



УДК 631.348.45  
DOI 10.25230/conf11-2021-236-241

**ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР:  
МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
(обзор)**

**Сопин Р.С., Палапин А.В.**  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
rodionsopin@gmail.com

В статье изучены основные методы и технические средства защиты сельскохозяйственных культур при помощи агротехнических приемов. Описаны основные методы и технические средства химической защиты. Рассмотрены некоторые рекомендации по проведению опрыскивания. Кроме того, проведено краткое сравнение полнообъемных и ультрамалообъемных опрыскивателей.



Ключевые слова: защита растений, технические средства, физические методы, механические методы, биологические методы, химическая защита, опрыскивание, протравливание, опыливание, фумигация, дезинфекция почвы, полнообъемные опрыскиватели, ультрамалообъемные опрыскиватели.

На данный момент одним из аспектов повышения валового сбора продукции сельскохозяйственного производства является снижения потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков. Это достигается путем применения комплекса мероприятий, в который входят: агротехнические, карантинные, физические, механические, биологические и химические методы защиты растений.

Причиной внушительного распространения возбудителей болезней, вредных насекомых и грызунов на посевах зерновых и технических культур, виноградниках, садах и лесных насаждений является несвоевременное и неудовлетворительное проведение профилактических и истребительных мероприятий.

Методы защиты растений подразделяются на [7]:

Агротехнические – приемы, которые направлены на создание благоприятных условий для роста и развития растений, а также, повышение их устойчивости к воздействию вредных организмов.

Физические – это способы воздействия на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука, токов высокой частоты, излучение радиоактивных веществ и др.

Механические – главная задача которых заключаются в уничтожении насекомых с помощью ловчих канавок, световых ловушек, колец и других приспособлений.

Биологические – использование против вредителей, болезней и сорняков их естественных врагов, а также различных грибковых и бактериальных препаратов, вызывающих массовую гибель вредных насекомых.

Химические, базирующиеся на использовании различных органических и неорганических соединений, токсичных для вредных организмов. Она подразделяется на несколько методов [2].

Аэрозольная обработка – эффективный приём, позволяющий существенно улучшить равномерность покрытия обрабатываемых поверхностей ядохимикатом, снизить его расход, значительно увеличить производительность процесса. Обычно аэрозоли представляют собой частицы твёрдого (дымы) или жидкого (туманы) пестицида, взвешенные в воздухе. Первые получают от сжигания (без пламени, путём тления) дымовых шашек, таблеток, различных горючих материалов, пропитанных раствором ядохимиката (гексахлорана и др.), путём их возгонки с помощью различных нагревательных приборов (керосинок, электроплиток, специальных электроламп) [4]. Туманы могут быть получены механическим, термическим и термомеханическим способами, среди которых наиболее распространённым является последний [8].

Протравливание семян – одно из целенаправленных, экономичных и экологичных мероприятий по защите растений от болезней и вредителей. В процессе протравливания на семена наносят пестициды для уничтожения не только наружных, но и внутренних инфекций растительного происхождения, защиты и семян, и проростков в поле от почвообитающих фитопатогенов и различных вредителей [9; 11].

Опыливание – нанесение пестицида на обрабатываемую поверхность (зеленые растения или семена сельскохозяйственных и лесных культур) в пылевидном состоянии с помощью специальных аппаратов – опыливателей. Главным преимуществом данного способа является простота и высокая производительность. Для наземного опыливания применяют ОШУ-50А – широкозахватный универсальный опыливатель, а для авиационных обработок – самолет АН-2 и вертолеты Ми-2, Ка-2б, оборудованные опыливающей сельскохозяйственной аппаратурой [2; 3].



Фумигация или газовая дезинфекция – введение пестицида в паро- или газообразном состоянии в среду обитания вредного организма. Применяется для борьбы с опасными карантинными вредителями, вредителями запасов при их хранении и перевозке, вредителями и болезнями в защищенном грунте, с вредителями и болезнями семенного и посадочного материала, citrusовых культур, чая, а также для уничтожения вредных грызунов, нематод и насекомых, обитающих в почве [4; 7; 9].

Классическое опрыскивание в настоящее время является основным методом химической защиты растений. Его основное преимущество по отношению к другим методам состоит в крайне высокой эффективности и возможности осуществить полную механизацию всех операций технологического процесса по защите растений. Используемая технология включает: приготовление раствора рабочей жидкости, его транспортировку и внесение (опрыскивание). Рабочие жидкости приготавливают на передвижных (АПЖ-12, СТК-5, «Пемикс» и др.) или стационарных пунктах (СЗС-10) [3]. Растворы из легко разбавляемых препаратов целесообразно готовить непосредственно в резервуарах опрыскивателей при их заправке, с обязательным тщательным перемешиванием механической или гидравлической мешалкой. Для механизированной заправки баков опрыскивателей водой или рабочей жидкостью применяют эжекторы.

Опрыскиватели классифицируются: по назначению, способу агрегатирования и передвижения, источнику привода в действие, норме расхода жидкости и дисперсности капель, технологическому процессу.

По назначению опрыскиватели подразделяют на универсальные, имеющие сменные распыливающие устройства, которые применяются для обработки всех культур (ОИ-10, ОИ-400, ОВХ-14 и др. [1]) и специальные, предназначенные для обработки виноградников, садов, плантаций хмеля, полевых культур,

По роду источника привода и способа передвижения опрыскиватели подразделяют на ранцевые ручные, тачечные с двигателем (ОЦМ), тракторные, автомобильные и авиационные.

По способу агрегатирования тракторные опрыскиватели бывают полунавесные, навесные и прицепные.

По норме расхода жидкости и дисперсности капель различают: ультрамалообъемное до (50–150 мкм, до 10 л/га), мелкокапельное малообъемное (51–150 мкм, 25 л/га), среднекапельное (151–300 мкм, 50–400 л/га), крупнокапельное и с размером капель свыше 300 мкм и расходом 25–150 л/га.

По технологическому процессу распыления и нанесения рабочей жидкости на поверхность растений, опрыскиватели подразделяются на гидравлические и вентиляторные. У первых агрегатов рабочая жидкость распыливается наконечниками под действием гидравлического давления. Дробление рабочей жидкости в вентиляторных опрыскивателях происходит либо под действием гидравлического давления, либо совместно – под действием гидравлического давления и воздушной струи. Распыленная рабочая жидкость к объекту обработки подается либо за счет энергии воздушного потока, создаваемого вентилятором (вентиляторные опрыскиватели), либо за счет кинетической энергии (гидравлические опрыскивающие установки [9]).

Согласно принятым агротехническим требованиям, в течение сезона проведение всех работ по борьбе с вредителями и болезнями, а также их календарные сроки, наименование ядохимикатов, дозы их и порядок смешивания устанавливаются и корректируются агрономической службой хозяйства в соответствии с зональными рекомендациями [2].

Негативный опыт в прошлом показал, что в нашей стране широко практиковалось применение высоких норм расхода средств защиты растений, что часто приводило к накоплению хлорорганических остатков, тяжелых металлов и других опасных загрязнителей в почвах и водоемах. Например, в зонах интенсивного садоводства и виноградарства отмечено



загрязнение почв медью в связи с использованием при возделывании культур бордосской жидкости [8].

В последнее время использование опрыскивания с большими нормами расхода жидкости является проблемным, малоэффективным и невыгодным. Это связано с возникшими экономическими трудностями в большинстве хозяйств, а также, несомненно, немаловажную роль сыграл экологический аспект. Исходя из всего вышесказанного, применение ультрамалообъемных опрыскивателей более перспективно.

В этом случае, рабочая жидкость должна быть однородна по составу, отклонение ее концентрации от расчетной не должно превышать  $\pm 5\%$ .

Поля должны обрабатываться в сжатые сроки, с равномерным распределением заданной нормы расхода рабочей жидкости на обрабатываемой почве, растениях, листьях, ветках, стволах деревьев и пр [4].

Опрыскиватели должны соблюдать точную дозировку ядохимикатов в процессе работы, сохранять установленный расход рабочей жидкости на единицу обрабатываемой площади.

Опрыскивание необходимо проводить с обязательным учетом посадочных условий в утренние и вечерние часы, то есть в периоды, когда отсутствуют восходящие потоки воздуха. При отсутствии ветрозащитных устройств, не допускается обработка полевых культур при скорости ветра более 4–5 м/с. Также большое количество УФ лучей (солнцек) может повредить растения (ожоги), а восходящие потоки воздуха, будут препятствовать осаждению капель рабочей жидкости и уносить их за пределы обрабатываемых площадей.

Не следует проводить опрыскивание растений по обильной росе, во время дождя, так как в этих случаях ядохимикаты смываются или разбавляются росой и дождевыми каплями, а, следовательно, обезвреживаются.

Не следует опрыскивать растения в период их цветения, не повреждать культурные растения и не допускать огнечи.

При опрыскивании способом бокового дутья необходимо строго следить за тем, чтобы волна распыленных частиц жидкости ложилась по всей ширине захвата и не сносилась за пределы обрабатываемого участка. Вентиляторные опрыскиватели должны передвигаться поперек направления ветра или под углом не более 45° [11].

При использовании опрыскивателей с полевой штангой ее устанавливают на такой высоте, при которой факелы распыленной жидкости перекрываются до 20 см при использовании центробежных распылителей или имеют двойное перекрытие – при диффлекторных.

Трудности, вызванные ограниченностью агротехнических сроков обработки посевов и насаждений, вызывают необходимость комплексного выполнения основных и вспомогательных работ, связанных с опрыскиванием. Машины, которые входят в комплекс, должны быть взаимно связаны по производительности, диапазону регулировки, режимам работы и времени их использования.

Рациональная организация технологических процессов на базе поточной линии: приготовление рабочей жидкости пестицидов – транспортировка ее от пункта приготовления до участка обработки – опрыскивание, обеспечивает эффективное применение средств защиты растений, техники и рабочего времени при опрыскивании. Главная роль в технологическом процессе выполнения работ – опрыскивание.

Опрыскиватели должны быть оборудованы следующими элементами конструкции: перемешивающим устройством в баке; устройством для регулировки расхода рабочей жидкости и контроля давления; фильтрами, расположенными в заливной горловине, на заправочном рукаве во всасывающей и нагнетательной магистрали; отсечными устройствами, которые предотвращают вытекание рабочей жидкости из распылителей; устройством для контроля уровня жидкости в баке; узлы и детали, контактирующие с рабочей жидкостью, должны быть



устойчивыми к воздействию химических средств; опрыскиватель должен отвечать всем требованиям согласно стандарту изготовления сельскохозяйственной техники [12].

Повышение производительности и снижение затрат труда относительно полного опрыскивания составляет не менее 10 % [6].

В результате анализа литературных источников по теме вопроса можно сделать следующие выводы:

Наиболее прогрессивный способ подачи рабочей жидкости на объект обработки пневматический, т.к. он является более универсален и обеспечивает широкий спектр рабочих параметров.

Технология ультрамалообъемного опрыскивания полевых культур и многолетних насаждений как в нашей стране, так и за рубежом имеет существенные преимущества перед технологией полного опрыскивания, особенно в связи с проблемой охраны окружающей среды [10].

Существующие технологические схемы ультрамалообъемных опрыскивателей пока еще или имеют сложную конструкцию (ОМ-320-2), или низкую надежность технологического процесса. В связи с этим требуется дальнейшее их совершенствование [5].

#### Литература

1. Романенко В.А., Трубилин Е.И., Фурсов И.Б., Папуша С.К., Белоусов и др. Сельскохозяйственные машины Устройство, работа и основные регулировки. – Краснодар, 2014.
2. Palapin A.V., Belousov S.V. Modern approach to chemical plant protection British Journal of Innovation in Science and Technology. – 2016. – Т. 1. – № 3. – С. 13–24.
3. Белоусов С.В. Значение средств малой механизации // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – 2016. – С. 315–316.
4. Белоусов С.В., Бледнов В.А. Инновационный метод междурядной обработки почвы, подкормки пропашных культур и многолетних насаждений. // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. Материалы VI Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 304–309.
5. Помеляйко С.А., Белоусов С.В. Однорядковый опрыскиватель // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – 2016. – С. 382–384.
6. Белоусов С.В., Помеляйко С.А., Белоусова А.И. Конструктивные особенности многофункционального опрыскивателя // Энтузиасты аграрной науки. Сборник статей по материалам Международной конференции. – 2018. – С. 190–197.
7. Белоусов С.В., Белоусова А.И. Обзор перспективных способов и средств для обработки культурных растений в современных условиях землепользования // Энтузиасты аграрной науки. Сборник статей по материалам Международной конференции. – 2018. – С. 198–205.
8. Belousov S.V., Belousova A.I. Experimental researches of plant protection means // MATEC Web of Conferences. – 2018. – С. 05002.
9. Белоусов С.В., Бойко А.А., Бабенко О.С., Харченко А.А., Пасечников А.Д. Анализ способов и технических средств для обработки приствольных полос в садах // Инновационные технологии в науке и образовании (ИТНО-2019). Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ДГТУ (РИСХМ). – 2019. – С. 308–312.
10. Ольшевская А.В., Белоусов С.В., Бойко А.А., Харченко А.А., Пасечников А.Д. Теоретический анализ режимов работы ротационного культиватора // Инновационные технологии в науке и образовании (ИТНО-2019). Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ДГТУ (РИСХМ). – 2019. – С. 335–338.



11. Трубилин Е.И., Белоусов С.В. Внесение жидких концентрированных удобрений // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения. Сборник тезисов по материалам III Национальной конференции. – 2019. – С. 98.

12 Царев Ю.А., Адамчукова Е.Ю., Белоусов С.В., Мельников Д.Г. Сервисная книжка или как повысить надежность сложной сельскохозяйственной техники // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 161. – С. 290–297.

### **THE CHEMICAL PROTECTION OF AGRICULTURAL CROPS: METHODS AND TECHNICAL MEANS**

**Sopin R.S., Palapin A.V.**

The article studies the main methods and technical means of protecting agricultural crops using agricultural techniques. We described the main methods and technical means of chemical protection. We reviewed some recommendations for spraying. In addition, we made a short comparison between full-volume sprayers and ultralow-volume sprayers.

Key words: plant protection, technical means, physical means, mechanical means, biological means, chemical protection, spraying, treatment, dusting, fumigation, soil disinfection, full-volume sprayers, ultralow-volume sprayers.