

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ СО СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИМИДАКЛОПРИДА И ПЕНЦИКУРОНА

Иода В.И., Деменкова Т.В., Агамова А.Дж.

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,
Беларусь, Минск*

В данной статье научно обоснованы с гигиенических позиций рекомендации по безопасному применению для работающих средства защиты растений на основе имidakлоприда и пенцикурона. Для предупреждения неблагоприятных последствий при обращении новых пестицидов отечественного и импортного производства обязательным является не только изучение токсикологических свойств и токсикометрических параметров препаративной формы на лабораторных животных, но и гигиенические исследования в натурном полевом эксперименте с целью изучения влияния пестицида на работающих. В ходе исследования разработаны меры по безопасному обращению и минимизации негативного влияния на здоровье населения и окружающую среду.

Ключевые слова: средство защиты растений; действующее вещество; протравитель.

RISK ASSESSMENT FOR WORKERS WITH PLANT PROTECTION BASES ON THE BASIS OF IMIDACLOPRID AND PENTICURON

Ioda V., Demenkova T., Ahamava A.

*Republican unitary enterprise "Scientific and practical center of hygiene»,
Belarus, Minsk*

This article is scientifically proved hygienic positions recommendations for safe use for the running of plant protection products based on Imidacloprid and pencycuron. To prevent adverse effects when handling new pesticides of domestic and imported production is mandatory not only the study of Toxicological properties and toxicometric parameters of the preparative form in laboratory animals, but also hygienic studies in field experiments to study the effect of the pesticide on workers. The study developed measures for safe handling and minimizing the negative impact on public health and the environment.

Key words: plant protection, the active ingredient, the disinfectant.

Система защитных мероприятий от вредителей, болезней и сорняков – обязательная часть технологии выращивания любой культуры и важнейший резерв повышения урожая. Помимо вреда, причиняемого болезнями в период вегетации, они очень часто вызывают порчу хранящейся продукции. Ежегодные потери от вредителей, болезней и сорняков составляют в среднем 20-30% потенциального урожая. На долю болезней приходится примерно третья их часть, а в годы массового развития болезней – половина и более (например, от ржавчины пшеницы, фитофтороза картофеля, стеблевых гнилей подсолнечника и др.) [2].

Химические методы защиты основаны на использовании различных органических и неорганических соединений, токсичных для вредных организмов.

Химические средства защиты отличаются большой универсальностью, их можно применять против большинства вредителей, болезней и сорных растений на всех сельскохозяйственных культурах и разных угодьях, а также обрабатывать ими склады, теплицы, элеваторы и другие сооружения [1].

Ассортимент пестицидов совершенствуется включением новых более эффективных и менее опасных в экологическом отношении препаратов. Ведутся активные поиски оптимальных препаративных форм, удобных для хранения и применения.

Химические средства защиты растений называют пестицидами. Все средства защиты растений классифицируются по химическому составу, объектам применения, по характеру действия и способам проникновения во вредный организм [2].

Большое значение имеет применение протравителей семян, которые используются для борьбы с болезнями, возбудители которых распространяются с семенами или находятся в почве.)

Протравители семян химические препараты из группы фунгицидов для обеззараживания (протравливания) семян и другого посадочного материала (рассады, сеянцев, клубней и т. п.) с целью защиты растений от болезней в начальном периоде роста и развития [3]. По своему назначению протравители семян могут быть одноцелевыми, т. е. предохранять растения только от болезней, и комбинированными. Комбинированные, в которые входят несколько действующих веществ, защищают семена и всходы от почвенной микрофлоры и обитающих в почве насекомых; предохраняют семенные клубни и корнеплоды от болезней при хранении, семена - от склевывания птицами; улучшают развитие растений и повышают их устойчивость к неблагоприятным условиям погоды, иногда и к действию гербицидов.

Протравители семян могут использоваться абсолютно на всех видах злаковых культур, технических и других растений [4].

К преимуществам можно отнести низкий расход препарата, что является экономичным, особенно в условиях использования на большом количестве

посадочного материала. Кроме того, препараты являются полностью безопасными для животных и растений, так как воздействуют только на насекомых-вредителей и возбудителей заболеваний. Эффективность зависит от выбора способа протравливания и соблюдения всех правил проведения процедуры [4]. К преимуществам химических препаратов можно также отнести длительность действия и высокую эффективность против многих известных вредителей.

Каждый препарат имеет свое действующее вещество. У протравителей контактного типа оно в комплексе со вспомогательными компонентами образуют защитную пленку вокруг семени, которая препятствует поражению вредителями. Препараты системного действия имеют в составе вещества, которые проникают в структуру посадочного материала и действуют изнутри. Обе разновидности протравителей семян зерновых культур и других растений не влияют на возможность семени к прорастанию и не снижают урожайность [3].

Одним из недавно применяемых действующих веществ является Пенцикурон, который используется в препаративных формах фунгицидов, как самостоятельно, так и в комбинациях с другими действующими веществами.

Пенцикурон или 3-фенил-1-(4-хлорбензил)-1-циклопентилмочевина представляет собой химическое действующее вещество пестицидов, используется в сельском и личных подсобных хозяйствах для борьбы с болезнями и вредными насекомыми (в том числе в смесях с другими активными компонентами). Бесцветное кристаллическое вещество, не имеет запаха. В воде практически нерастворим [2].

Пенцикурон является контактным персистентным фунгицидом с длительным защитным действием. Вещество проникает в кутикулу растения, ингибируя прорастание мицелия. Пенцикурон влияет на функциональное развитие ядра и клетки, значительно сокращает содержание транспортных форм глюкозы, тормозит биосинтез стерина и свободных жирных кислот внутри гриба, но не влияет на дыхательные и ядерные функции.

В сельском хозяйстве и в личных подсобных хозяйствах препараты на основе пенцикурона и имидаклоприда применяются против вредителей и болезней картофеля (колорадский жук, проволочники, тли – переносчики вирусов, парша обыкновенная, ризоктониоз) [1].

По токсикологическим характеристикам пенцикурон малотоксичен, ЛД₅₀ орально для крыс и мышей более 5 г/кг, кур и уток – более 2,5 г/кг; кожно-резорбтивно (24 часов) для крыс – более 2 г/кг.

При двухлетнем скармливании с пищей не обнаружено отрицательных эффектов: у самцов крыс при дозе 50 мг/кг корма; самок 500, самцов и самок мышей соответственно 500 и 5000.

Период полураспада в почве 18-27 дней в аэробных условиях, 42-70 в анаэробных.

Пенцикурон относится к 3 классу опасности для человека

Имидаклоприд или 4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин – химическое действующее вещество пестицидов (неоникотиноид), используется (в том числе в смесях с другими активными компонентами) в сельском хозяйстве и в практике медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции для борьбы с вредными и синантропными насекомыми.

Изучение динамики остаточных количеств в растениях показало, что имидаклоприд, по сосудистой системе проникает преимущественно в листья и практически не поступает в плоды, что свидетельствует о безопасности использования препаратов на основе имидаклоприда при капельном поливе овощных культур в закрытом грунте [2].

В сельском хозяйстве имидаклоприд используется как препарат против вредителей пшеницы (хлебная жужелица, вредная черепашка), картофеля (колорадский жук), томатов и огурцов защищенного грунта (тли)

Благодаря трансламинарным и системным свойствам инсектициды на основе имидаклоприда можно применять для обработки клубней. Это позволяет защитить растения, начиная с периода всходов, даже при раннем их заселении вредителями. Действующее вещество обладает высокой стойкостью в почве, период полураспада составляет до 100 дней. Исчезновение из почвы и водоемов происходит в основном из-за фотолиза. Скорость фотолиза возрастает при высокой влажности почвы и высокой инсоляции [1].

При исследованиях динамики разложения имидаклоприда в растениях картофеля и почве высокое начальное токсическое действие наблюдалось уже через 2-3 часа после обработки. К 7-9-м суткам содержание имидаклоприда в ботве и клубнях не превышало МДУ (0,05 мг/кг). Вымывание действующего вещества с осадками из верхнего слоя почвы на 7-8 сутки вызывало уменьшение их содержания в растениях на 10-14 сутки.

Имидаклоприд среднетоксичен для теплокровных животных и человека; высокоопасен для пчел. Эффективность не зависит от температуры. Установлено, что действующее вещество оказывает общетоксическое действие на организмы животных с преимущественным влиянием на состояние печени.

Препараты на основе имидаклоприда относятся к 3 классу опасности для человека и 1 классу опасности для пчел [4].

Изучение условий труда при применении средства для защиты растений на основе имидаклоприда и пенцикурона проводилось с использованием опрыскивателя Зубр-600, агрегатированного с трактором Беларус. Культура – картофель, протравливание и высева семян. Норма расхода препарата – 1,0 л/т. Все операции выполняли оператор-заправщик по приготовлению рабочего раствора и протравителя, тракторист (посев семян), одетые согласно рекомендациям, имеющимся в паспорте безопасности производителя.

В соответствии с поставленной целью оценку условий применения средства защиты растений проводили на основании результатов анализа остаточных количеств действующих веществ в следующих объектах:

- воздух зоны дыхания оператора-заправщика по приготовлению рабочего раствора препарата;
- воздух зоны дыхания оператора-заправщика по заправке машины;
- воздух зоны дыхания тракториста, производящего обработку;
- смывы с кожных покровов оператора-заправщика по приготовлению рабочего раствора препарата, оператора-заправщика по заправке машины и тракториста, производящего обработку

Отбор проб воздуха рабочей зоны проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны и Методических рекомендаций № 2002/73 «Определение фактического содержания пестицидов в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах». Определение микроколичеств действующих веществ в отобранных пробах проводили в соответствии с действующими инструкциями.

Риск неблагоприятного воздействия вещества при попадании на кожу определяли путем сравнения фактической экспозиционной дозы ($D_{\text{ф}}$, мг/см²), рассчитанной на основании полученных данных, с ориентировочно допустимым уровнем загрязнения кожных покровов действующими веществами (ОДУ з.к.п., мг/см²).

Полученные данные свидетельствуют о том, что при указанных условиях выполнения производственных операций в зоне дыхания оператора – заправщика, оператора опрыскивателя и тракториста имидаклоприда и пенцикурона не обнаружены (ОБУВ имидаклоприда в воздухе рабочей зоны – 0,5 мг/м³; для пенцикурона – 1,0 мг/м³). У работающих не возникало ухудшения самочувствия или раздражения кожи и слизистых оболочек глаз; жалобы на ухудшение самочувствия после работы отсутствовали.

Результаты гигиенической оценки степени риска для лиц, контактирующих с протравителем на основе имидаклоприда и пенцикурона в ходе обработки клубней картофеля с нормой расхода 1,0 л/т, проведенной в соответствии с Инструкцией по применению «Метод определения риска здоровью работающих при применении пестицидов», утв. Главным государственным санитарным врачом РБ 07.04.2016 г. (рег. № 008-0915)

В результате проведенных исследований опасность комплексного воздействия (ингаляционно и через кожу) составила для пользователя – 0,013 и 0,008 при допустимом < 1.

Обоснование срока безопасного выхода людей на обработанные препаратом площади для проведения ручных и механизированных работ выполнено аналогично оценке риска при применении препарата. Содержание имидаклоприда и пенцикурона в воздухе рабочей зоны и почве не превышало гигиенических нормативов, что, с учетом коэффициентов безопасности

комплексного воздействия действующих веществ по экспозиции, позволяет рекомендовать срок безопасного выхода людей на обработанные участки для проведения ручных работ – 7 суток, механизированных работ – 3 суток.

На основании проведенных исследований установлено:

Отсутствие действующего вещества имидаклоприда и пенцикурона в зоне дыхания оператор-заправщик по приготовлению рабочего раствора и протравителя, тракторист (посев семян) на участках тела работающих, закрытых СИЗ и открытых, при обработке сельскохозяйственных культур, позволяют сделать вывод, что условия применения гербицида при данной технологии, соблюдении регламентов и мер безопасности соответствует гигиеническим требованиям.

Следовательно, при соблюдении установленных агротехнических и гигиенических регламентов использования препарата результаты исследований позволяют оценить протравитель на основе имидаклоприда и пенцикурона, как препарат с допустимым риском, не представляющий опасности для объектов окружающей среды и здоровья работающих.

Результаты работы позволяют увеличить ассортимент применяемых средств защиты растений и использовать в агропромышленном комплексе наименее опасные для окружающей среды и здоровья человека препараты, и увеличить урожайность сельскохозяйственных растений.

Список литературы

1. Еремина, О.Ю. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран / О.Ю. Еремина, Ю.В. Лопатина // Агрохимия, 2005. – № 6. – С.87-93.
2. Илларионов, А.И. Методы защиты растений от вредных организмов / А.И. Илларионов. – Воронеж: ВГАУ. – 2007. – 251с.
3. Попов, С.Я. Основы химической защиты растений / С.Я. Попов, Л.А. Дорожкина, В.А. Калинин / Под ред. профессора С.Я. Попова. – М.: Арт-Лион. – 2003. – 208 с.
4. Рахманкулов, Д.Л. История зарождения и перспективы развития производства химических продуктов для сельского хозяйства / Д.Л. Рахманкулов, Г.К. Аминова. – Уфа: Реактив. – 2006. – 152 с.