

## ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ФУНГИЦИДОВ НА ОСНОВЕ ЦИПРОДИНИЛА

*Заволокина Н.Г.*

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и  
благополучия человека  
Российская Федерация, Мытищи*

*В данной статье представлены результаты исследований по гигиенической оценке условий труда при применении препаратов на основе ципродинила в качестве фунгицида широкого спектра действия для обработки садовых культур. Рассчитаны средние концентрации действующего вещества в воздухе рабочей зоны и на коже работающих. Установлен допустимый риск воздействия пестицида на работающих по экспозиционным уровням и по поглощенной дозе.*

***Ключевые слова:** фунгицид; ципродинил; садовые культуры; вентиляторное опрыскивание; экспозиция; оценка риска.*

## EXPOSURE AND RISK ASSESSMENT OF OPERATORS TO FUNGICID CYPRODINIL DURING TREATMENT OF AGRICULTURE APPLE ORCHARDS

*Zavolokina N.G.*

*Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the  
Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man  
Wellbeing, Russian Federation, Mytishchi*

*Occupational exposure and risk assessment were conducted to evaluate the safety of operators when fungicid cyprodinil was applied to apple orchard using a fan sprayer. The average concentrations of the active substance in the working area air and on the workers' skin were calculated. Based on calculated levels exposure and absorbed dose risk of operators could be considered as acceptable.*

***Key words:** fungicid; cyprodinil; orchards; fan spraying; exposure; margin of safety.*

Препараты на основе ципродинила рекомендуются к применению в сельском хозяйстве в качестве фунгицида против парши, альтернариоза, монилиоза, мучнистой росы и других заболеваний плодовых культур [1]. В соответствии с гигиенической классификацией пестицидов по степени опасности отнесены к 3 классу опасности (умеренно опасное соединение) [2].

Лимитирующий показатель вредного действия ципродинила на организм человека – общетоксическое действие.

Целью исследования было определение экспозиционных уровней действующего вещества ципродинила в натуральных пробах воздуха рабочей зоны, атмосферного воздуха в пределах санитарного разрыва, смывов с кожных покровов работающих и воздушных сносов, отобранных при применении препаратов на его основе в сельском хозяйстве на садовых культурах с различной нормой расхода, а также оценка риска для работающих.

Исследованы условия труда при вентиляторном опрыскивании яблоневого сада шестью различными препаратами, три из которых – в виде концентрата суспензии (КС) с содержанием ципродинила 250 г/л и нормой расхода 2,5 л/га, и три – в виде водно-диспергируемых гранул (ВДГ) с содержанием действующего вещества 750 г/кг и нормой расхода 0,5 кг/га. Обработка каждым препаратом проводилась в течение часа с помощью опрыскивателей ОПВ-3000, агрегатированных с трактором МТЗ 82.1. Работающие трактористы-операторы использовали специальную одежду и средства защиты кожных покровов и органов дыхания.

Действующее вещество определяли в воздухе рабочей зоны, в атмосферном воздухе санитарного разрыва и на коже операторов. Оценивалась также возможность сноса препарата за пределы участка обработки.

Средние концентрации действующего вещества рассчитаны с учетом  $\frac{1}{2}$  нижнего предела количественного определения для отрицательных проб [3].

В результате исследований ципродинил, независимо от препаративной формы и содержания действующего вещества в препарате, обнаруживался в воздухе рабочей зоны операторов (кабина трактора), в концентрациях от 0,012 мг/м<sup>3</sup> до 0,031 мг/м<sup>3</sup>, при нижнем пределе количественного определения 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

Средние концентрации действующего вещества в воздухе рабочей зоны установлены на уровне 0,005 – 0,015 мг/м<sup>3</sup>, что значительно ниже нормативной величины ОБУВ, равной 0,8 мг/м<sup>3</sup> [4].

На коже операторов ципродинил преимущественно определялся на лице, кистях и предплечьях. При этом количество пестицида, обнаруженного при применении препаратов-гранул, в сравнении с препаратами-суспензиями оказывалось заметно выше: 0,067-0,13 мкг/смыв против 0,05-0,07 мкг/смыв (предел обнаружения – 0,05 мкг/смыв). В пересчете на квадратный сантиметр кожи среднее содержание ципродинила на коже работающих составило 0,00015-0,0032 мкг/см<sup>2</sup>.

Оценка риска воздействия пестицида на работающих по экспозиции и по поглощенной дозе выполнена в соответствии с МУ 1.2.3017-12 [3].

Риск ингаляционного воздействия на операторов, рассчитанный как отношение средней концентрации действующего вещества в воздухе рабочей зоны к действующей нормативной величине, составил 0,0056-0,0112.

Риск дермального воздействия, рассчитанный как отношение фактической кожной экспозиции вещества и ориентировочного допустимого уровня загрязнения кожных покровов с учетом острой кожной токсичности ципродинила ( $LD_{50} > 2000$  мг/кг) ОДУзкп равен 0,00043 мг/см<sup>2</sup>. Риск дермального воздействия ципродинила на кожу операторов составил 0,0012-0,0062.

Риск комплексного (ингаляционного и дермального) воздействия действующего вещества на операторов по экспозиции варьировался в диапазоне 0,0067-0,0172, при допустимом  $\leq 1$ .

Поглощенная экспозиционная доза ципродинила, в зависимости от применяемого препарата, изменялась от 0,0006 мг/кг до 0,0011 мг/кг. Риск воздействия действующего вещества по поглощенной дозе равен 0,005-0,011, при допустимом  $\leq 1$ .

Анализ проб воздуха в пределах санитарного разрыва и воздушных сносов (оседание на чашки Петри) на расстоянии 100-300 м от участков обработки показал, что содержание ципродинила находится в концентрациях ниже предела количественного определения (в атмосферном воздухе – 0,002 мг/м<sup>3</sup>, сносах в пределах санитарного разрыва – 0,013 мг/м<sup>2</sup>).

Установленное в результате исследования содержание действующего вещества в воздухе рабочей зоны и на коже работающих, с учетом допустимых коэффициентов риска по экспозиции и поглощенной дозе при комплексном поступлении вещества в организм, свидетельствует о соответствии условий применения препаратов на основе ципродинила для вентиляторного опрыскивания садовых культур.

#### Список литературы

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]. – М., 2024. – Режим доступа: <https://msh.krasnodar.ru/activity/napravleniya-deyatelnosti/rastenievodstvo/gosudarstvennyy-katalog-pestitsidov-i-agrokhimikatov-razreshennykh-k-primeneniyu-na-territorii-rossi>. – Дата обращения: 12.04.2024.

2. Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности: методические рекомендации (МР 1.2.0235-21), утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 15 февраля 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200092700>. – Дата доступа: 12.04.2024.

3. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих: методические указания (МУ 1.2.3017–12), утв. постановлением Главного государственного

санитарного врача Российской Федерации от 12 мая 2012г. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. –2012. – 15 с.

4. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: санитарные правила и нормы (СанПиН 1.2.3685–21), утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115>. – Дата обращения: 14.04.2024.