

УДК 63:632.1/.9(470.325)

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОЭКОСИСТЕМ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**В.А. Павлюшин¹, В.И. Якуткин¹, Н.П. Таволжанский²**¹ *Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург;*² *ООО Вейделевский научно-производственный сельскохозяйственный институт селекции и семеноводства подсолнечника Центрально-Чернозёмного региона, пос. Вейделевка Белгородской области*

В аграрном секторе Белгородской области реализуется долгосрочная целевая программа биологической системы земледелия. Её внедрение может обеспечить коренную инфраструктурную перестройку производства сельскохозяйственной продукции с учетом агроэкологических особенностей территории области, демографического состояния, погодных условий, изменения систем обработки почвы и повышения её плодородия. Повышение плодородия почвы должно осуществляться за счёт повсеместного применения биологических удобрений, вырабатываемых из отходов животноводства и птицеводства. Дополнительным источником повышения плодородия почвы послужат растительные остатки в результате расширения применения технологий минимальной (No-till) и поверхностной её обработки почвы (Mini-till), посевов сидеральных культур и многолетних трав в новой структуре полевых севооборотов. С учётом повышения урожайности сельскохозяйственных культур предусматривается оптимизация применения минеральных удобрений. Особое внимание уделяется обеспечению хозяйств собственным семенным материалом по большинству полевых культур. В условиях биологического земледелия рост урожайности полевых культур и повышение качества продукции возможны только при оптимальной, экономически обоснованной интегрированной защите растений от вредных объектов на основе их мониторинга и прогноза вредоносности, регулирующей роли агроценозов, использования устойчивых сортов и гибридов интенсивного типа, подбора ассортимента более безопасных средств защиты растений, включающей расширенное применение биологических препаратов в полевых условиях и защищённом грунте. Создание в Белгородской области опорного пункта ВИЗР и совместного биотехнологического производства с группой компаний «Агробиотехнология» (г. Москва) с Научно-технологическим центром «БИО» (г. Шебекино) является основой формирования современного биопарка по разработке и реализации новых научных и практических задач защиты растений в биологическом земледелии с целью фитосанитарной оптимизации агроэкосистем.

Ключевые слова: сельское хозяйство Белгородской области, биологическое земледелие, вредоносные объекты, фитосанитарная оптимизация агроэкосистем.

В настоящее время в Белгородской области сложилось многоотраслевое сельскохозяйственное производство. В сравнении с другими областями России оно развивается более интенсивно, а область является лидером в производстве мясной продукции свинины и птицы. В последние годы формируется программа «Зелёная долина», направленная на обеспечение расширенного воспроизводства крупного рогатого скота и увеличение производства молочной продукции. Интенсификация животноводства предполагает укрепление кормовой базы посредством повышения урожайности зерновых культур. Доля сельского хозяйства области в валовом продукте приближается к 25%, в то время как 10 лет назад она не превышала 12% [Савченко, 2013]. В настоящее время в аграрном секторе области реализуется долгосрочная целевая программа биологической системы земледелия (БСЗ). Её внедрение должно обеспечить коренную инфраструктурную перестройку производства сельскохозяйственной продукции с учетом агроэкологических особенностей территории области, демографического состояния, погодных условий, изменения систем обработки почвы и повышения её плодородия. Повышение плодородия почвы должно осуществляться за счёт повсеместного применения биологических удобрений из отходов животноводства и птицеводства. Дополнительным источником её повышения должны послужить растительные остатки в результате применения технологий минимальной (No-till) и поверхностной об-

работки почвы (Mini-till), посевов сидеральных культур и многолетних трав в новой структуре полевых севооборотов. Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур предусматривается оптимизация применения минеральных удобрений. Особое внимание уделяется производству и обеспечению собственным семенным материалом большинства полевых культур и, в частности, многолетних трав, сидеральных и медоносных культур с целью развития пчеловодства, которые также являются важнейшими элементами БСЗ. В условиях биологизации земледелия рост урожайности полевых культур и повышение качества продукции возможны только при оптимальной, экономически обоснованной интегрированной защите растений (ИЗР) от вредных объектов на основе мониторинга и прогноза вредоносных объектов, использования устойчивых сортов и гибридов интенсивного типа, подбора ассортимента безопасных средств защиты растений, включающих расширенное применение биологических препаратов в полевых условиях и защищённом грунте.

ВИЗР в Белгородской области реализовал ряд научно-практических проектов. В результате завершения комплексных селекционно-иммунологических исследований в рамках ТОС «Север» Белгородской ГСХА, ВИЗР, с участием других учреждений создан скороспелый гибрид кукурузы универсального назначения Коллективный 181 СВ с групповой устойчивостью к головне и стебле-

вым гнилям. Имея высокую холодостойкость и толерантность к загущению, гибрид был районирован в 1991 г. в Центральном Черноземном регионе, а также допущен к использованию в Среднем Поволжье, Уральском, Западно-Сибирском и Восточно-Сибирском регионах страны [Иващенко и др., 1991]. Для защиты озимой пшеницы в Центральной Черноземной зоне России, включая Белгородскую область, ВИЗР создал компьютерную информационно-советующую систему SOVET-1 [Жаров и др., 1997], получившую положительную производственную оценку. С целью обоснования защитных мероприятий на посевах кукурузы и дальнейшего совершенствования её селекции на устойчивость, по результатам многолетних исследований в области определена динамика численности, выживаемость и расообразовательные процессы в популяциях опасного вредителя - кукурузного мотылька [Фролов и др., 1998; Чумаков и др., 1998]. По результатам совместных многолетних исследований ВИЗР и Вейделевского института подсолнечника (ВИП) разработана технология мониторинга и прогноза, предложен комплекс экономически обоснованных защитных мероприятий против вредоносных болезней подсолнечника и цветкового паразита - заразики для Белгородской области [Якуткин, 2008; Якуткин и др., 2011]. В настоящее время ВИЗР на договорной основе с Департаментом агропромышленного комплекса Белгородской области и Белгородским государственным национальным исследовательским университетом расширяет исследования по разработке новой более совершенной экологически безопасной ИЗР важнейших культур в условиях биологического земледелия области с интенсивным производством растениеводческой продукции. С этой целью в области реализуется проект биотехнологического производства с участием ВИЗР (г. Санкт-Петербург), Группы компаний “Агробiotехнология” (г. Москва) и Научно-технического центра “БИО” (г. Шебекино). В Шебекинском районе на площади до 40 га создаётся Опорный пункт ВИЗР, в задачу которого входит осуществление консультативно-диагностической помощи по защите растений владельцам всех форм земельной собственности. Предусмотрено проведение научно-образовательной деятельности с повышением квалификации специалистов по защите растений, демонстрации разрабатываемых, новых локальных интегрированных систем защиты растений с учётом агроэкологических особенностей территории области и современных требований в агропромышленном производстве. Создание опорного пункта ВИЗР и совместного биотехнологического производства следует рассматривать как формирование современного биопарка по разработке и реализации новых научных идей и практических задач защиты растений в системе биологического земледелия Белгородской области.

В работе использованы опубликованные материалы долгосрочной целевой программы “Внедрение биологической системы земледелия на территории Белгородской области на 2011-2018 годы”, Государственной программы Белгородской области “Развитие сельского хозяйства и рыболовства в Белгородской области на 2014-2020 годы”. Включены материалы по Белгородской области из “Обзора фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2013 году и прогноз развития вредных объектов в 2014 году”. Исполь-

зованы материалы Бизнес-предложения “Организация биотехнологического производства на территории Белгородской области”. Включены литературные источники и результаты собственных многолетних наблюдений в защите растений с интенсификацией сельского хозяйства области с позиций фитосанитарной оптимизации агроэкосистем [Павлюшин и др., 2015].

Аграрно-климатический потенциал Белгородской области.

Область является составной частью Федерального Центрального округа, относящейся по экономическому районированию к Центральной Черноземной зоне. Её площадь 27.1 тыс. км² и протяжённость с севера на юг – около 230 км, с запада на восток – около 270 км.

Климат области умеренно континентальный, с умеренно холодной зимой и жарким летом. Морозные зимы сопровождаются оттепелями. Континентальность климата заметно возрастает к восточным и юго-восточным районам области. Безморозный вегетационный период отмечается с апреля до октября (155 -160 дней). Продолжительность солнечного сияния составляет до 1800 часов. Самый холодный месяц – январь. Среднегодовая температура воздуха варьирует от +5.4 °С на севере и до +7 °С на юго-востоке. Абсолютный её минимум достигал - 38 °С, положительный максимум - +42 °С. В вегетационный период наибольшая часть территории находится в условиях неустойчивого увлажнения (ГТК 0.5 – 0.8). Осадки выпадают неравномерно, в северной и северо-западной возвышенной части их годовая сумма может быть в пределах 500-570 мм, к югу она уменьшается до 380 мм, причем дождевые осадки достигают 2/3 их общей суммы, остальные – снеговые. Количество дней с осадками варьирует в пределах 140-150, а наибольшее их количество и частота выпадения приходится на июнь и июль. Иногда их сумма в этот период может достигать 260 мм. За последние 10 лет в период вегетации растений неоднократно наблюдались засухи (ГТК 0.5), что вызывало резкое снижение урожайности и депрессию вредоносных объектов.

Территорию области можно разделить на три агроклиматические зоны. Первая зона – это западные и северные части, наиболее обеспеченные влагой. Они являются благоприятными для возделывания яровых, озимых зерновых культур, многолетних трав, свёклы, картофеля и подсолнечника, рапса, плодово-ягодных культур и молочно-мясного скотоводства. Вторая зона - юго-западная часть области с несколько меньшим увлажнением, но с высокой обеспеченностью теплом. Здесь в посевах преобладают кукуруза, подсолнечник, свёкла, а также возделываются другие культуры. Третья зона - юго-восточная часть, степная и более засушливая, где преобладают яровые зерновые, кукуруза на зерно, подсолнечник, соя, эфиромасличные (анис, кориандр, хмель), мясное скотоводство и овцеводство.

Земельные угодья области изрезаны оврагами, возвышенностями и водоёмами, и занимают 2713.4 тыс. га. Всего на территории области выделено около 320 разновидностей почв, среди которых более 70% составляют черноземы (типичные, выщелоченные, обыкновенные, оподзоленные). Средняя мощность гумусового горизонта – от 73 до 87 см, содержание гумуса — 5.5-7.0%, а его запасы 420-530 т/га.

В настоящее время почвы Белгородской области, как и многих других областей России, подвергаются явлениям деградации, связанной с различными нарушениями почвенного покрова, химическим загрязнением и процессами, приводящими к потере ресурсо- и средовоспроизводящих функций [Соловиченко и др., 2013]. К ним относятся: отрицательный баланс гумуса, обусловленный ведением сельскохозяйственного производства с постоянным выносом питательных веществ урожаями культур, что приводит к резкому дефициту кальция, магния и других микроэлементов в почве и как результат – к расширению площадей кислых и менее плодородных почв; чрезмерное уплотнение почвы в условиях интенсивного ведения производства, при котором значительно усиливается динамическое воздействие на неё сельскохозяйственных агрегатов с одновременным развитием эрозионных процессов и постоянным нарастанием в ней концентрации пестицидов. В связи с указанным, в Белгородской области начался процесс реализации оздоровления почв и воспроизводства их плодородия, основанный на минимизации затрат энергоресурсов и повышении эффективности системы земледелия, включающей переход на минимальную и нулевую обработку, с повышением их плодородия как основных направлений программы биологизации земледелия.

Для сельскохозяйственного производства в области используется 2010,8 тыс. га. В посевах сельскохозяйственных культур зерновые и кормовые занимают 48% и 32%, соответственно, технические – 17%, подсолнечник – иногда более 10%, картофель и овощебахчевые – 6%.

Численность населения составляет 1 544 108 чел., из них сельского – 33,2%. На душу населения приходится 1,43 га сельхозугодий, в том числе пашни – 1,1 га. Производство товарной продукции в стоимостном выражении на одного работника сельского хозяйства превышает 3 млн рублей [Савченко, 2013].

Современное состояние и развитие сельскохозяйственного производства области

Ведущей отраслью агропромышленного комплекса является растениеводство, от состояния которого зависит дальнейшее развитие других его направлений. Уровень рентабельности производства растениеводческой продукции за последние годы варьирует в заметных пределах и составляет для сахарной свёклы 32,3%, картофеля 13,2%, зерновых 10,9%, подсолнечника 8,4% [Савченко и др., 2007]. Урожайность большинства сельскохозяйственных культур находится на среднем уровне федеральных показателей. В 2014 г. она составила для сахарной свёклы – 407 ц/га, кукурузы – 60 ц/га, зерновых и зернобобовых 41 ц/га, подсолнечника – 22 ц/га, сои – 20 ц/га. В отдельных хозяйствах Карачанского района урожайность озимой пшеницы в 2014 г. достигала 70 ц/га.

В ближайшие годы планируется увеличение удельного веса зерновых культур в посевах области до 55–60% при существенном повышении их урожайности. Появились новые урожайные сорта и гибриды. Так, среди сортов озимой пшеницы наиболее перспективны сорта интенсивного типа с ценным сильным зерном – Одесская 267, Московская 39, Белгородская 12 и другие. Сорта пивоваренного ячменя Гонар, Скарлет, Толлар, а для фуражных целей – Зевс, Вакула, Донецкий-21 также могут существенно повысить уровень урожайности зерновых культур. В

ООО “Вейделевский институт подсолнечника” и ООО “Эфко-Ресурс” проводят исследования по созданию скороспелых сортов и гибридов, не требующих десикации, имеющих высокую урожайность и масличность в сочетании с устойчивостью к болезням и болезням. Внедрение в производство нового гибрида подсолнечника Вейделевский 99 и сорта Эфко-10 обеспечивает годовой экономический эффект в размере 1388 и 1708 тыс. руб. соответственно [Савченко и др., 2007].

Защищённый грунт занимает 44 га. К 2020 г. его площадь может увеличиться до 500 га при повышении валового сбора овощной продукции не менее 500 т/га. Плодовые сады расположены на площади около 10 тыс. га.

Вместе с тем, существующий уровень урожайности полевых культур в области пока не удовлетворяет потребности интенсивно развивающегося животноводства мясного и молочного направлений.

Направления в развитии земледелия и его возможные ограничения

В настоящее время в процессе выполнения долгосрочной целевой программы перехода на биологическую систему земледелия в агропромышленном комплексе области происходит серьёзная перестройка производства сельскохозяйственной продукции, обусловленная агроэкологическими особенностями территории и её инфраструктуры, погодных условий, демографического состава населения. Предусмотрено освоение нескольких типов 4–5-польных севооборотов с учётом специализации производства, плодородия и рельефа почв, способов обработки почвы, рынков сбыта. Как полагают местные специалисты, наиболее рациональной будет следующая схема чередования культур в севообороте: 1 поле – предшественники озимых; 2 – озимые; 3 – пропашные; 4 поле – яровые зерновые. В условиях, когда повсеместно не соблюдается севооборот, такая схема чередования культур может обеспечить повышение продуктивности агробиоценозов, их защищённость от вредоносных объектов.

Повсеместное внедрение в севооборотах посевов многолетних трав и сидеральных культур рассматривается как дополнительный источник повышения плодородия почв. Реализуется программа повышенного обеспечения почв биологическими удобрениями, вырабатываемыми из отходов животноводства и птицеводства, а также оптимизации применения минеральных удобрений с учётом программирования урожая. Особое внимание уделяется собственному семеноводству для большинства полевых культур и, в частности, многолетних трав, сидеральных и медоносных культур с целью развития пчеловодства, относящиеся к важным элементам указанной системы земледелия.

В биологическом земледелии Белгородской области определяющая роль отводится широкому внедрению энергосберегающих технологий с минимальной (Mini-till, нулевой (No-till) и поверхностной обработкой почвы. Для этого в области освоен выпуск нового усовершенствованного посевного комплекса КП-6А, который является аналогом зарубежного комплекса John Deere. Отдельные специалисты полагают, что в перспективе Белгородская область полностью перейдёт на нулевую и поверхностную обработку почвы с чередованием культур в севообороте по схеме: кукурузы – соя – пшеница – подсолнечник [Голосовский, 2012].

Органическая мульча, которая в массе сохраняется на поверхности почвы при технологиях нулевой и поверхностной её обработках, с одной стороны является дополнительным биологическим удобрением, с другой – может способствовать накоплению и размножению почвенной и аэрогенной инфекций, нарастанию потенциала сорной растительности. Так, при выращивании сои с применением нулевой обработки почвы и избыточным массированным применением гербицидов против сорных растений происходит, как указывают специалисты, изреженность последующих посевов зерновых.

Наблюдения показывают, что продолжительное применение энергосберегающих технологий обработки почвы приводит к формированию в ней подошвы, которую можно удалить только глубокой вспашкой или приёмами чизелевания. Эти технологии, как известно, могут способствовать нарастанию корневых гилей, особенно на зерновых культурах, удельный вес которых в посевах Белгородской области является наиболее значительным. Некоторые исследователи полагают, что применение нулевых и поверхностных способов обработки почв в Центральном Черноземном регионе не приводит к существенным изменениям плотности почвы. Засоренность посевов озимых в условиях применения этих технологий не может превышать экономического порога вредоносности. В то же время установлено, что в южных регионах страны технологии нулевой и поверхностной обработки почвы могут снижать урожай кукурузы. Согласно экспериментальным данным ГНУ СИБНИИЗИХ, при начальном применении технологии No-till отмечается нарастание корневых гнилей пшеницы. В дальнейшие 7 лет выращивания пшеницы без обработки почвы существенных различий в проявлении корневых гнилей в сравнении с глубоким безотвальным рыхлением не наблюдалось [Власенко и др., 2015]. Как это проявится в зерновых агроценозах Белгородской области, где в качестве возбудителей корневых гнилей преобладают грибы р. *Fusarium*, а не *B. sorokiniana*, как в Новосибирской области, покажут многолетние исследования их фитосанитарного состояния.

Влияние энергосберегающих технологий на урожай и фитосанитарное состояние агроценозов пока изучено недостаточно. Следует ожидать, что органическая мульча (растительные остатки), накапливающаяся в массе на полях в условиях применения этих технологий, может способствовать форсированному накоплению вредоносных комплексов возбудителей болезней, насекомых и сорной растительности. Для биологического земледелия области обработка накопленных инфицированных органических остатков в технологиях Mini-till и No-till остаётся проблемной из-за отсутствия эффективных биологических средств их подавления. Появились сообщения о возможности ограничения инфекционного потенциала органической мульчи с дополнительным протравливанием посевного материала против корневых гнилей пшеницы биологическими фунгицидами нового поколения. Это почвенные фунгициды Стернифаг, Витаплан и Трихоцин [Рудаков и др., 2015].

Оценку имеющихся данных о влиянии технологий No-till и Mini-till на урожайность и фитосанитарное состояние полевых агроценозов в нашей стране следует рассматривать пока как предварительную. Разработка подходов оп-

тимизации этих технологий в биологическом земледелии Белгородской области нуждается в дальнейшем изучении и обосновании путей улучшения плодородия почвы и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем с учётом территориальных конкретных условий.

Фитосанитарное состояние посевов и посадок, поиск путей его оптимизации

На посевах и посадках сельскохозяйственных культур области распространены и вредными объектами являются многочисленные возбудители грибных, вирусных и бактериальных заболеваний, вредители-насекомые, мышевидные грызуны, сорная растительность. **На зерновых** повсеместно распространена сорная растительность, корневые гнили, мучнистая роса, листовые пятнистости, особенно пятнистости на посевах ячменя. Локально проявляются ржавчина и головнёвые заболевания, фузариоз, вирусные заболевания. Опасность представляют клоп-черепашка, пьвица, хлебные жуки и хлебная жужелица, луговой мотылек, очаги которого в юго-восточной части области постоянно расширяются. Распространены тли, которые, кроме прямого вреда, являются дополнительными переносчиками вирусных инфекций.

В области расширяются **посевы кукурузы**, которая в кормовом балансе животноводства является одной из основных зерновых культур. Кукурузу поражают возбудители гельминтоспориоза листьев, ржавчины и других листовых пятнистостей, пузырчатая и пыльная головня, стеблевые гнили и фузариоз и другие болезни початков, бактериоз, вирусная мозаика. Постоянную опасность для культуры представляют кукурузный (стеблевой) и луговой мотыльки, потери урожая от которых в отдельных районах области являются ощутимыми. Необходимость совершенствования технологии мониторинга и прогноза вредоносности с целью внедрения более устойчивых и продуктивных гибридов кукурузы предполагает продолжение научно-исследовательских работ, проведённых ВИЗР'ом в области в 90-е годы [Иващенко, 2009].

Подсолнечник в области занимает одно из ведущих мест. Белгородская область является родиной промышленного возделывания культуры не только в нашей стране, но и в мире. Первые коммерческие его посевы для производства пищевого растительного масла появились в Алексеевской слободе. Сейчас – это важнейший промышленный и аграрный центр области – город Алексеевка.

В области на посевах подсолнечника проявляются многочисленные болезни. Наиболее распространёнными и вредными являются белая и серая гнили, фомопсис, ложная мучнистая роса, фомоз, вертициллёз, фузариоз, альтернариоз, ржавчина, а также цветковый паразит заразиа и др. В отдельные годы потери урожая и его качества от вредных объектов могут превышать 50%. Засорённость полей при повышенной увлажнённости заметно усиливают недобор урожая подсолнечника от болезней. Постоянно нарастает численность и вредоносность подсолнечниковой моли, гелихризовой тли, щелкунов, шипоноски, клопов, кукурузного и лугового мотылька, различных видов долгоносиков. Высокая вредоносность опасных объектов сформировалась как результат крайнего сокращения ротации подсолнечника в севооборотах и продолжительного его выращивания в монокультуре. Повсеместный и продолжительный завоз в область неустойчивых зарубежных

и отечественных гибридов и сортов подсолнечника привел к нарастанию опасных популяций вредных объектов. Так, в область из-за рубежа были завезены новые заболевания и опасные штаммы фомопсиса, фомоза, альтернариоза, фузариоза, пепельной гнили, ржавчины и септориоза. Появились новые физиологические расы возбудителя ложной мучнистой росы с широким спектром вирулентности, карантинные сорняки и другие вредные объекты. Потенциал их вредоносности и распространённости ежегодно нарастает. Для условий области ВИЗР совместно с ВИП разработали экономически обоснованную систему защиты товарных и семеноводческих посевов подсолнечника от комплекса вредоносных болезней и сорняков. Её внедрение может существенно повысить урожайность культуры и качество семян при возможной рентабельности до 240% [Якуткин и др., 2011].

Сахарная свекла – одна из наиболее рентабельных полевых культур в области. Её посевы поражают многочисленные грибные и вирусные заболевания, наносят ущерб и вредители. Распространёнными болезнями являются корневые и церкоспороз, на посевах культуры возможно присутствие ризомании. Свекловичные блошки и долгоносики повреждают от 25% растений и более. Повсеместно поля свёклы заселяют многочисленные сорные растения. Конкретные данные о вредоносности этих объектов на сахарной свёкле пока отсутствуют.

В области расширяются посевы сои, поражаемой фузариозом, бактериозом, вирусными и другие заболеваниями. Потери урожая сои от вредных объектов, включая сорные растения, могут достигать 25-30%. Соя для области является одной из важнейших пищевых и кормовых культур. В ближайшее время в городе Шебекино планируется производство лизина для животноводческих целей, сырьем для которого могут быть соя и кукуруза. Следует отметить, что селекция кукурузы на качество зерна и листостебельной массы (перевод линий кукурузы на генетическую основу спонтанных мутаций O_2 , fl₂), считавшаяся в 70-80-е годы в СССР и европейских странах чрезвычайно перспективной в решении проблемы кормового белка, переваримости корма для животноводства привела одновременно к улучшению роста и развития фитофагов, а также ряда фитопатогенов, в частности – к резкому увеличению распространённости болезней початков (преимущественно фузариоза), накоплению в зерне микотоксинов и снижению посевных качеств семян [Ивашенко, 2015].

Заключение

Отечественный и мировой опыт показывает, что максимальный экономический эффект в снижении негативных последствий применения химических средств против вредных объектов достигается при реализации региональных систем интегрированной защиты, являющихся составными частями технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур.

Новая система интегрированной защиты растений в биологическом земледелии Белгородской области, которую предстоит разработать, должна базироваться на концепции фитосанитарной оптимизации местных агроэкосистем [Павлюшин и др., 2015]. Она включает совокупность мероприятий, направленных на долговременное устойчивое регулирование численности популяций вредителей,

Для ограничения ожидаемых потерь урожая и высоколизиновой кукурузы от указанных вредных объектов и сои в области требуется разработка новой интегрированной защиты этих культур.

Фруктовые и ягодные культуры в области повсеместно поражаются паршой, плодовыми гнилями, мучнистой росой, раком, класстероспориозом, ржавчиной, антракнозом, вилтом, бактериальными, вирусными и другими заболеваниями. Плодожорка, листовёртки, моли, тли и медяницы, клещи, нематоды наносят заметный ущерб, снижают товарность продукции, вызывают существенные экономические потери. Дальнейшее совершенствование защиты фруктовых культур на основе прогноза, оптимизации применения безопасных препаратов с учётом обоснованных экологических требований может существенно повысить рентабельность плодоводства.

Мониторинг за видами вредных объектов на посевах и посадках культур Белгородской области согласно отчёту ФГУ Российского сельскохозяйственного центра за 2013 г. проведён двукратно. Защитные обработки против вредителей были осуществлены в пределах 47.1% от общей площади их посевов и посадок, в том числе биологическим методом – 0.1%, против болезней – 29.5%, включая 0.7% биологическим методом, против сорняков – 67.1%, дефолиация и десикация – только 0.04%. Авиационным методом обрабатывалось 3.8% посевов, остальные – наземным способом. Как следует из этих данных, биологическая защита растений в области имеет крайне ограниченное применение. Целесообразность проведённых защитных обработок растений и посадок в области против всех объектов, с учетом показателей их вредоносности, пока не обоснована.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства Белгородской области безопасная защита растений, включающая широкое применение биологической защиты наряду с другими её компонентами, является важнейшей составляющей в становлении и развитии биологической системы земледелия в растениеводстве. ВИЗР, располагая обширным многолетним научным и практическим опытом в стране по защите растений и высококвалифицированными специалистами, совместно с местными специалистами может внести существенный вклад в становление и развитие перспективного сельскохозяйственного производства Белгородской области в условиях современных технологий и экономических отношений.

возбудителей болезней и сорной растительности за счёт повышения активации полезных организмов, использования сортов и гибридов с широким спектром устойчивости к вредным объектам, их рационального размещения в севооборотах, включая широкое применение биологических и безопасных новых химических препаратов на основе фитосанитарного мониторинга и прогноза вредоносности объектов и экономической целесообразности. Научная и практическая оценка влияния энергосберегающих технологий No-till и Mini-till на динамику вредных объектов в агроэкоценозах полевых культур области позволит сформировать объективное представление о динамике фитосанитарного состояния посевов и посадок сельскохозяйственных культур в настоящее время и на перспективу.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства зерновые культуры являются определяющими в продовольственном, кормовом и торговом балансах области. Поэтому фитосанитарная оптимизация зерновых агроценозов должна определяться рядом факторов, из которых экономически важнейшими являются высокопродуктивные сорта с широким спектром устойчивости к опасным объектам, соблюдение региональных агротехнологий с повсеместным применением новых локальных экологически безопасных интегрированных систем защитных мероприятий. Как показывает мировой опыт, регулирующая роль культивируемого сортимента в сохранении длительной фитосанитарной стабилизации в посевах зерновых и других культур проявляется при наличии не менее 50% сортов и гибридов, устойчивых к вредным объектам. Для области это позволит создать устойчивый фитосанитарный гомеостаз в агроценозах культивируемых культур и обеспечить устойчивый рост урожайности и качества зерна.

Стратегия создания сортов и гибридов, устойчивых к вредным объектам, их агроэкологическая оценка с рациональным размещением на территории является важнейшей предпосылкой фитосанитарной стабилизации агроценозов Белгородской области. Ассортимент сортов сельскохозяйственных культур в области формируется за счёт местной селекции, его интродукции из других регионов России и зарубежных поставок. Местная селекция полевых культур, как следует из концепции биологического земледелия области, является приоритетной. Она позволит создать ассортимент полевых культур, наиболее адаптированный к местным условиям, наладить семеноводство и обеспечить потребность области в посевном материале. Общеизвестно, что селекция местных сортов и гибридов на устойчивость к болезням и вредителям должна осуществляться с учетом вредоносного спектра местных популяций опасных объектов полевых агроценозов. Методы изучения популяционного состава возбудителей болезней зерновых культур, поиск и создание доноров устойчивости, идентификация генов вирулентности и устойчивости к ним, разработанные в ВИЗР, были успешно реализованы в ряде селекционных проектов в нашей стране и за рубежом. Так, в результате сотрудничества Белгородской сельскохозяйственной академии и Всероссийского НИИ защиты растений по программе ТОСС «Север» был создан устойчивый к стеблевым гнилям, головневым заболеваниям, кукурузному мотыльку и шведской мухе гибрид Коллективный 181 СВ [Иващенко, Щелокова и др., 1991]. Он был районирован в Белгородской и других областях б. СССР. Дальнейшая разработка проектов селекции зерновых культур на устойчивость к опасным объектам, включая устойчивость к засухе, их реализация при участии специалистов ВИЗР может оказать существенный вклад в создании перспективного ассортимента важнейших полевых культур для области.

Защита подсолнечника от белой и серой гнилей, фомопсиса, ложной мучнистой росы и некоторых других представляет серьезную проблему. Ассортимент химических средств защиты, имеющийся в настоящее время в стране, является крайне ограниченным и недостаточно эффективным (не более 50%), исключая препарат Апрон XL-протравитель семян против инфекции ложной муч-

нистой росы. Эффективные биологические препараты против болезней подсолнечника в настоящее время отсутствуют. В условиях широкого применения энергосберегающих технологий обработки почвы, продолжающейся повсеместной интродукции иностранных и восприимчивых отечественных сортов и гибридов следует ожидать дальнейшего усложнения фитосанитарной обстановки в агроценозах с подсолнечником. Появление в области на подсолнечнике вредоносного фомопсиса, пепельной гнили, септориоза, физиологических рас ложной мучнистой росы с широким спектром вирулентности, более вирулентных штаммов возбудителя фомоза связано с широким использованием иностранных гибридов. Снижение потерь урожая подсолнечника от болезней возможно только за счёт интенсификации местной селекции на устойчивость, как это аналогично предполагается в селекции зерновых, расширения и улучшения качества семеноводства, оптимального размещения и ротации в севооборотах с учетом скороспелости сортимента, с насыщением севооборота подсолнечником не более 9-10%, обработки стерни биологическими препаратами для снижения инфекционного потенциала патогенов, сокращения в посевах удельного веса иностранных гибридов, а также разработки новой совершенной эффективной экологически безопасной интегрированной системы защиты подсолнечника с повсеместным её применением. Поиск, создание и применение в период вегетации подсолнечника эффективных биологических препаратов, когда происходит его массовое инфицирование возбудителями заболеваний, может существенно обеспечить более высокий уровень экологической защиты этой культуры от болезней и других вредных объектов.

Посевы картофеля и овощных культур в области также нуждаются в экологически безопасной новой интегрированной защите от основных болезней и вредителей, в частности от фитофторы, альтернариоза, вирусных заболеваний и колорадского жука. ВИЗР располагает обширной информацией по подбору эффективных малотоксичных средств защиты картофеля от колорадского жука с учётом его резистентности к инсектицидам [Васильева и др., 2013]. Все эти научные разработки планируется реализовать в условиях создаваемого Биопарка новых идей и достижений по защите растений в Белгородской области [Бизнес предложение, 2014]. На посевах сахарной свёклы наибольший вред причиняют сорные растения, успешная борьба с которыми осуществляется с помощью гербицидов. Болезни и вредители на свёкле пока ощутимого вреда не причиняют, но в условиях минимизации обработок почвы возможно появление новых опасных и нарастание вреда от уже паразитирующих на этой культуре объектов, что расширяет задачи мониторинга.

Защита плодового сада и закрытого грунта, размеры последнего могут быть увеличены в области от 44 га до 500 га, которые нуждаются в снижении химического прессы и расширенном применении биологической защиты. Успешная реализация биологической защиты в плодовом саду и защищенном грунте области возможна на основе многолетних разработок ВИЗР. Совместно с ВИЗР, ООО «Агробиотехнология» и ООО «Биодан» в последнее время было создано 15 новых перспективных биопрепаратов против болезней и вредителей. Следовательно, в настоя-

щее время ВИЗР может предложить достаточный ассортимент биологических и малотоксичных препаратов против комплекса вредных объектов, технологию их мониторинга и прогноза, например с использованием феромонного мониторинга и локальных полевых автоматических электронных станций. Кроме того, созданы технологии производства полезных энтомообъектов, их колонизации с биологической и экономической оценкой эффективности.

В биологическом земледелии области для реализации новых региональных систем защиты растений требуется инвентарная оценка распространенности и интенсивности проявления вредоносных объектов с учетом природно-климатических градаций её территории, которая может быть представлена в виде картографической схемы с использованием геоинформационных систем (ГИС). В общем виде подобная карта представляет собой многолетний территориальный прогноз. В нашей стране она разработана в ВИЗР в крупномасштабном формате в системе ГИС и представлена в Интернете в виде Интерактивного Агроатласа для различных агроэкоценозов сельскохозяйственных культур на примере Российской Федерации и сопредельных стран (Агроатлас ...2008). Территориальный прогноз в сочетании с краткосрочным прогнозом вредоносных видов может обеспечить обоснованное и целенаправленное применение защитных мероприятий в локальных зонах риска ожидаемых умеренных и повышенных потерь урожая от вредоносных объектов. Это позволяет целенаправленно использовать средства защиты растений и исключать их ненужное применение, как это предусмотрено в Кодексе добросовестного землепользования Белгородской области [Кодекс..., 2015]. Совместное сотрудничество ВИЗР и Россельхознадзора области в разработке новых подходов и совершенствовании технологий мониторинга и прогноза за вредными объектами, и представление этих результатов на областном электронном сайте, который предстоит разработать, позволит модернизировать

защиту растений для разных уровней её применения.

В условиях биологизации растениеводства области крайне важным является организация на сельхозугодьях экотоксикологического мониторинга с картированием территории по концентрации составов действующих веществ средств защиты растений и остаточным количествам пестицидов в почве, воде, продукции с дополнительными показателями уровней их деградации. В Белгородской области особая значимость в модернизации и биологизации защиты растений должна отводиться саморегулирующей роли агроэкобиоценозов, подбору ассортимента средств защиты с показателями низкой токсичности, использованию комплексных препаративных форм, новых биологических эффективных препаратов, пригодных для разных систем землепользования. Биотехнологическое направление в модернизации защиты растений области должно быть ориентировано на подбор генетических эффективных комбинационно пригодных источников устойчивости в селекционных проектах, выявление и оценку эффективности интродуцированных и природных полезных энтомофагов и возбудителей эпизоотий фитофагов, массовую наработку энтомофагов для защищенного грунта и их полевой колонизации в агроценозах. Организация повсеместного, своевременного и постоянно действующего мониторинга вредных и полезных объектов, их достоверный прогноз являются одними из важнейших условий реализации экологически безопасной и экономически эффективной защиты растений в агроэкоценозах биологического земледелия Белгородской области.

Результаты разработки и внедрения новой экологически безопасной интегрированной системы защиты растений для условий биологического земледелия Белгородской области могут явиться научной и практической основой в обосновании других интегрированных систем защиты растений против вредных объектов для различных регионов Российской Федерации.

Библиографический список (References)

- Агроатлас полезных растений и вредных организмов: 2008, <http://www.agroatlas.ru>
- Бизнес-предложение “Организация биотехнологического производства в Белгородской области”, январь 2014 год, Белгород, 33 с.
- Васильева Т., Сухорученко Г.И., Иванова Г.П., Зверева А.А. Резистентность к инсектицидам в популяциях колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera, Chrysomelidae) и фенотипический метод её диагностики. // В сб. тр. Третьего Всероссийского съезда по защите растений (Санкт-Петербург, 16-20 декабря, 2013). МСХ РФ, РАСХН, ВИЗР, СПб, 2013, т. 3, с. 10-12.
- Власенко Н.Г., Слободчиков А.А., Егорычева М.Т. Обыкновенная корневая гниль яровой пшеницы при возделывании по технологии No-Till // Защита и карантин растений. 2015. N 9. С.18–20.
- Голосовский Е. Наш ответ Чемберлену. Информационно-аналитический журнал “АГРОМАКС”. 7(35), июль, 2012, с. 44.
- Государственная программа Белгородской области “Развитие сельского хозяйства и рыболовства в Белгородской области на 2014-2020 годы”. <http://www.belregion.ru/region/priorities/agriculture.php>
- Долгосрочная целевая программа “Внедрение биологической системы земледелия на территории Белгородской области на 2011-2018 годы. <http://www.belapk.ru/filemanager/download/728>
- Иващенко В.Г., Щелокова З.И., Солоненная Е.В., Быченко З.В., Вилкова Н.А., Пшинка Е.Ф., Кострикин В.М., Сидоров А.А., Терентьев Е.Г. Гибрид кукурузы Коллективный 181 СВ. Авторское свидетельство N 5585. Выд. 21. 10. 1991 г.
- Иващенко В.Г. Технология отбора исходного материала и создания гибридов кукурузы с групповой и комплексной устойчивостью к болезням и засухе. СПб, 2009. 44 с.
- Иващенко В.Г. Болезни кукурузы: этиология, мониторинг и проблемы сортоустойчивости // Приложение к журналу “Вестник защиты растений”. СПб.: ВИЗР, 2015. 286 с.
- Кодекс добросовестного землепользования Белгородской области. Утверждён правительством Белгородской области от 26 января 2015 г., №14-ПП, 6 с.
- Рудаков В.О., Морозов Д.О., Кравцова М.С. Подготовка почвы и протравливание семян. Продовольственный рынок и технологии АПК, 2015. 5 (95). С. 104–105.
- Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2013 году и прогноз развития вредных объектов в 2014 году // Министерство сельского хозяйства РФ. ФГБУ “Российский сельскохозяйственный центр. М., 2014. 336 с.
- Павлюшин В.А. и др. Интегрированная защита растений // Приложение к журналу “Защита и карантин растений”, 2015, N 5. 72. 36 с.
- Савченко Е.А. Горизонты развития. Белгородский агромир. N 6 (80), 2015, с. 8-12.
- Савченко Т.В., Шевцова Н.М. Состояние и пути повышения эффективности производства продукции растениеводства в Белгородской области. <http://www.cyberleninka.ru/article/2007>. С. 243–247.
- Соловichenko В.Д., Титонов С.Д. Почвенный покров Белгородской области и его рациональное использование. Белгород. 2013. 418 с.
- Жаров В.Р., Ишкова Т.И., Кондратенко В.И., Левитин М.М., Соколов И.М., Танский В.И. Вопросы методологии проектирования информационно-советующих систем для оперативного управления защитой растений (по опыту разработки системы SOVET-1). В сб. тр. Всероссийского съезда по защите растений (Санкт-Петербург, декабрь, 1995). РАСХН. ВИЗР. СПб.: 1997. С. 309–312.

Фролов А.Н., Дятлова К.Д. Динамика численности и расообразование: таблицы выживаемости кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lepidoptera, Pyralidae). Проблемы энтомологии в России. Сборник научных трудов. РАН. РЭ., СПб.: 1998. С. 189.

Чумаков М.А., Суханов И.В., Фролов А.Н. Ключевые факторы в динамике численности и пространственное распределение бабочек кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lepidoptera, Pyralidae) в Белгородской области. Проблемы энтомологии в России. Сборник научных трудов. РАН. РЭО. СПб.: 1998. С. 208–209.

Якуткин В.И. Защита подсолнечника от болезней в Центральной Черноземной зоне России. Методические рекомендации. РАСХН. ВИЗР. СПб.: 2008. 39 с.

Якуткин В.И., Таволжанский Н.П., Гончаров Н.Р. Защита подсолнечника от болезней // Приложение к журналу “Защита и карантин растений”. 2011, N 3. 23 с.

Translation of Russian References

Agroecological Atlas of Russia and Neighboring Countries: Economic Plants and their diseases, pests and weeds. URL: <http://www.agroatlas.ru> (accessed: 04/08/2015). (In Russian).

Business proposal “Organization of biotechnology production in Belgorod region”. January 2014. Belgorod. 33 p.

Chumakov M.A., Sukhanov I.V., Frolov A.N. Key factors in population dynamics and spatial distribution of corn borer moth *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lepidoptera, Pyralidae) in Belgorod region. In: Problems of entomology in Russia. Collection of scientific papers. RAAS, RES, St. Petersburg. 1998, P. 208-209. (In Russian).

Code of good land of the Belgorod region. Approved by the Government of the Belgorod region on January 26, 2015 N 14-PP, 6 p. (In Russian).

Frolov A.N., Dyatlov K.D. Population dynamics and race formation: life tables for corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lepidoptera, Pyralidae). In: Problems of entomology in Russia. Collection of scientific papers. RAAS, RES, St. Petersburg. 1998, P. 189. (In Russian).

Golosovskii E. Our answer to Chamberlain. 2012, c. Information-analytical magazine “AGROMAKS”, 7 (35), July 2012, p. 44. (In Russian).

Ivashchenko V.G. Diseases of maize: etiology, monitoring and problems of grade resistance. Plant Protection News, Supplement. St. Petersburg, Pushkin: VIZR. 2015. 286 p. (In Russian).

Ivashchenko V.G. Technology selection of initial material and creation of maize hybrids with group and complex resistance to diseases and drought. St. Petersburg. 2009. 44 p. (In Russian).

Ivashchenko V.G., Shchelokova Z.I., Solonetskaya Y.V., Bychenko Z.V., Vilkovaly N.A., Psinka E.F., Kostrikin V.M., Sidorov A.A., Terentyev E.G. Maize hybrid Collective 181 ST. Patent RF N 5585, 21.X.1991. (In Russian).

Longterm target program “Introduction of biological agriculture system on the territory of Belgorod Region in 2011-2018 years. <http://www.belapk.ru/filemanager/download/728>. (In Russian).

Pavlyushin V.A. et. al. Integrated protection of winter wheat. // Prilozhenie k zhurnalu “Zashchita i karantin rastenii”, 2015, No. 5, 36 p. (In Russian).

Review of phytosanitary conditions on agricultural crops in the Russian Federation in 2013 and the forecast of pest development in 2014. Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Russian agricultural center.

Moscow, 2014, 336 p. (In Russian).

Rudakov V.O., Morozov D.O., Kravtsov M.S. Preparing soil and seed treatment. *Prodovolstvennyi rynek i tekhnologii APK*. 2015, 5 (95), p. 104-105. (In Russian).

Savchenko E.A. Horizons of development. *Belgorodskii agromir*, 2015, N 6 (80), p. 8-12. (In Russian).

Savchenko T.V., Shevtsova N.M. State and ways of increasing crop production efficiency in Belgorod region. 2007, <http://www.cyberleninka.ru/article/p.243-247>. (In Russian).

Solovichenko V.D., Tityunov S.D. Soil cover in Belgorod region and its sustainable use. Belgorod, 2013. 418 p. (In Russian).

State program of Belgorod Region “Development of agriculture and fish breeding in Belgorod region in 2014-2020”. <http://www.belregion.ru/region/priorities/agriculture.php>. (In Russian).

Vasilieva T.I., Sukhoruchenko G.I., Ivanova G.P., Zvereva A.A. Resistance to insecticides in populations of Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera, Chrysomelidae) and phenotypic method for its diagnosis. // In: Proc. of the Third All-Russian Congress of Plant Protection (St. Petersburg, 16-20 December, 2013). Russian Ministry of Agriculture, RAAS, VIZR, St. Petersburg, 2013, vol. 3, p. 10-12. (In Russian).

Vlasenko N.G., Slobodchikov A.A., Egorycheva M.T. Common root rot of spring wheat at No-Till agrotechnology // *Zashchita i karantin rastenii*. 2015. N 9. P. 18–20. (In Russian).

Yakutkin V.I. Protection of sunflower from diseases in Central Black Earth Zone of Russia. Methodical recommendations. RAAS, VIZR, St. Petersburg, 2008, 39 p. (In Russian).

Yakutkin V.I., Tavalzhanskii N.P., Goncharov N.R. Protection of sunflower from diseases. // *Prilozhenie k zhurnalu “Zashchita i karantin rastenii”*, N 3, 2011, 23 p. (In Russian).

Zharov V.R., Ishkova T.I., Kondratenko V.I., Levitin M.M., Sokolov I.M., Tanskii V.I. Methodological issues of information and advising system design for operational pest management (with SOVET-1 system as example). In: Materials of Russian Congress of Plant Protection (St. Petersburg, December 1995). RAAS, VIZR, St. Petersburg, 1997, p. 309-312. (In Russian).

Plant Protection News, 2016, 1(87), p. 14–22

PHYTOSANITARY OPTIMIZATION OF AGROECOSYSTEMS IN BELGOROD REGION

V.A. Pavlyushin¹, V.I. Yakutkin¹, N.P. Tavalzhanskii²

¹All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

²Veidelevskii Research and Production Agricultural Institute of Sunflower Selection and Seed Farming in the Central Chernozem Region, Veidelevka, Belgorod Region, Russia

A long-term target programs of biological farming systems are realized in the Belgorod region. The introduction of biological agriculture should provide fundamental restructuring of agricultural production based on agro-ecological characteristics of the region, its population status, weather conditions, changes in tillage systems and increase of soil fertility. Improving the soil fertility must be due to the widespread use of biological fertilizers produced from livestock and poultry waste. An additional source of increasing the soil fertility is crop residues as a result of the widespread use of No-till and Mini-till technologies, planting green manure crops and perennial grasses in the new structure of field rotations. An optimization of fertilizer application is necessary because of the increase of crop yield. Particular attention is paid to the self-production of seed material for major field crops. The yield growth and increase of its quality at biological farming is only possible at using the optimal, economically justified integrated pest management on the basis of monitoring and forecasting dangerous organisms, the use of resistant varieties and hybrids of intensive type, the selection range of the safest means of plant protection, including expanded use of biological agents in field and protected conditions. Creating a regional reference point of the All-Russian Institute of Plant Protection, “Agrobiotechnology” group of companies (Moscow) and Scientific and Technical Center “BIO” (Shebekino) is the basis for the formation of modern BioPark aiming at the development and implementation of new scientific and practical tasks in plant protection in biological agriculture, stabilizing the agroecosystems of Belgorod region.

Keywords: Belgorod Region; agriculture; biological farming; pest organism; phytosanitary optimization; agroecosystem.

Сведения об авторах

Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608
Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация
Павлюшин Владимир Алексеевич. Директор ВИЗР, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, e-mail: vizrspbz@mail.ru
**Якуткин Владимир Иванович*. Ведущий научный сотрудник ВИЗР, кандидат биологических наук, e-mail: vladimir_yakutkin@mail.ru
ООО Вейделевский научно-производственный сельскохозяйственный институт селекции и семеноводства подсолнечника Центрально-Чернозёмного региона (ВИП), 309720, ул. Центральная 43А, пос. Вейделевка, Белгородская область, Российская Федерация
Таволжанский Николай Петрович. Ген. директор ВИП, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАЕН, e-mail: tavalzhansky12@mail.ru

* Ответственный за переписку

Information about the authors

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo shosse, 3, 196608, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation
Pavlyushin Vladimir Alekseevich, Director of Institute, DSc in Biology, Professor, Academician, e-mail: vizrspbz@mail.ru
**Yakutkin Vladimir Ivanovich*, Leading Researcher, PhD in Biology, e-mail: vladimir_yakutkin@mail.ru
Veidelevskii Research and Production Agricultural Institute of Sunflower Selection and Seed Farming in the Central Chernozem Region, 309720, Centralnaya st., 43A, Veidelevka, Belgorod Region, Russian Federation
Tavalzhanskii Nikolai Petrovich, General Director, DSc in Agriculture, Professor, Academician, e-mail: tavalzhansky12@mail.ru

* Responsible for correspondence