

АНАЛИЗ ПОТЕРЬ АГРОХИМИКАТОВ ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ И СПОСОБЫ ИХ СОКРАЩЕНИЯ

Догода П.А., д.с-х.н., профессор

Самсонов Ю.В., аспирант

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

В статье приведен анализ факторов влияющих на потери агрохимикатов при химической защите растений и способов сокращения этих потерь.

Ключевые слова: опрыскивание, распылитель, дисперсность, снос капли, размер капли.

Постановка проблемы. Совершенствование опрыскивания, как способа применения агрохимикатов направлено на удешевление технологического процесса без снижения эффективности использования препаратов, увеличение производительности и сокращения сроков проведения обработок растений. Для этого снижается норма расхода рабочей жидкости, и чтобы обеспечить должное покрытие обрабатываемой поверхности усовершенствуются распыливающие устройства опрыскивателей, которые способны дробить рабочий раствор на множество мелких капель определенного диаметра, то есть улучшают качество распыла[2].

Актуальность проблемы. Защита растений, в значительной мере связана с широким применением агрохимикатов. Химический метод имеет целый ряд преимуществ и относительно эффективен. Приёмы химической защиты растений от сорняков, вредителей и болезней должны применяться с учётом конкретного положения на каждом поле на основе данных экономического предела вредности, с соблюдением оптимальных сроков и доз.

Анализ литературных источников. Проведен обзор и анализ информации, ведущих специалистов агропредприятий, при работе с агрохимикатами.

Целью статьи является определить эффективные размеры капли в спектре распыла для различных агрохимикатов и технологических операций на практике.

Основная часть. От выбора распылителя зависит размер капли, который в свою очередь обеспечивает эффективное использование определенного агрохимиката при обработке в зоне покрытия или избежание опрыскивания вне целевой зоны. Распылители, которые создают капли меньше средних размеров, рекомендуют для послевсходовых обработок требующих полного охвата целевой зоны. Применяемые жидкости – гербициды, инсектициды, фунгициды.

Распылители, при работе которых получаемый размер капли выше среднего, создают менее тщательное покрытие, но значительно улучшенный контроль сноса. Применяются для систематической и довсходовой обработки гербицидами.

В таблице 1 представлены классы размеров капель с маркировкой соответствующего распылителя [11].

Таблица 1

Классификация капли

Категория капли	Символ	Размер капли (микрон)
Самые мелкие	XF	≈50
Очень мелкие	VF	<136
Мелкие	F	136-177
Средние	M	177-218
Крупные	C	218-349
Очень крупные	VC	349-428
Самые крупные	XC	428-622
Крайне крупные	UC	>622

Классификация размера капель основана на классификации ВСРС и соответствует стандарту ASABE S572.1

В таблице 2 приведены требования качеству распыливания, согласно техническим условиям на машины для защиты садов и виноградников методом обычного и малообъемного опрыскивания рабочими растворами пестицидов [10].

Таблица 2

Размер капли при различных видах обработки

Медианно-массовые диаметры капель в спектре распыла рабочей жидкости	Единицы измерения	Размер капли
для садовых культур при расходе до 500 л/га	мкм	100...250
для садовых культур при расходе до 1000 л/га	мкм	до 350
для виноградников при расходе до 500 л/га	мкм	50...300
для виноградников при расходе до 800...1000 л/га	мкм	до 450

В таблицу 3 сведены данные эффективного применения агрохимикатов [4].

При выборе распылителей помимо нормы расхода и вида агрохимикатов необходимо учитывать метеорологические параметры, прежде всего скорость ветра, температуру и влажность воздуха. Нужно выбирать те распылители, которые позволяют проводить защитные мероприятия в сжатые сроки.

Оптимальный размер распыляемых капель для борьбы с вредителями

Цель (100% гибель)	Оптимальный размер распыляемых капель
 Летающие насекомые	10-50 микрон
 Насекомые на поверхности	30-150 микрон
 Болезни растений	30-150 микрон
 Сорняки	100-300 микрон

Типы распылителей. Традиционные распылители формируют плоский или полый конический факел распыления, который в некоторой мере способствует сносу. Большинство производителей выпускают распылители, обеспечивающие незначительный снос. Многие из этих распылителей функционируют при более высоком давлении без увеличения сдува. В них сочетаются давление и нормы подачи, чтобы при внесении препарата снос капель сокращался на 50-95%. Это один из самых важных и широко используемых методов сокращения сноса при наземном внесении.

Давление. Для каждого отдельно взятого распылителя применение более низкого давления приводит к укрупнению распыления. Потенциал сноса существенно варьируется при использовании рекомендуемого спектра давления распылителя. Самое низкое рекомендуемое давление минимизирует риск сноса.

Изменение рабочего давления в системе опрыскивателя оказывает значительное влияние прежде всего на угол распыления жидкости. Как показано на (рис.1), понижение давления с 2 атм до 1 атм, приводит к уменьшению расхода рабочей жидкости с 0,8 л/га до 0,4 л/га и значительному уменьшению (на 30-40%) площади покрытия растений химикатом.

Это создает еще одну проблему, т.к. при изменении давления необходимо учитывать разницу изменения нормы расхода рабочей жидкости. Уменьшение давления ниже рекомендованного приводит к образованию огрехов из-за уменьшению нормы расхода агрохимикатов меньше

рекомендованной. И, наоборот, при увеличении давления, соответственно, увеличивается зона перекрытия и нормы расхода выше рекомендованных.

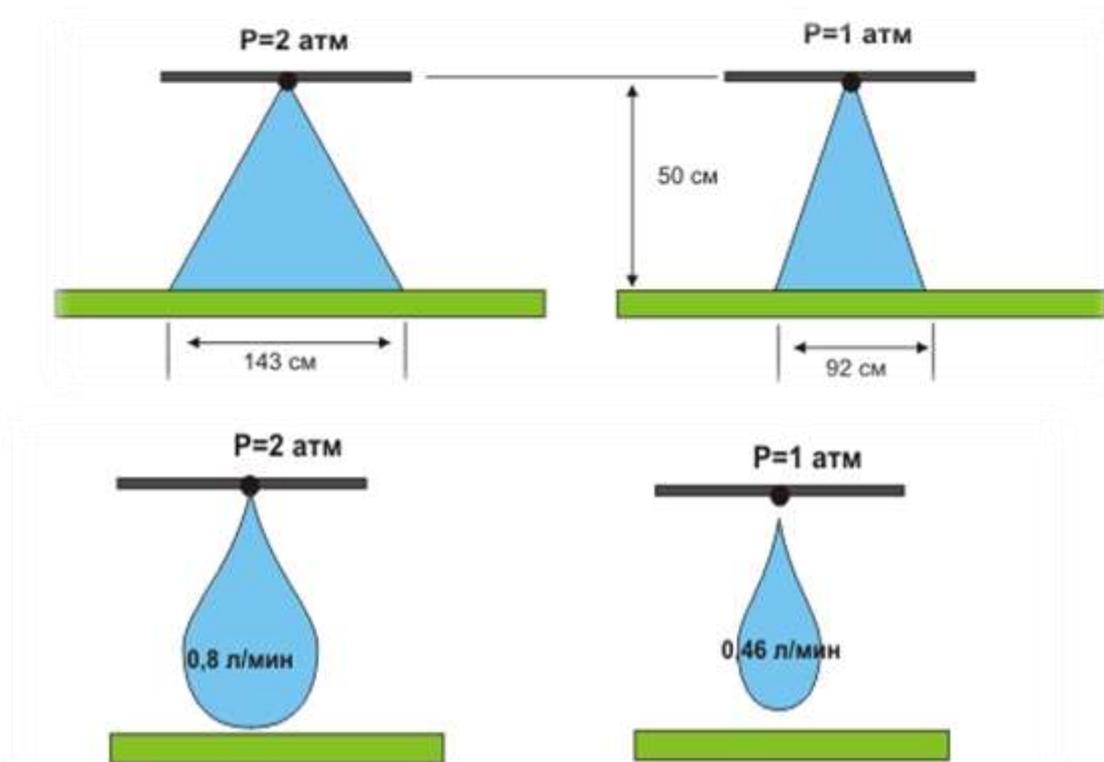


Рис.1. Зависимость ширины покрытия и нормы расхода агрохимиката от рабочего давления

Превышение нормы расхода приводит к излишней трате препарата. При применении гербицидов это может привести к повреждению растения. При применении недостаточного количества инсектицидов может привести к тому, что вредители не будут уничтожены.

Угол очага распыления. Для большинства типов распылителей, чем меньше угол распыления, тем крупнее формируются капли.

Интенсивность подачи. Увеличение выходного отверстия распылителя (номинальная норма подачи) приводит к более крупному распылению.

Объем рабочей жидкости. Большинство гербицидов одинаково хорошо работают при норме расхода от 50 до 200 л/га, поэтому увеличение объемов носителя весьма эффективный способ снижения сноса по двум причинам. Во-первых, если скорость передвижения неизменна, для внесения больших объемов используется распылитель с большим выходным отверстием. Результат – крупное, менее склонное к сносу распыление. Во-вторых, при использовании больших объемов рабочей жидкости, концентрация агрохимиката в этой жидкости снижается. Значит, снос будет содержать меньше активного вещества и, следовательно, прогнозируемый вред минимизируется [3].

Среди метеорологических факторов скорость ветра имеет наибольшее влияние на снос. При увеличении скорости ветра увеличивается снос

распыления. Известно, что во многих странах мира скорость ветра изменяется в течение дня (рис.2). Следовательно, важно проводить распыление в относительно спокойные часы дня. Самым безветренным считается ранее утро и вечер [11].

Полностью обезопасить себя от сноса невозможно, но его можно снизить до минимума, если агрохимикаты применять при благоприятных погодных условиях с эффективным размером капли.

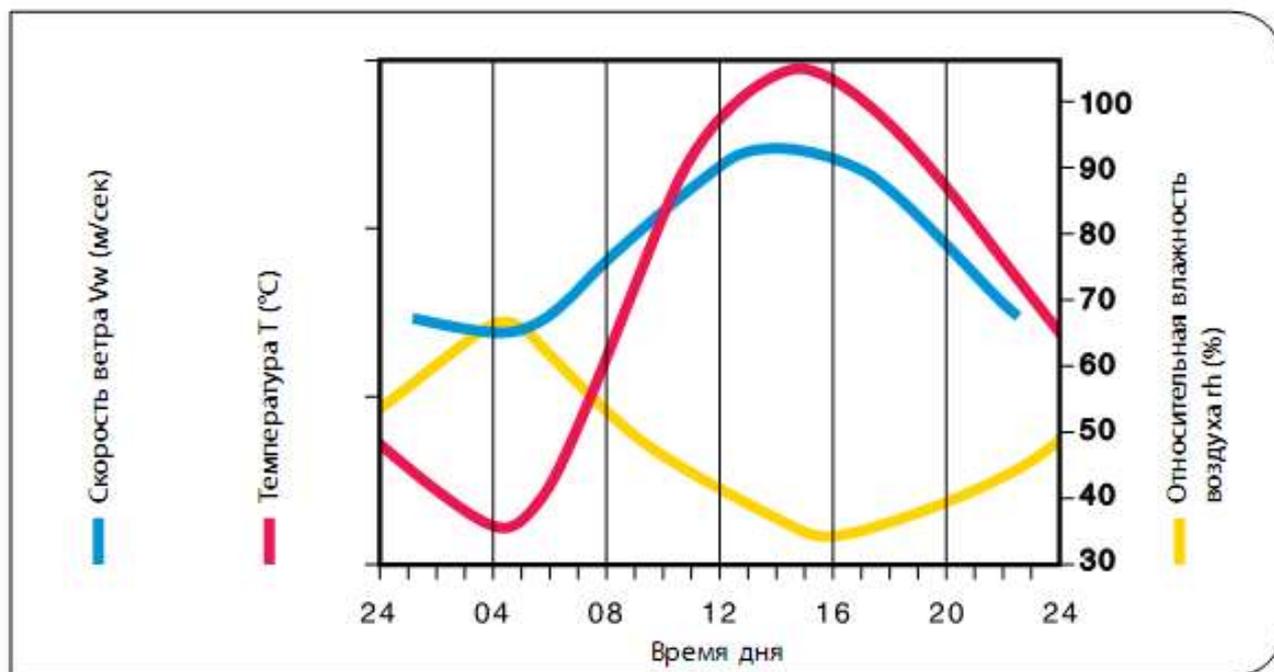


Рис.2. Изменение скорости ветра, температуры воздуха и относительной влажности воздуха в течение суток

Скорость ветра - критическое из всех погодных условий фактор. Чем сильнее ветер, тем дальше и больше будет снесено капель от растения.

Относительная влажность и температура, хотя и не такие критические, как скорость ветра, но тоже оказывают свое влияние. При падении поверхность капли испаряется, уменьшается ее размер и вес, что приводит к уменьшению скорости падения, соответственно, к сносу в сторону от растения. Капле, размером 100 микрон, потребуется чуть больше 5 с, чтобы упасть с высоты 1,5 м, если нет испарения. Но в относительно сухом теплом воздухе (относительная влажность - 30% и температура - 25 ° C) капля размером 100 микрон при падении с высоты 1,5 метра достигнет земли, имея размер 50 микрон. Потери от испарения будут при любых атмосферных условиях, но они значительно меньше рано утром и вечером. Температура тоже влияет на атмосферную стабильность, инверсию и турбулентность, каждая из которых увеличивает снос.

Опыты показывают, что снос значительно снижается при увеличении капли до размера 150-200 мкм. [6]

Капли размером менее 150 микрон считаются потенциально подверженными сносу. Образование капель такого размера нужно избегать,

поскольку в случае использования обычных опрыскивателей контролировать их невозможно.

Крупные капли меньше подвержены сносу ветром, падают быстрее, испаряются медленнее, не задерживаются на растении и стекают с него.

Значит, нужно достигать баланса между снижением сноса за счет крупных капель и хорошим покрытием за счет мелких капель.

Практика показывает, уменьшение нормы расхода рабочей жидкости до 200 л/га при обработке против болезней значительно снижает биологическую эффективность фунгицидов. Поэтому при фунгицидных обработках необходимо применять более высокие нормы расхода – в среднем 200-400 л/га. С гербицидами на овощных культурах лучше работать при норме расхода до 50 л/га, а на зерновых – до 100 л/га. Норма расхода инсектицидов находится в диапазоне 100-150 л/га.[9]

В связи с этим для эффективного и безопасного применения агрохимикатов необходимо иметь не менее трех типоразмеров распылителей.

Для комплектации штангового опрыскивателя распылителями применяют корпуса из нескольких насадок с зажимами различного размещения для использования на корпусах штанги с навесным шлангом. Имеются модели с 3-4-5 положениями распылителей для простой замены распылительных наконечников (рис.3).



Рис.3. Модель с тремя положениями распылителей

Современные распылители изготавливаются из различных материалов, которые различаются по степени износостойкости. Быстрее всего изнашиваются распылители из латуни, поэтому их производят меньше.

Пластиковые распылители подлежат замене в зависимости от фирмы-производителя через 60-80 ч работы. При эксплуатации свыше этого срока отклонение расхода рабочей жидкости будет превышать допустимый параметр стандарта плюс-минус 5%. Получается, что при нагрузке 320 ч нужно использовать три-четыре комплекта распылителей.

Хорошие показатели износостойкости у закаленной нержавеющей стали. Однако самыми износостойкими считаются распылители из керамики, которые будут служить примерно два сезона. В среднем такие распылители дороже в пять раз, чем пластиковые. Но их использование оправданно.

На Украине представлены следующие наиболее распространенные производители: TeeJet (США), Lechler (Германия), ASJ (Италия), Нуро (Великобритания), Agroplast (Польша), Albuz (Франция). Лидерами считаются Lechler и TeeJet, поскольку они больше всего инвестируют в новые разработки, испытания и оборудование, их распылители имеют высокое качество и точность изготовления, соответственно и более высокую стоимость.[8]

Выводы. Так как при химической защите растений необходимо менять дисперсность распыла, согласно агротребованиям, то к каждой машине для химической защиты растений, эксплуатируемой в хозяйстве, необходимо иметь не менее трех комплектов распылителей. Что в свою очередь отражается финансово на предприятии. Однако достигнуть желаемый эффект при меньших затратах возможно. Распылитель с регулируемым размером капли в спектре распыла сможет заменить несколько обычных распылителей. Существующие же регулируемые распылители не получили широкого применения в связи с недостаточным диапазоном регулирования. Поэтому данный вопрос остается до конца не изученным и имеет потенциал к исследованию.

Список использованных источников

1. http://www.profermer.ru/szr_oborudovanie_opryskivatel
2. <http://www.aeronavia.ru/index.php>
3. <http://www.zerno-ua.com>
4. <http://raspyl.ru/art06.htm>
5. <http://www.dojusagro.ru/ru/novaja-tehnika/selskoho-zajstvennaja-tehnika>
6. <http://agrosev.narod.ru/page149>
7. <http://www.syngenta.com/country/ru/ru/crop-protection/application-technology>
8. <http://sprayforce.com.ua>
9. <http://agro-profi.ru/2010>
10. А.В. Саплев П.О. Догода Машини для захисту садів і виноградників (обприскувачі), Технічні умови, Київ, Мінагрополітики України, 2007. – 26 р.
11. Spraying systems Co., Teejet technologies, каталог 51-ru, 2011. – 144 р.
12. Agricultural Spray Nozzles and Accessories.Catalogue Lechler, 2012. – 65 р.

Догода П.О., Самсонов Ю.В.
Аналіз втрат агрохімікатів при хімічному захисту рослин і способів їх скорочення

У статті наведено аналіз

Dogoda P.A., Samsonov Y.V.
Analiz of losses of agrochemicals at chemical protection of plants and ways of their reduction.

The analysis of factors of

факторів, що впливають на втрати агрохімікатів при хімічному захисту рослин і способів скорочення цих втрат.

Ключові
обприскування, розпилювач,
дисперсність, знесення краплі, розмір
краплі.

agrochemicals influencing losses is provided in article at chemical protection of plants and ways of reduction of these losses.

Keywords: spraying, spray, dispersion, drop demolition, drop size.