УДК 631.34

Исследование количественного отложения препарата при опрыскивании садов мелко- и крупнокапельным методом

С.Е. ШАТОХИН,
региональный менеджер фирмы «Лехлер ГмбХ»

В течение 2 лет были проведены 11 опытов по сравнению количественного отложения препарата при мелко- и крупнокапельном опрыскивании яблоневых садов.

Для крупнокапельной обработки были выбраны распылители ID 90 02 и ID 90 03 фирмы «Лехлер». Они характеризуются образованием очень незначительной фракции мелких капель в спектре распыла. Количество распыливаемого объема жидкости, заключенного в капли диаметром меньше 100 µm, не превышает 2 %. Эта же часть объема жидкости при одинаковом расходе у распылителя «Albuz ATR» составляет 17 %.

Крупнокапельное опрыскивание имеет важное значение для снижения сноса химических препаратов. Многочисленные измерения и опыты доказывают значительное повышение усредненного показателя отложения препаратов после обработки именно крупнокапельными распылителями. Это особенно заметно в труднодоступных зонах насаждений. Например в приствольной зоне листья получают больше токсичного вещества, чем при мелкокапельной обработке.

В густорастущих садах были проведены 3 опыта, из которых 2 показали преимущественное отложение препарата при крупнокапельной обработке.

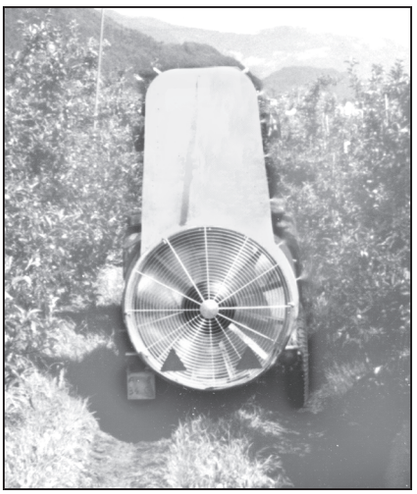
Улучшенное осаждение и проникновение препарата в труднодоступные зоны влечет за собой повышение биологической эффективности крупнокапельного опрыскивания. Применение крупнокапельных распылителей в комбинации с различными значениями рабочего давления позволяет внести значительный вклад в снижение сноса, особенно в сокращение дальности дрейфа сносимого объема препаратов. Это подтверждается многочисленными опытами и испытаниями как на полевых культурах, так и на многолетних насаждениях.

За последние годы большое количество распылителей внесено Федеральным биологическим комитетом (BBA) в регистр как «техника со сниженным дрейфом», что позволяет на практике повышать безопасность при обработке посевов, насаждений или других биотопов вблизи водоохранных зон.

При обработке садов и виноградников главное заключается в том, чтобы крупнокапельная обработка не приводила к снижению биологической эффективности. Ведь предметом особой заботы садоводов является соответствие готового продукта определенным торговым классам, то есть фрукты не должны содержать признаков повреждений болезнями и вредителями и не иметь на поверхности следов обработки. Чтобы обеспечить выполнение этих требований при применении крупнокапельного опрыскивания, необходимо сочетать два непривычных фактора, а именно, плоскофакельную формы факела распыла и крупные капли. Ведь традиционно вентиляторные опрыскиватели оборудовались полоконусными распылителями, создающими мелкокапельный распыл. К 2002 г. различными институтами в Германии было проведено не менее 120 полевых испытаний по контролю эффективности борьбы с различными болезнями и вредителями многолетних насаждений, доказывающими, что использование современных препаратов крупнокапельным методом не снижает биоэффективность обработки. Рассеять предубеждение, что мелкокапельное распыление обеспечивает лучшее проникновение препарата в крону деревьев, помогла начатая еще в 1999 г. серия сравнительных



В работе опрыскиватель с полоконусными распылителями TR 80



Опрыскиватель с инжекторными плоскофакельными распылителями ID 90

испытаний, организованных Земельным комитетом по землеводству и защите растений (г. Майнц).

Но сначала несколько слов об истории вопроса. После появления полоконусных распылителей (например, ATR), которые примерно 20 лет назад заменили работающие при высоком давлении диафрагмы, специалисты оказались удовлетворены качеством создаваемого мелкодисперсного распыла. Его спектр с медианно-массовым размером капель примерно 120–140 µm практически не зависит от калибра распылителя, и этот параметр считался долгие годы желательным оптимумом, который базировался на определенных теоретических обоснованиях. Сравнительные исследования по обработке с крупнокапельной фракцией в распыле в то время не проводились.

Большинство производителей форсунок шли навстречу общим пожеланиям, выпуская серии распылителей с мелкодисперсным распылом.

Массовое использование вентиляторных машин для опрыскивания садов, виноградников и хмельников началось в 50-х годах прошлого столетия. В то время применялись простые диафрагмы с завихрителем потока. Эта конструкция должна была измениться с появлением радиальных вентиляторных машин с вертикальным расположением коллекторов, обеспечивающих перекрытие соседних факелов распыла и равномерность распределения жидкости аналогично полевым опрыскивателям. Первый садовый опрыскиватель этой серии («Holder Querstromgebläse»), исходя, видимо, из этих рассуждений, и был оборудован плоскофакельными распылителями с учетом перекрытия факелов.

Последующие машины с воздушной поддержкой (как осевыми, так и радиальными вентиляторами) комплектовались дугами с полоконусным распылом. Несмотря на прямоугольную форму распределения жидкости по ширине факела распыла отдельного распылителям была зафиксирована неравномерность осаждения препарата даже у машин с вертикальной штангой. Очевидно, воздушный поток вентилятора создавал большие завихрения в транспортируемой к целевой поверхности смеси, так что теоретически правильно обоснованное распределение жидкости полоконусной форсункой играло здесь вторичную роль.

С выходом на рынок крупнокапельных (антисносовых) распылителей развернулась дискуссия, в результате которой определились новые аспекты относительно преимуществ плоскофакельного распыла. Главный из них заключается в

Таблица 1

Результаты испытаний по отложению препарата с флюоресцирующим красящим веществом при различных видах обработки

Вариант	Срок	Зона отбора проб	% отложений	
			ATR желтый	ID 90 02
Пальметные деревья Опрыскиватель «Holder» Расход жидкости: ATR жел. – 170 ID 02 – 187	**12.07.99**	**между деревьями**	**12,3**	**17,8**
		слева от опрыскивателя	**12,3**	**18,0**
		вблизи ствола	**8,0**	**10,9**
		справа от опрыскивателя	**14,2**	**20,1**
		В среднем	**11,7**	**16,7**
Пальметные деревья Опрыскиватель «Holder» Расход жидкости: ATR жел. – 170 ID 02 – 189	**21.07.99**	**между деревьями**	**11,0**	**14,3**
		слева от опрыскивателя	**13,7**	**14,3**
		вблизи ствола	**8,8**	**12,5**
		справа от опрыскивателя	**14,6**	**14,0**
		В среднем	**12,0**	**13,8**
Пальметные деревья Опрыскиватель «Holder» Расход жидкости: ATR жел. – 165 ID 02 – 143	**31.07.00**	**между деревьями**	**15,7**	**17,1**
		слева от опрыскивателя	**13,3**	**20,2**
		вблизи ствола	**9,3**	**17,0**
		справа от опрыскивателя	**15,3**	**20,8**
		В среднем	**13,4**	**18,8**
Пальметные деревья Опрыскиватель «Holder» Расход жидкости: ATR жел. – 165 ID 02 – 143	**15.08.00**	**между деревьями**	**11,6**	**18,7**
		слева от опрыскивателя	**18,8**	**17,2**
		вблизи ствола	**8,1**	**14,7**
		справа от опрыскивателя	**12,8**	**19,7**
		В среднем	**12,8**	**17,5**
Сильно густые деревья Опрыскиватель «Lochmann» Расход жидкости: ATR жел. – 121 ID 02 – 115	**22.08.00**	**между деревьями**	**18,6**	**17,4**
		слева от опрыскивателя	**18,5**	**18,7**
		вблизи ствола	**12,6**	**10,9**
		справа от опрыскивателя	**22,1**	**21,3**
		В среднем	**17,9**	**17,1**
Пальметные деревья Опрыскиватель «Lochmann» Расход жидкости: ATR жел. – 110 ID 02 – 104	**23.08.00**	**между деревьями**	**17,6**	**20,7**
		слева от опрыскивателя	**18,6**	**21,3**
		вблизи ствола	**16,1**	**18,8**
		справа от опрыскивателя	**21,8**	**24,4**
		В среднем	**18,5**	**21,3**
			ATR красный	ID 90 03
Густые деревья Опрыскиватель «Lochmann» Расход жидкости: ATR кр. – 318 ID 03 – 270	**24.07.01**	**между деревьями**	**15,5**	**16,1**
		слева от опрыскивателя	**21,4**	**20,0**
		вблизи ствола	**6,5**	**6,7**
		справа от опрыскивателя	**18,2**	**19,2**
		В среднем	**15,4**	**15,5**

Примечание. % отложений означает часть найденного на листьях красящего вещества от общего объема внесенного). Расход рабочей жидкости указан в л/га/м высоты дерева.

Таблица 2

Степень отложения препарата при крупнокапельном опрыскивании по зонам в сравнении со стандартным ATR-распылителем

Зона отбора проб	ID 90	
	VK	% отложений
Между деревьями	**–10 %**	**18 %**
Слева от опрыскивателя	**– 5 %**	**5 %**
Вблизи ствола	**2 %**	**27 %**
Справа от опрыскивателя	**–16 %**	**13 %**

том, что крупные капли за счет более высокой массы получают большее ускорение, чем мелкие, которые транспортируются исключительно потоком вентилятора.

При применении полоконусных распылителей с конической формой распыла и углом примерно 80° определенная часть распыленной жидкости, в особенности ее крупная фракция, не захватывается воздушным потоком в направлении движения трактора. Мелкие капли захватываются потоком воздуха слишком рано, и скорость такого потока быстро затухает.

При плоскофакельном распыле форма струи больше соответствует геометрии воздушного потока, выходящего из шлица подводящего рукава. Тем самым и крупные капли одинаково хорошо захватываются и разгоняются потоком воздуха. Угол раскрытия факела струи при этом не должен превышать 80° или 90°. Использование распылителей с углом раскрытия 110 или 120°, как у полевых опрыскивателей, приводит к сильному перекрытию факелов в средней части потока и, наоборот, к образованию широкого веера в его верхней и нижней частях, что усиливает неравномерность отложения препарата по высоте кроны и повышенные потери.

Итак, что же показала серия сравнительных испытаний? Их результаты приведены в таблицах 1 и 2. Средний показатель отложения препарата при крупнокапельном опрыскивании по всем опытам составил 14 % прироста усвоения вещества по сравнению с мелкокапельной обработкой «стандартным» распылителем ATR. В отдельных опытах разница составляла до 30 % в пользу инжекторных плоскофакельных распылителей.

В 4 опытах результаты по отложению препарата были сравнимы. Отмечается большой разброс поверхности листвы (массы листвы), что само по себе соответствует реальным практическим условиям. Наибольшая доля прироста отложений сосредоточена в приствольной области, в несколько меньшей степени – в зоне между деревьями.

Зоны обработки «слева» и «справа» от опрыскивателя, находящиеся непосредственно перед распылителями, показывают независимо от применяемого вида наибольшую достижимую степень покрытия и отложения препарата, так что здесь его дальнейшее повышение затруднено или просто нежелательно.

Процентное соотношение отложений в этих зонах при крупнокапельной обработке было ожидаемым образом ниже, чем средний показатель на листьях из труднодоступных зон.

Следующим показателем качества обработки насаждений является коэффициент вариации, отражающий равномерность нанесения и отложения препарата (VK%). Этот коэффициент рассчитывается из усвоенной массы вещества по каждому листу. Нормальные значения коэффициента вариации при садовом опрыскивании находятся в пределах 40–70 % (Schmidt and Koch, 1995). В проведенных опытах эти показатели практически оставались в пределах 40–50 %, что говорит о более равномерном распределении препарата по высоте и глубине кроны при крупнокапельной обработке. Это также означает, что отложение препарата сосредотачивается не только на поверхностной зоне кроны, а, что особенно важно, довольно равномерно распределяется по всей кроне, и значительно лучше в труднодоступных зонах.

В проведенных опытах не было зарегистрировано ни снижения биологической эффективности обработки, ни наличия видимых следов опрыскивания на плодах, нарушающих товарный вид или влияющих на отсортировку по товарных классам.

Таким образом, крупнокапельное опрыскивание плоскофакельными инжекторными распылителями показывает убедительные преимущества:

– ID 90 инжекторные и AD 90 антисносовые распылители обеспечивают значительное снижение дрейфа капель – до 99 %;

– крупнокапельное опрыскивание признано BBA как «техника распыления со сниженными потерями»;

– достигается равномерное покрытие за счет вторичного дробления капель на целевой поверхности;

– обеспечивается одинаковая биологическая эффективность со «стандартными» распылителями;

– лучшая пенетрация струи;

– обработка не зависит от погодных условий;

– исключение явления «мокрого опрыскивателя» за счет целевого распределения препарата в воздушном потоке;

– отсутствие пятен препарата на плодах при расходе рабочей жидкости 150 л/га/м;

– минимальная опасность заражения персонала;

– цветовое ISO-кодирование, простая замена полоконусных TR-распылителей;

– снижение опасности вблизи водоохранных зона и лесонасаждений;

– применение СЗР по предписаниям Европейского Союза.

Номинальное рабочее давление для распылителей ID 90 составляет 10 атм, что делает возможным использованием низконапорной техники и комплектующих на опрыскивателях, что значительно удешевляет стоимость машин.