

2. Канарев Ф. М. Ротационные почвообрабатывающие машины и орудия. – М.: Машиностроение, 1983. – 142с.

3. Синеоков Г. Н. Дисковые рабочие органы почвообрабатывающих машин. – М.: Машгиз, 1949.

УДК 631.348.45:378.245

ТЕХНИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ И КОМПЛЕКС МЕР ДЛЯ ИХ РЕШЕНИЯ

¹Степук Л.Я., д. т. н., профессор, ²Шупилов А.А., к. т. н., доцент

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассматриваются технико-экологические проблемы применения пестицидов в сельскохозяйственном производстве, предлагается комплекс мер для их решения.

Введение

Считается, что продовольственная безопасность это ситуация, при которой люди в каждый момент времени имеют физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище. В комплексе производственных факторов, с помощью которых повышается продуктивность растениеводства, доля химической защиты растений с использованием пестицидов достигает 45%. Они обеспечивают прибавку урожая в пределах 20-30% в полеводстве и 40-60% – в плодоводстве. В условиях, когда использование пестицидов для достижения высоких урожаев приобрело широкомасштабный характер, обеспечение безопасности продукции растениеводства имеет первостепенное значение. Человек может приспособиться к низкокалорийной пище или к ее недостатку, но адаптироваться к хронически токсичной пище не сможет никогда. Освоив интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, общество обречено применять биологически активные химические средства защиты растений. Альтернативы этому пока нет. Поэтому вопросы экологии и снижения влияния пестицидов на здоровье людей должно придаваться первостепенное значение.

Основная часть

К настоящему времени около 1000 химических компаний почти из 36 стран довели мировое производство пестицидов до 2,2 млн. т действующих веществ в год в ассортименте из 500 наименований на сумму 38,5 млрд. долларов. В 2010г. прогнозируется произвести на сумму 46,2 млрд. долларов [1]. Научно-технический прогресс в химии дал человеку суперпестициды, норма расхода которых находится в пределах от 5 до 30г на гектар. Они теперь в 100 раз активнее своих «тяжелых» предшественников. Но это не означает, что они в 100 раз безопаснее.

Для применения суперпестицидов техника прошлого века не всегда пригодна. Хотя в современной сельхозтехнике сегодня воплощено, пожалуй, всё самое рациональное с инженерно-экономической точки зрения. Для существенного сокращения химической и прочей антропогенной нагрузки на единицу агроландшафтов и конечной продукции, обеспечения экологических требований, нужна техника нового поколения, а следовательно, адаптированные технологии и организация труда. Потому что, только на основе принципиально новых технических решений рождаются новые технологии и организация труда. При этом надо понимать, что применение пестицидов – это не только собственно процесс опрыскивания. Это целый комплекс мер, требующий решения организационных, технических, социально-экономических задач для обеспечения качества и безопасности продукции.

Научно и практически доказанным является факт, утверждающий, что из всего объема применяемых средств химической защиты во благо используется лишь около 10% пестицидов. Остальные 90% теряются – во вред природе, человеку. Химизация количественная так и не перешла в категорию качественной.

Технология применения средств защиты растений предусматривает последовательное выполнение следующих операций: приготовление рабочей жидкости, доставка её к месту работы опрыскивателем, заправка и настройка опрыскивателей на заданную норму расхода и собственно опрыскивание.

После опрыскивания капли пестицида на водной основе испаряются, мелкие – в большей степени и быстро, крупные – наоборот, в меньшей и медленно. При авиаобработках масса всей рабочей жидкости, состоящая из огромного числа капель за время своего пути от самолёта до цели увеличивают свою концентрацию от величины, заданной в баке, до концентрации самого действующего вещества

[2]. Так, 100-микронные капли уменьшаются в своих размерах в 2-3 раза. Концентрация пестицида в таких каплях возрастает в 8-27 раз, приближаясь к концентрации чистого яда. Кроме того, малые капли легко сносятся ветром.

На штанговых полевых опрыскивателях при небольшом расстоянии штанги от растений капли также изменяют размеры, но не так быстро и не настолько, чтобы резко выросли их концентрации. К теряемым в биосфере каплям размером 10-80 мкм добавляются крупные - до 350-2000 мкм, которые стекают с листьев.

Известно, что на листьях осаждаются и работают капли только биологически оптимальной концентрации (80-350 мкм). При существующих технологиях и технике капель таких размеров ничтожно мало.

Сельскохозяйственное производство для достижения эффекта от применения средств химической защиты по-прежнему ориентировано на работу завышенными нормами пестицидов, обусловленными несовершенством технологий и используемых технических средств. К этому следует отнести также недостаток техники и, как следствие, не соблюдение оптимальных агросроков химобработок, отсутствие приборного обеспечения для настройки опрыскивателей на требуемую норму расхода пестицида, низкую культуру и технологическую дисциплину труда.

Применение средств химической защиты в сельскохозяйственном производстве должно быть строго нормированным и регламентированным процессом, гарантирующим безопасность. Безопасность применения пестицидов и агрохимикатов обеспечивается соблюдением гигиенических требований, санитарных правил и норм, установленных нормативными и техническими документами по их хранению, транспортировке и применению, которые минимизируют риск негативного воздействия на здоровье людей и окружающую природную среду. В противном случае, даже при непреднамеренном нарушении законодательных или нормативно-технологических актов пестициды из веществ сельскохозяйственного назначения легко могут перейти в разряд концентраций, особо опасных для населения.

Пестициды и агрохимикаты применяются только при использовании специальной техники и оборудования, прошедшей соответствующую подготовку и настройку.

В технологиях применения пестицидов насчитывается восемь основных факторов, без понимания и соблюдения требований которых, пестициды применять нельзя: норма расхода препарата (л/га, кг/га); норма расхода рабочей жидкости (л/га, кг/га); концентрация рабочей жидкости (%); вид, тип и марка опрыскивающей техники и её рабочих органов (конкретно для каждого препарата и/или группы препаратов, а также объекта обработки).

Вышеуказанные факторы являются базовыми и подлежат обязательному государственному нормированию, регулированию, исполнению, учету и контролю.

Технологический процесс характеризуют показатели качества: плотность (густота) покрытия объекта обработки, т.е. число капель на 1 м^2 (шт./ см^2); дисперсность распыла рабочей жидкости (мкм); отклонение от нормы, т.е. неравномерность осаждения препарата, выраженная коэффициентом вариации (%); требования по обезвреживанию препаратов и утилизации тары из-под них.

Показатели в пунктах 5-7, характеризующие агротехнологическую, биологическую и медико-экологическую эффективность препаратов, должны соблюдаться автоматически при правильном выборе, точной настройке, регулировке и грамотной эксплуатации опрыскивающей техники, а также при неукоснительном соблюдении первых четырех нормативных показателей. Выполнение восьмого фактора также обязательно, так как оно замыкает цепочку эколого-медицинских и санитарно-гигиенических последствий применения препарата.

Важнейшим условием медико-экологической безопасности пищевых продуктов и кормов является создание и неукоснительное соблюдение экологически рациональных технологий применения средств защиты растений на всех этапах возделывания сельскохозяйственных культур. Контроль всей продукции всегда малоэффективен, а в ряде случаев просто невозможен. Причём контроль конечной продукции во много раз дороже, чем на этапах возделывания растений. В настоящее время годовой объём химзащитных работ в Республике Беларусь в расчёте на один проход агрегата составляет более 8,5 млн. га. Для этого ежегодно закупаются пестициды на сумму более 100 млн. долларов (таблица).

За 2001-2009 гг. количество примененных пестицидов, приходящихся на одного жителя страны, в долларовом эквиваленте, превышает 75 долларов. Обеспеченность опрыскивателями составляет не более 60% от потребной (на 1.01.2010 г. насчитывалось 5000 шт. при потребности 8500 шт.). Фактически при имеющейся технической инфраструктуре обеспечить в оптимальные агротехнические сроки, да еще и высокое качество обработки вегетирующих культур пестицидами не всегда представляется возможным. Низкое качество обработки сельскохозяйственных культур, кроме того обуславливается большой неравномерностью расхода рабочей жидкости между распылителями, установленными на штанге; наличием утечек в коммуникациях; низкой надежностью и точностью работы насо-

са и манометра; несоблюдением ориентации распылителей по отношению к поверхности почвы и направлению движения агрегата; отсутствием или неправильной установкой маркерных устройств и других систем, обеспечивающих параллельность проходов при движении агрегатов по полю.

Общее количество факторов, влияющих на эффективность защитных работ, составляет свыше 70, из них: по препаратам и рабочим жидкостям – 16, по обрабатываемому объекту и метеорологическим условиям – 18, эксплуатационным и технологическим параметрам обработки – 37 [3]. Отечественные распылители даже одного типоразмера, установленные на штанге, дают отклонения в расходе жидкости от среднего в 1,5-6 раз больше допустимого.

В таком случае можно косвенно идентифицировать распылители по качеству распределения жидкости, заранее отбраковав их по видимым дефектам факелов распыла. Отбраковке подлежат распылители с подтеканьем, наличием в факеле струй, разрывов, асимметрии факелов более чем в 10°. Все остальные распылители считаются годными, но подлежат испытанию и селективной подборке по группам. Критерием для такой группировки распылителей является минутный расход жидкости при среднем эксплуатационном давлении жидкости и установленном агротехническими требованиями 5%-ном уровне отклонения от средних расходов.

Если полевой опрыскиватель укомплектован селективно подобранными распылителями с отклонением расхода между ними $\pm 5\%$, равномерность распределения пестицида по ширине захвата опрыскивателя снижается в 1,9 раза [3].

Таблица — Структура и стоимость средств защиты растений, используемых в Беларуси

Группа препаратов	2001 г.		2002 г.		2003 г.		2004 г.	
	млн. \$	%	млн. \$	%	млн. \$	%	млн. \$	%
Протравители	8,5	18,0	9,1	16,8	7,2	8,5	7,3	8,8
Фунгициды	6,3	13,4	4,9	9,0	4,3	6,3	5,2	6,8
Гербициды	30,7	65,0	38,5	70,9	42,5	77,3	56,8	74,7
Инсектициды	1,1	2,3	1,4	2,6	1,2	1,1	1,5	1,0
Прочие	0,6	1,3	0,4	0,7	0,5	0,6	1,6	4,1
Итого:	47,2	100	54,3	100	55,7	100	72,4	100
Группа препаратов	2005 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.	
	млн. \$	%	млн. \$	%	млн. \$	%	млн. \$	%
Протравители	9,8	8,8	12,5	9,5	12,1	9,6	13,7	7,6
Фунгициды	8,9	6,4	13,4	9,0	12,8	10,1	24,1	13,4
Гербициды	66,1	76,3	68,8	70,5	96,8	76,4	74,9	74,9
Инсектициды	1,4	0,9	1,8	0,8	2,2	1,7	1,4	1,4
Прочие	1,2	4,3	1,3	3,8	2,8	2,2	2,6	2,6
Итого:	87,4	100	97,8	100	126,7	100	116,7	100

Существующий стандарт для селективного подбора распылителей, созданный в 80-х годах, не отвечает современным требованиям, требуется разработка нового на современной элементной базе.

Установка селективно подобранных распылителей на штанге опрыскивателя не снимает необходимости постоянного контроля их состояния в процессе эксплуатации, так как возможен неравномерный их износ, повреждение выходных отверстий. Кроме того, часто возникают нарушения в работе узлов и механизмов опрыскивателей, определить соответствие которых технологическим и эксплуатационным требованиям можно только инструментальным путем. По данным испытаний, на диагностику опрыскивателя с применением подсобных рабочих и простейших приспособлений затрачивается не менее 4,5 часа. Каждый опрыскиватель должен подвергаться диагностике, настройке, регулировке с использованием приборов не менее трех раз за сезон [4].

Выводы

Для дальнейшего интенсивного использования в технологиях пестицидов и агрохимикатов необходимо осуществить комплекс нормативно-правовых, организационно-технологических, технических, социально-экономических мер, направленных на совершенствование экологической безопасности производства работ, предусматривающий:

в развитие Закона Республики Беларусь «О защите растений» разработку нормативных правовых актов, повышающих ответственность и устанавливающих требования к организации и контролю безопасного применения пестицидов и агрохимикатов;

организацию в каждом районе республики на базе райагросервисов пунктов по диагностике, регулировке и настройке опрыскивателей с выдачей паспортов качества на каждую машину;

оснащение этих пунктов специальными стендами и приборами; увеличение объёмов выпуска полевых опрыскивателей с оснащением ими в течении 2-3 лет сельскохозяйственных предприятий под полную потребность;

разработку и освоение производства комплектов оборудования для диагностики, регулировки, настройки всех рабочих узлов опрыскивателей, в том числе стендов для селективной подборки распылителей; разработку устройств автоматического согласования расхода пестицида со скоростью движения опрыскивателя;

производство работ по применению пестицидов и агрохимикатов с применением современных систем, обеспечивающих параллельность вождения агрегатов по полю, в том числе с использованием спутниковых технологий глобального позиционирования;

оснащение кафедр и лабораторий высших аграрных и профессионально-технических учебных заведений современной технической базой для изучения технических и экологических аспектов применения средств химизации сельского хозяйства, ежегодное обучение специалистов, занятых на работах с применением пестицидов и агрохимикатов, на специальных курсах;

разработку взамен действующей сдельной оплаты труда рекомендаций хозяйствам по оплате труда механизаторов, которые выполняют работы по внесению средств химизации (пестицидов, удобрений), стимулирующих строгое выполнение регламентов работ, экономии ресурсов;

разработку критериев и нормативов медико-экологической и биологической безопасности пищевых продуктов и кормов, системы информирования о их качестве, а также механизма экономического стимулирования производителей растениеводческой продукции, отвечающей высоким экологическим показателям.

Литература

1. Павлюшин, В.А. Распыление... / ООО «Инновационный центр защиты растений»; редкол.: В.А. Павлюшин [и др.]. – 2-е изд. – Москва – Санкт-Петербург – Краснодар, 2005. – 110с.
2. Степук, Л.Я. Авиационное и наземное опрыскивание: экологические и экономические аспекты / Л.Я. Степук // Наше сельское хозяйство. – 2009. – №3.
3. Степук, Л.Я. Механизация процессов химизации и экология / Л.Я. Степук, И.С. Нагорский, В.П. Дмитрачков. – Мн.: Ураджай, 1993. – 272 с.
4. Состояние и перспективы химзащитных работ / Л.Я. Степук [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – №5.