

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ПОКРЫТИЯ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ РАСТВОРОМ ПЕСТИЦИДА ПРИ АЭРОЗОЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ

Сидоренко И.Д. ассистент
ЮФ НУБиП Украины «КАТУ»

В статье предложена методика определения степени покрытия листовой поверхности раствором пестицида, позволяющая рассчитать показатели, которые дают возможность произвести наиболее полный анализ качества проведения аэрозольной обработки растений.

Проблема. Степень покрытия листовой поверхности является одним из основных показателей качества аэрозольной обработки. От этого зависит эффективность химической защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков.

Согласно агротребованиям, минимальная степень покрытия растений равна 80% [1]. Густота покрытия листовой поверхности при проведении аэрозольной обработки раствором пестицида должна составлять 50-60 капель/см². При меньших значениях этих показателей листовая поверхность не будет обработана полностью. Это повышает вероятность заражения. Если густота покрытия выше допустимой, то избыток рабочей жидкости стечёт с поверхности листа, что приведёт к загрязнению почвы и неоправданным затратам агрохимиката.

В связи с поставленной проблемой большую актуальность обретает вопрос разработки методики, которая, в процессе определения степени покрытия обрабатываемой поверхности позволит определить другие показатели качества аэрозольной обработки сельскохозяйственных культур: число и суммарную площадь проекций капель, густоту покрытия защищаемых растений при известной дисперсности распыла. Это является обязательным этапом не только при проведении научных исследований, но и при проектировании и производственных испытаниях аэрозольных генераторов и их рабочих органов.

Анализ последних результатов исследований и публикаций. Согласно существующим сведениям в области механизации химической защиты растений, для качественной обработки сельскохозяйственных культур необходимо обеспечить минимальный распыл рабочей жидкости при использовании наименьшего количества воды. Это объясняется тем, что контактная поверхность мелких капель в три раза больше, чем крупных. Вследствие этого при более мелких растения покрываются агрохимикатом намного лучше. Это объясняется тем, что несколько более мелких капель занимают площадь, покрываемую одной крупной. За счёт этого обеспечивается лучшее защитное действие рабочей жидкости [4].

Испытания машин для химической защиты растений, в частности,

аэрозольных генераторов, производятся согласно методике, установленной нормативным документом [1].

Во время проведения лабораторных и полевых экспериментов по изучению показателей работы аэрозольного генератора используется 1-2%-ный раствор инертного красителя в воде. При этом в качестве улавливающей поверхности применяются индикаторные карточки фирмы «Новартис», представляющие собой куски мелованной бумаги размером 50×70 мм, обработанные 3-5%-ным раствором парафина в тулуоле.

При проведении полевых испытаний индикаторные карточки фиксировались по ярусам и в глубине кроны виноградного куста. Перед опытами карточки размещаются по 4 штуки во взаимно перпендикулярных плоскостях в трёх ярусах по высоте (верхнем, среднем, нижнем), в трёх зонах по глубине (наружной, средней, внутренней) для нижнего и среднего ярусов, в верхнем – в двух зонах (наружной и внутренней) [3].

В настоящее время очень широкое распространение получила обработка индикаторных карточек на ПЭВМ с помощью специальной программы «Распознавание цвета» на языке «Delphi» [1]. Она даёт возможность пренебречь субъективным влиянием человеческого фактора и ускорить процесс обработки результатов экспериментальных исследований. Однако использование этой программы не позволяет определить другие качественные показатели проведения аэрозольной обработки растений, с помощью которых можно произвести наиболее полный анализ качества проведения аэрозольной обработки.

Цель статьи. Разработать методику определения степени покрытия раствором пестицида листовой поверхности, которая даёт возможность изучения других показателей аэрозольной обработки растений, позволяющих произвести наиболее точный анализ качества проведения химической защиты сельскохозяйственных культур.

Основная часть. При проведении экспериментальных исследований определение диаметра капель производится при просмотре индикаторных карточек с помощью стереоскопического микроскопа МБС-10.

Установка нужного увеличения осуществляется вращением рукояток до совмещения цифры на рукоятке с индексом на кольце. Фокусировка микроскопа на объект производится перемещением оптической головки относительно стола микроскопа по направляющей типа «ласточкин хвост».

Окуляр 8^{\times} со шкалой, вместо которой можно установить сетку, имеет механизм диоптрийной наводки. Шкала и сетка представляют собой плоскопараллельные стеклянные круглые пластинки. На одной из них нанесена шкала с ценой деления 0,0001 м, на другой – сетка с ценой деления стороны квадрата 0,001 м.

Для обеспечения резкого видения шкалы производится регулировка изображения механизмом диоптрийной наводки окуляра. Чёткость изображения следов капель настраивается поворотом рукояток механизма фокусировки. Определение истинного размера отпечатков частиц распыленной жидкости производится с помощью таблицы 1, в которой указано, какому

линейному размеру соответствует одно деление шкалы или сетки при всех увеличениях микроскопа.

Таблица 1 – Переводная таблица увеличений микроскопа

Округленные значения увеличений, нанесенные на рукоятках барабана, крат	Одно деление шкалы 0,0001 м	Сторона квадрата 0,001 м
	Соответствует величине на объекте	
0,6	0,17	1,7
1	0,1	1,0
2	0,05	0,5
4	0,025	0,25
7	0,014	0,14

Степень покрытия U обрабатываемой поверхности рабочей жидкостью определяется по формуле [5]:

$$U = \frac{S_N}{S_O}, \quad (1)$$

где S_N – площадь, покрытая каплями, см²;
 S_O – обследованная площадь, см².

В нашем случае обследованная площадь равна площади индикаторной карточки $S_O=5 \times 7 \text{ см}=35 \text{ см}^2$.

Также для определения степени покрытия обрабатываемой поверхности необходимо знать общее количество капель, попавших на индикаторную карточку, и суммарную площадь их проекций. Эти показатели являются функциями медианно-массового диаметра d . При определении этой величины необходимо учитывать то, что при попадании на обрабатываемую поверхность капля рабочей жидкости растекается. В этом случае площадь отпечатка больше площади самой капли. За счёт растекаемости увеличивается степень покрытия обрабатываемой поверхности. Однако этот фактор искажает информацию об истинной величине дисперсности распыла. Тогда значение медианно-массового диаметра капель определяется по формуле [3]:

$$d_m = K_i \delta / \alpha, \quad (2)$$

где K_i – размер капли, выраженный в числе делений окулярной сетки;
 δ – цена деления окулярной сетки, микрон;
 $\alpha=1,024$ – коэффициент растекания капель на карточках из мелованной бумаги, покрытый парафином.

Для определения площади, покрытой рабочей жидкостью, необходимо определить общее количество капель n по соотношению [2]:

$$\frac{n_2}{n_1} = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2. \quad (3)$$

Суммарная площадь проекций S капель можно найти по следующей зависимости:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{d_1}{d_2}. \quad (4)$$

Однако для использования формул (3) и (4) необходимо основываться на данных, отражающих зависимость числа капель и суммарной площади покрытия от дисперсности распыла капель диаметром 1 мм (1000 мкм) на более мелкие (таблица 2) [2].

Таблица 2 – Зависимость числа капель и суммарной площади покрытия от дисперсности распыла капель диаметром 1 мм (1000 мкм) на более мелкие

Диаметр капель d_m , мкм	Число капель n_o , шт.	Суммарная площадь покрытия S_N , мм ²
1000	1	0,78
500	8	1,57
250	64	3,14
200	125	3,92
100	1000	7,85
50	8000	15,71
10	10 ⁶	78,54

Густота покрытия обрабатываемой поверхности определяется по формуле [1]:

$$N_K = \frac{n_o}{S_o}, \quad (5)$$

где n_o – общее число капель, шт.

Зная число капель и суммарную площадь покрытия, определим площадь, занимаемую одной каплей, по формуле:

$$S_i = \frac{S}{n}. \quad (6)$$

При определении площади, занимаемой каплями, и густоты покрытия необходимо учитывать, что диаметр капель измеряется в микронах (мкм), густота покрытия – в количестве капель на кв.см (капель/см²). В этом следует произвести перевод единиц измерения:

$$1 \text{ м}^2 = 1000000 \text{ мм}^2;$$

$$1 \text{ см}^2 = 100 \text{ мм}^2;$$

$$1 \text{ см}^2 = 100000 \text{ мкм}.$$

С учётом перевода единиц можно определить площадь, занимаемую одной каплей, в см²:

$$S_{CM} = S_i \cdot 100 \text{мм}^2. \quad (7)$$

Площадь, покрытая каплями, равна:

$$S_N = S_{CM} \cdot N_K. \quad (8)$$

Таким образом, формула для определения степени покрытия имеет вид:

$$U = \frac{S_{CM} \cdot N_K}{S_o}. \quad (9)$$

После проведения экспериментов производят оценку густоты покрытия обрабатываемой поверхности. При этом карточки разделяют на 5 групп: I – необработанные; II – с густотой, менее допустимой по агротребованиям; III – с густотой покрытия в пределах агротребований; IV – с густотой более 150 капель/см²; V – залитые. Анализуются все карточки, кроме групп IV и V [1].

Выводы. Применение 1-2%-ого раствора инертного красителя в воде в качестве распыливаемой жидкости и индикаторных карточек фирмы «Новартис» даст возможность получения наиболее чёткого отпечатка капель. Использование микроскопа с окулярной линейкой даёт возможность увидеть разницу между размерами капель, находящихся на одной индикаторной карточке. За счёт этого повышается точность определения характеристик распыла.

Представленная в данном разделе методика экспериментальных исследований даст возможность наиболее точно установить зависимость между параметрами вращающегося распылителя и качественными показателями проведения аэрозольной обработки с учётом всех особенностей технологического процесса.

Данная методика поможет произвести наиболее полную и правильную оценку эффективности работы аэрозольного генератора и может использоваться при проектировании новых машин для аэрозольной обработки растений и их рабочих органов.

Список использованных источников

1. Методика определения густоты покрытия листовой поверхности при опрыскивании [Электронный ресурс] / Е.М. Серая. - Режим доступа к статье: [nbuv.gov.ua/Портал Наукова періодика/.../Files_131/10sempoo.pdf](http://nbuv.gov.ua/Портал_Наукова_періодика/.../Files_131/10sempoo.pdf)
2. Догода П.А. Механизация химической защиты растений / П.А. Догода, С.С. Воложанинов, Н.П. Догода - Симферополь: Таврия, 2000. - 140 с.
3. Испытания сельскохозяйственной техники. Опрыскиватели, опыливатели. Программа и методы испытаний: РД 10.6.1 - 89. - [Чинний від 2002-20-06]. – К.: Мінагрополітики України, 2002. - 165 с. – (Стандарт Мінагрополітики України).
4. Меньше капля – больше площадь [Электронный ресурс] / Е.Молочная. – Режим доступа к статье: zerno-ua.com/?p=989
5. Моделирование покрытия поверхности обработки полидисперсным

пестицидным аэрозолям [Электронный ресурс] / А.Е. Маркевич. – Режим доступа к статье: remkom.by/content/view/96/lang.ru/

Аннотація

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ПОКРИТТЯ ЛИСТОВИЙ ПОВЕРХНІ розчином пестициду при аерозольній обробці

Сидоренко І.Д.

У статті запропоновано методику визначення ступеня покриття листової поверхні розчином пестициду, що дозволяє розрахувати показники, які дають змогу виробити найбільш повний аналіз якості проведення аерозольної обробки рослин.

Abstract

METHOD FOR DETERMINING THE DEGREE OF COVERAGE OF THE FOLIAGE SURFACE DURING AEROSOL SPRAYING

I. Sidorenko

The article proposes a method of determining the degree of coverage of the foliage surface with pesticide solution that calculates indicators that enable to produce the most comprehensive analysis of the quality of the aerosol spraying of plants.