению у растений исследуемых культур устойчивости к поражению комплексом вредителей. Использование Альбита повышало устойчивость овса к злаковым мухам, клопу вредная черепашка, пшеничному минеру, хлебной блошке на уровне биологической эффективности 27-71 %, сои – к долгоносику и полевому клопу (33,3 и 75 %), льна – к льняной блошке (21,1 %), пшеницы – к личинкам трипса (19 %), рапса – к крестоцветной блошке (10-20 %), трипсу (до 15 %) и капустной моли (16,6 %);

Использование Альбита в баковых смесях с инсектицидами достоверно повышало их защитный эффект против комплекса вредителей: на пшенице – от 3 до 20 %, на рапсе – на 14-36 %. Также на 7-44 % повышалась урожайность культур, по сравнению с обработкой только инсектицидом.

Включение Альбита в систему защиты сельхозкультур от вредителей позволяло в ряде случаев сократить норму расхода инсектицидных препаратов (на 20-25 %) без снижения их эффективности.

Литература.

1. Elad Y., Freeman S. Biological control of fungal plant pathogens. The Mycota XI Agricultural

Applications. Ed. Kempken. Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2002. pp. 93–109.

2. Кульнев А.И., Соколова Е.А. Стимуляция устойчивости и активизация ростовых процессов у высших растений полиненасыщенными жирными кислотами как общебиологическое явление // Научные материалы первой Всероссийской конференции по иммунитету растений к болезням и вредителям, посвященная 300-летию Санкт-Петербурга. С.-Пб. Пушкин, 2002. С. 143–144.

3. Общая и молекулярная фитопатология / Дьяков Ю.Т., О.Л. Озерецковская, В.Г. Джавахия, С.Ф. Багирова. М.: изд-во Общества фитопатологов, 2001. 302 с.

4. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. 294 с.

5. Mittler R. Abiotic stress, the field environment and stress combination. Trends in Plant Science. 2006. Vol. 11 (1). pp. 15–19.

6. Ильинская Л.И., Озерецковская О.Л. Биохимические механизмы индуцированной защиты растений // Итоги науки и техники. Защита растений. Том 7. «Биохимические аспекты индуцированной устойчивости и восприимчивости растений». М., 1991. С. 4–102.

7. Влияние регуляторов роста на урожайность и фитосанитарное состояние посевов сои в Кабардино-Балкарии / Б.Х. Жеруков, И.М. Ханиева, А.Л. Бозиев, З.З. Аутлова // Вестник РАСХН. 2012. № 6. С. 47–48.

8. Препарат для повышения урожая растений и защиты их от болезней / А.К. Злотников, И.К. Злотникова, Н.И. Санцевич, В.А. Мельников // патент на изобретение RUS № 2147181 от 07.09.1999. 5 с.

9. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты растений: опыты, рекомендации, результаты применения / под ред. акад. В.Г. Минеева. М.: Агрорус, 2008. 248 с.

10. Эффективность альбита при использовании совместно с инсектицидами на рапсе / А.К. Злотников, В.Р. Сергеев, И.И. Бегунов, В.Б. Лебедев // Защита и карантин растений. 2007. № 8. с. 40.

11. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков, и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М., 1985, 130 с.

12. Защита растений от болезней / под ред. В.А. Шкаликова. М.: КолосС, 2004. 255 с.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.

14. Долгов Б.С., Ковалев В.Б. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. Торжок: ВНИИЛ, 1978. 72 с.

15. Караджова Л.В., Дударев Е.И., Крылова Т.В. Методические указания по фитопатологическим работам со льном-долгунцом. М.: Колос, 1969. 32 с.

16. Кудрявцев Н.А. Изучить биологические особенности возбудителя крапчатости льна с целью совершенствования мер защиты от него. Отчет о НИР за 1981-1988 гг. ВНИИЛ, 1988. 47 с.

17. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов. С.-Пб.: ВИЗР, 2004. С. 164–197.

18. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве / ВПНО «Союзсельхозхимия», ВНИИ защиты растений. М., 1986 (1987). 279 с.

19. Пайкин Д.М., Старостин С.Г. Авиационно-химическая защита растений от вредителей и болезней. Л.: Колос, 1965. 189 с.

20. Кудрявцев Н.А., Злотников А.К. Как повысить эффективность средств защиты растений в льноводстве // Информационно-консультационный выпуск (сборник). МСХ РФ «Развитие растениеводства». 2009. № 3(1). С. 3–6.

21. Pesticides-induced depression of photosynthesis pretreatment was alleviated by 24-epibrassinolide pretreatment in Cucumis sativus L. / Xiao Jian Xia, Yue Yuan Huang, Li Wang, Li Feng Huang L.F., Yun Long Yu, Yan Hong Zhou, Jing Quan Yu. // Pesticide Biochemistry and Physiology. 2006. Vol. 86 (1). Pp. 42–48.

22. Современный уровень и перспективные направления защиты сельскохозяйственных культур от нежелательных последствий применения гербицидов / М.Р. Питина, Н.Л. Познанская, В.К. Промоненков, Н.И. Швецов-Шиловский // Агрехимия. 1986. № 4. С. 107–136.

23. Полевой В. В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 1989. 464 с.

24. Антидотная композиция биологического происхождения для использования в растениеводстве / А.К. Злотников, К.М. Злотников, И.К. Злотникова, С.А. Павулсоне // патент на изобретение RUS № 2518252 от 03.12.2012.

Assessment of Albit Efficiency in the System of Field Crops Protection against Insects

A.K. Zlotnikov^{1,2}, A.T. Podvarko³, T.A. Ryabchinskaya³, N.A. Kudryavtseva⁴, K.M. Zlotnikov², I.M. Khanieva⁵

¹G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms,

pr-t Nauki, 5, Pushchino, Moscow obl., 142290, Russian Federation
2Albit LLC, ul. Prof. Vitkevitcha, 2, Pushchino, Moscow obl., 142290, Russian Federation
3All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, p/o 39, VNIIBZR, Krasnodar, 350039, Russian Federation
4All-Russian Flax Research Institute, ul. Lunacharskogo, 35, Torzhok, Tverskaya obl., 172002, Russian Federation
5Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, prosp. Lenina, 1B, Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, 360030, Russian Federation

Abstract. In order to determine Albit efficiency in the protection system against insects the investigations were carried out in the territory of the South and Central Chernozem regions of the Russian Federation from 2006 to 2012. The experiments were carried out on the premises of the All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection (Krasnodar) on winter wheat 'Bat'ko' in 2006-2007 and 2011-2012, and on spring rape 'Tavriion' in 2012; in All-Russian Flax Research Institute (Tver region, Torzhok district) on flax 'A-93' and 'Tverskoj' in 2006-2009; in the All-Russian Research Institute of Plant Protection (Voronezh region) on oat 'Lev' in 2010-2011; in the fields of Kabardino-Balkaria Agricultural Academy on soybean 'Vilana' in 2010-2011. Albit was applied in the recommended doses for presowing treatment of soybean seeds, for seed treatment and spraying of vegetating plants of oat and flax separately or in a tank mixture with insecticides Detsis Profi and Karate Zeon. The investigation demonstrated the protection activity of Albit against a complex of insects. The application of Albit increased the resistance of oat to corn-flies, corn bug, wheat trips, bread flea (biological efficacy was 27-71%), of soybean – to weevil and field bug (33.3 and 75%, respectively), of flax – to flax flea (21.1%), of wheat – to larvae of trips (19%), of rape – to cruciferous flea (10-20%), trips (15%) and diamondback moth (16.6%). The addition of Albit in tank mixture with insecticides increased their biological efficacy on wheat by 20%, on rape – by 14-36%. Moreover, in these variants the crop productivity significantly increased, the growth varied from 7 to 43.6% in comparison with a pure insecticide.

Keywords: immunization, pests, insecticides, growth regulators, winter wheat, oat, rape, flax, soybean, Albit.

Author Details: A.K. Zlotnikov, D. Sc. (Agr.), Cand. Sc. (Biol.), leading research fellow (e-mail: artur@albit.ru); A.T. Podvarko, Cand. Sc. (Agr.), senior research fellow (e-mail: tiboyko@yandex.ru); T.A. Ryabchinskaya, D. Sc. (Agr.), leading research fellow (e-mail: biometod@mail.ru); N.A. Kudryavtsev, D. Sc. (Agr.), Cand. Sc. (Biol.), head of laboratory (e-mail: vniil@mail.ru); K.M. Zlotnikov, Cand. Sc. (Biol.), senior research fellow (e-mail: director@albit.ru); I.M. Khanieva, D. Sc. (Agr.), prof., head of department (e-mail: imhanieva@mail.ru).

For citation: Zlotnikov A.K., Podvarko A.T., Ryabchinskaya T.A., Kudryavtsev N.A., Zlotnikov K.M., Khanieva I.M. Assessment of Albit Efficiency in the System of Field Crops Protection against Insects. *Zemledelie*. 2017. No. 4. Pp. 37-42 (in Russ.).

УДК 631.11 (571.61)

Эффективность применения биозащитных агрокомплексов в посевах яровой пшеницы в условиях Приамурья

С.В. РАФАЛЬСКИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией (e-mail: amursoja@gmail.com)
О.М. РАФАЛЬСКАЯ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Т.В. МЕЛЬНИКОВА, аспирант, научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Игнатьевское шоссе, 19, Благовещенск, Амурская обл., 675027, Российская Федерация,

Целью исследований, проводимых в 2013-2015 гг., была разработка защитных агрокомплексов, обеспечивающих повышение полевой устойчивости растений яровой пшеницы к основным фитопатогенам, а также усиление продукционных процессов культуры при формировании урожая зерна. Объектом исследований была яровая пшеница сорта Лушкинская. Метод исследований – полевой опыт. В состав защитного комплекса включены наиболее эффективные фунгициды – Премис Двести, Рекс С, иммуномодуляторы Лариксин, Альбит и микроэлемент медь. Высокую биологическую эффективность в снижении поражения растений гельминтоспориозом (*Bipolaris sorokiniana*) и септориозом (*Septoria tritici*), которая составляла соответственно 56,6% и 50,0%, показал фунгицидный комплекс в составе протравителя семян Премис Двести (0,2 л/т) и фунгицида, вносимого по вегетирующим растениям, Рекс С (0,7 л/га). Биологически активные вещества (БАВ) Альбит и Лариксин, применяемые на этом фоне, обеспечили эффективность в снижении распространения гельминтоспориоза соответственно препаратами – 52,6% и 54,9%, септориоза – 43,8% и 53,1%. Максимального в опыте снижения распространения болезней на фоне применения фунгицидов достигали при использовании медьсодержащего препарата. Биологическая эффективность защитного комплекса составляла соответственно по болезням 59,5% и 50,9%. Применение на фунгицидном фоне Альбита и Лариксина способствовало увеличению площади листовой поверхности посевов, улучшению работы фотосинтетического аппарата, активизации продукционных процессов растений, и обеспечило прибавку урожая зерна относительно контроля соответственно на 0,32 т/га и 0,38 т/га, по сравнению с вариантом с фунгицидами на 0,23 т/га и 0,29 т/га.

Ключевые слова: яровая пшеница, защитные агрокомплексы, устойчивость, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Для цитирования: Рафальский С.В., Рафальская О.М., Мельникова Т.В. Эффективность применения биозащитных агрокомплексов в посевах яровой пшеницы в условиях Приамурья // *Земледелие*. 2017. № 4. С. 42-44.

Яровая пшеница – одна из важнейших продовольственных культур Приамурья, основной компонент зерно-соевых севооборотов. Несмотря на высокую приспособленность культуры к окружающей среде, яровая пшеница в сложных природно-климатических условиях региона, на высоком природном инфекционном фоне, в достаточной степени поражается болезнями [1, 2, 3]. Длительно сезонно-мерзлотные гидроморфные почвы Дальневосточного региона, резко переменной гидротермической режим с высокой амплитудой колебаний температуры воздуха в течении суток для растений – стрессоры, которые обуславливают критические периоды роста и развития культуры и провоцируют развитие болезней корней, листьев и колоса. Повышать полевую устойчивость растений к фитопатогенам и реализовывать потенциальную продуктивность сортов возможно при эффективной защите культур от болезней на основе использования фунгицидов и биологически активных иммуномодуляторов

Система защиты зерновых культур в Приамурье сформирована на основе рекомендаций фирм изготовителей химических средств защиты растений и результатов отдельных полевых испытаний препаратов. Однако вопросы защиты растений зерновых культур от комплексов болезней полностью не оработаны. Высокую эффективность в борьбе с патогенами продемонстрировали препараты Премис двести и Рекс С [4, 5, 6]. При разработке биологизированной технологии возделывания зерновых культур, в том числе яровой пшеницы, возник вопрос использования биологически активных веществ в качестве активаторов роста и развития растений, а также стимуляторов повышения их устойчивости к болезням, эффективность которых показана на многих сельскохозяйственных культурах [7, 8, 9, 10, 11].