

PROSPECTS AND ECONOMIC PURPOSEFULNESS OF APPLICATION OF A VOLUMETRIC SPRAYER

Summary

New technologies and means of mechanization of plants protection are briefly considered, allowing to improve quality of treatment of agricultural crops. It is essential to reduce doses of entering chemical liquid and by that to reduce environmental contamination. The best perspective for today is application of volumetric sprayers, on basis of which principle of action of compulsory delivery of drops of working liquid to target objects is carried out by powerful air stream. In the article the basic advantages of volumetric spraying in comparison with traditional spraying and the newest technologies of spraying are considered. Also calculations of economic purposefulness and efficiency of use of a volumetric sprayer are presented.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЪЕМНОГО ОПРЫСКИВАТЕЛЯ

Анализ тенденций развития и совершенствования способов ведения современного сельского хозяйства показывает, что повышение урожайности сельскохозяйственных культур определяется в основном уровнем химизации. При этом роль пестицидов возрастает по мере роста урожайности. На тех площадях, где применяются пестициды, возрастает объем сохраненного урожая. По данным ООН вредители и болезни уничтожают ежегодно 1/5 часть мирового производства сельскохозяйственной продукции. Отсюда видно, каким большим резервом повышения продуктивности земледелия является правильно организованная система защиты урожая.

Наряду с этим увеличение объемов использования пестицидов при несовершенстве технологий и технических средств, несоблюдении агротехнических и технологических требований приводит к избыточному содержанию их в почве, что влечет за собой загрязнение водоемов и грунтовых вод, угнетение жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, уничтожение полезной флоры.

В современном сельском хозяйстве все большее значение приобретает интегрированная защита растений, включающая в себя агротехнические, биологические, химические, селекционно-генетические методы и средства. Основными ее принципами являются: максимальная стабилизация экологического равновесия и сохранения сложившегося агробиоценоза; поддержание численности вредителей ниже экономического порога вредоносности; резкое сокращение объемов и кратности обработок.

Благодаря своей универсальности, относительной технологической простоте, высокой эффективности, рентабельности, высокой производительности труда и индустриальности химический метод защиты растений находит самое широкое применение.

По данным института защиты растений НАН Беларуси, при условии внедрения интенсивных технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур в масштабах

республики, годовой объем химзащитных работ составит почти 7 млн. га в расчете на один проход опрыскивателя. Фактический объем химзащитных работ составляет в последние годы 3,4-3,5 млн.га. Для чего ежегодно закупаются пестициды на сумму более 60 млн. у.е. Однако по причине недостаточной обеспеченности сельского хозяйства полевыми опрыскивателями, их несовершенства, невозможно максимально использовать потенциал этих химикатов.

К настоящему времени налажен выпуск различных модификаций штанговых опрыскивателей. Анализ работы отечественных и зарубежных опрыскивателей свидетельствует о наличии в них серьезного недостатка – они не обеспечивают обработку всей поверхности вегетирующих растений. При их применении обработанными оказываются лишь наружные (адаксиальные) части растений, в то время как основные вредители и болезни обитают, размножаются и развиваются на внутренних (абаксиальных) частях растений. А это значит, что после обработки целевого объекта на нем остаются весьма значительные очаги вредителей и болезней, которые спустя совсем небольшое время снова поражают весь объект (посевы).

В идеале опрыскиватель должен обеспечивать нанесение рабочего раствора пестицида на всю поверхность растения, т.е. осуществлять, так называемую, объемную обработку. Это важное требование к опрыскивателям продиктовано биологическими особенностями растений.

Несостоятельность традиционного опрыскивания потребовала изыскания новых технологий химической защиты растений. Для повышения качества обработки сельскохозяйственных культур предлагается ряд конструкторских решений: применение электрической зарядки частиц, использование пенного опрыскивания, применение пестицидно-полимерных нитей, установка дополнительных распылителей и специальных отклоняющих устройств, принудительная доставка капель к объекту обработки воздушным потоком.

Одним из известных способов повышения качественных показателей процесса опрыскивания является применение электрических полей для электризации и осаждения диспергируемого жидкого пестицида на обрабатываемые растения. Диспергируемый раствор пестицидов искусственно заряжается в сильном электрическом поле. Дальнейшее осаждение аэрозоля происходит с участием электрических сил, которые по своей величине могут быть соизмеримы и в несколько раз превосходить силы гравитации и воздушной среды. Силы внешнего электрического поля оказывают воздействие на пути движения частиц от зарядного устройства до растения. Они заставляют двигаться заряженные частицы от источника аэрозоля к обрабатываемому растению вдоль линий напряженности электрического поля. Эти линии имеют криволинейную форму и замыкаются на различных поверхностях растений, поэтому движущиеся по ним частицы могут проникать по всем поверхностям [1].

В реальных условиях под действием инерционных, гравитационных, центробежных сил заряженные капли при движении отклоняются от направления силовых линий электрического поля и часть из них не достигает объектов обработки.

Кроме того, опрыскиватели с использованием электрической зарядки капель дорогостоящи, сложны в изготовлении и эксплуатации и поэтому не находят широкого распространения.

Удерживаемость пестицидов и их проникновение вглубь растений можно повысить применением рабочих жидкостей в виде пены. Добавление небольших количеств поверхностно-активных веществ к раствору пестицида обеспечивает ряд преимуществ в сравнении с обычным опрыскиванием. Основные достоинства пенного опрыскивания: уменьшение степени сноса; экономия препарата за счёт лучшего проникновения и осаждения на обрабатываемый объект; меньшая опасность повреждения соседних культур, чувствительных к вносимым пестицидам; возможность работы машины при более сильном ветре; чёткая фиксация границ обработки.

Несмотря на это, пенное опрыскивание не находит широкого применения. Основные причины: большие затраты на изготовление и эксплуатацию. А главное это то, что пенное опрыскивание не решает в полной мере проблему объёмной обработки: пена хорошо распределяется на наружной стороне листьев, практически не оседая на внутренней. Помимо прочего, пенное опрыскивание не является универсальным и неприемлемо для ряда сельскохозяйственных культур [2].

В последнее время на уровне предложения стала известна принципиально новая технология использования связанного аэрозоля, получаемого путем добавления к пестициду незначительного (1,4-3%) количества экологически нейтральной нитеобразующей добавки и наполнителя (технического ксилола). Радикальное уменьшение сноса связано с различием процессов распыления жидкости и прядения нитей. Сокращение доз пестицида обусловлено повышенной

долей попадания пестицидно-полимерных нитей непосредственно на обрабатываемые объекты. В силу специфики процесса попадания пестицида в почву и ее загрязнение сокращаются по сравнению с обычным опрыскиванием.

Наиболее сложными и не решенными аспектами новой технологии являются получение длинных тонких нитей (20-60 мкм) и нанесение их на обрабатываемые объекты. При скорости современных опрыскивателей 6-10 км/ч необходимо производить около 4000 м нити в секунду [3].

Для улучшения проникновения препарата вглубь растения применяют специальные распределительные штанги, оборудованные подвесками, на которых крепятся дополнительные распылители. Выделяют ярусные, вертикальные и арочные штанги. Их применяют исключительно для опрыскивания рядковых культур, для культур сплошного сева они совершенно не пригодны.

Для улучшения проникновения капель рабочего раствора в массив растения применяют также полевые штанги, оборудованные специальным отклоняющим устройством - обычно в виде трубы. Такое устройство находится спереди, по ходу движения, и несколько ниже штанги, оно отклоняет растения, а распылители обрабатывают их открывающиеся поверхности рабочей жидкостью.

Следует отметить, что такие приспособления можно применять при обработке зерновых культур и растений, имеющих прямостоящий стебель. Совершенно они не годятся для листовых культур. Здесь применимы только штанги с подвесками, которые в свою очередь совершенно не пригодны для обработки зерновых культур.

Из сказанного, следует, что необходим универсальный опрыскиватель, позволяющий обрабатывать как плоские поверхности (довсходовое внесение гербицидов), верхние части растений, так и проводить объёмную обработку всего растения.

Максимальный эффект проникновения пестицида вглубь растений достигается сочетанием достаточно высокой дисперсности рабочей жидкости с отклоняющим растением и транспортирующим к ним капли воздушным потоком. Данный принцип действия положен в основу работы объёмного опрыскивателя.

Объёмный опрыскиватель в наибольшей степени соответствует требованиям, предъявляемым к качеству опрыскивания. Прежде всего, он универсален - пригоден для обработки всех сельскохозяйственных культур, обеспечивает мелкокапельное опрыскивание (воздушный поток дополнительно дробит капли рабочей жидкости), равномерное распределение рабочей жидкости по ширине захвата машины и по объёму обрабатываемых культур. Образующийся при распыливании воздушно-капельный поток, обладая высокой кинетической энергией, в наименьшей степени подвержен сносу, что позволяет производить опрыскивание при ветреной погоде.

В 1998 году РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси» совместно с ОАО «Мекосан» разработало и изготовило в соответствии с союзной Российско-Белорусской

программой «Повышение эффективности производства картофеля и картофелепродуктов на 1998-2000 годы» опрыскиватель для объёмной обработки вегетирующих культур ОПО-18.

Объёмный опрыскиватель в отличие от традиционных штанговых опрыскивателей дооборудован воздухораспределительной системой, включающей осевой вентилятор производительностью 5,9 м³/с, 2 воздухораспределительных рукава конической формы с начальным диаметром 646 мм и конечным 208 мм с проделанными в нижней части 178 выпускными отверстиями диаметром 38 мм, снабженными выпускными насадками длиной 73 мм. Вентилятор направляет воздух в воздухораспределительные рукава. Через выходные отверстия воздушный поток подаётся вниз на обрабатываемые растения, захватывая при этом капли распыленной рабочей жидкости и доставляя их к целевому объекту. Капли за счет завихрений, создаваемых воздушным потоком и шевеления и отклонения листьев и стеблей растений, проникают вглубь насаждений.

Экономический эффект при эксплуатации объёмного опрыскивателя достигается благодаря повышению производительности, связанной с экономией рабочего раствора пестицида на 15-20%, что, в свою очередь, позволяет сократить время на

заправку и транспортировку, увеличив чистое время работы.

Кроме того, высокое качество обработки объёмным опрыскивателем сельскохозяйственных культур способствует созданию благоприятных условий для их роста и развития, что, в свою очередь, положительно сказывается на их урожайности.

Суммарный годовой экономический эффект от использования опрыскивателя ОПО-18 составит 17573 \$, что позволяет окупить капитальные вложения за 0,97 года, при балансовой стоимости объёмного опрыскивателя – 18370 \$.

Библиография

- [1] Механизация технологических процессов защиты растений./ Под редакц. Н.М. Гольшина – Всесоюзн. акад. с./х. наук им. Ленина. – М.: Агропроиздат, 1991. – 168 с.
- [2] Техника и технология безопасного применения средств защиты растений./ Дидио Ж.–Р., Фишер Д.–К., Лерх М. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. –186 с.
- [3] Технологии и технические средства для защиты сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней. Н.Ф. Соловьева – М.:ФГНУ "Росинформаготех", 2001.–60 с.
- [4] Maszyny rolnicze. K. Dreszer, W. Tanaś. WAR Lublin 2003, s. 261