ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И БИОЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОЙ КОМПОЗИЦИИ ИНСЕКТИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА «ENTOLUCHO 20%»К.С.

Хошимов Фарход Файзуллаевич,
Наманганский государственный технический университет, профессор
E-mail: xoshimovfarhod@gmail.com
Эргашев Ойбек Каримович,
Наманганский государственный технический университет, профессор
Бектемиров Азизбек Обитали углы.
Наманганский государственный технический университет, профессор

Аннотация: В представленном статье рассматривается основные имидоклоприд содержащие инсектициды, композиции имидоклоприда с другими физиологически активными веществами. Представлен технология получения новой композиции инсектицидного препарата «Entolucho 20%» с биостимулятором 1-нафтилуксусной кислотой. В результате проведенных полевых испытаний, новая композиция препарата «Entolucho 20%» к.с., содержащий биостимулятор 1-нафтилуксусную кислоту, в борьбе с насекомыми тли и трипс в дозе 1,5 л/га (рабочий жидкость 300 л/га), показало эффективность около 95%.

Ключевые слова: инсектицид, имидоклоприд, 1-нафтилуксусная кислота, биоэффективность, растения, состав, реактор, перемешивание, неоникотиноид.

Annotatsiya: Taqdim etilgan maqolada imidokloprid o'z ichiga olgan asosiy insektitsidlar, imidoklopridning boshqa fiziologik faol moddalar bilan tarkibi ko'rib chiqiladi. Yangi tarkibli 1-naftilsirka kislota biostimulyatori tutgan "Entolucho 20%" insektitsid preparatini olish texnologiyasi ko’rsatilgan. Dala sinovlari natijasida biostimulyator 1-naftilsirka kislotasini o'z ichiga olgan "Entolucho 20%" preparatining yangi tarkibi 1,5 l/ga (ish suyuqligi 300 l/ga) hasharotlar shira va tripsga qarshi kurashda 1,5 l/ga (ishchi suyuqlik 300 l/ga) samaradorlikni ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: insektitsid, imidokloprid, 1-naftilsirka kislota, biosamaradorlik, o'simliklar, tarkibi, reaktor, aralashtirish, neonikotinoid.

Abstract: The presented article discusses the main imidocloprid-containing insecticides, compositions of imidocloprid with other physiologically active substances. The technology of obtaining a new composition of the insecticidal preparation «Entolucho 20%» with a biostimulant 1-naphthylacetic acid is presented. As a result of the conducted field tests, the new composition of the preparation "Entolucho 20%" k.s., containing the biostimulant 1-naphthylacetic

ISSN 3030-3907

acid, in the fight against insects aphids and thrips at a dose of 1.5 l / ha (working liquid 300 l / ha), showed an efficiency of about 95%.

Key words: insecticide, imidocloprid, 1-naphthylacetic acid, bioefficiency, plants, composition, reactor, mixing, neonicotinoid.

Введение

Химические препараты из группы пестицидов применяемых для уничтожения вредных насекомых, их яиц и личинок называется инсектицидами. Инсектициды применяется для борьбы с насекомыми, являющимися переносчиками болезней и эктопаразитами животных, с бытовыми насекомыми. Основная цель современного производства инсектицидов – понижение токсичности химикатов для организма человека, что предполагает наличие механизмов, обеспечивающих быстрый вывод препарата из обработанных растений и воздуха. Основная тенденция в производстве современных инсектицидов выражается в повышении выпуска химикатов на основе органичных соединений без использования тяжёлых ядовитых веществ, таких как мышьяк, ртуть и фтор. Особенно безопсны и эффективны пестициды на основе неоникотиноидов. На рынке пестицидов неоникотиноиды в основном представлены четырьмя действующими веществами - *имидаклопридом (конфидор)*, *ацетамидопридом (моспилан), тиаметоксамом (актара) и тиаклопридом (калипсо).*

Литературный обзор. Эмпирическая формула *имидаклоприда* - $C_9H_{10}ClN_5O_2$, название по IUPAC - NE)-N-[1-[(6-chloropyridin-3-yl)methyl]imidazolidin-2-ylidene]nitramide, молекулярная масса – 255,7 и температура плавления – 136,4–143,8°C.

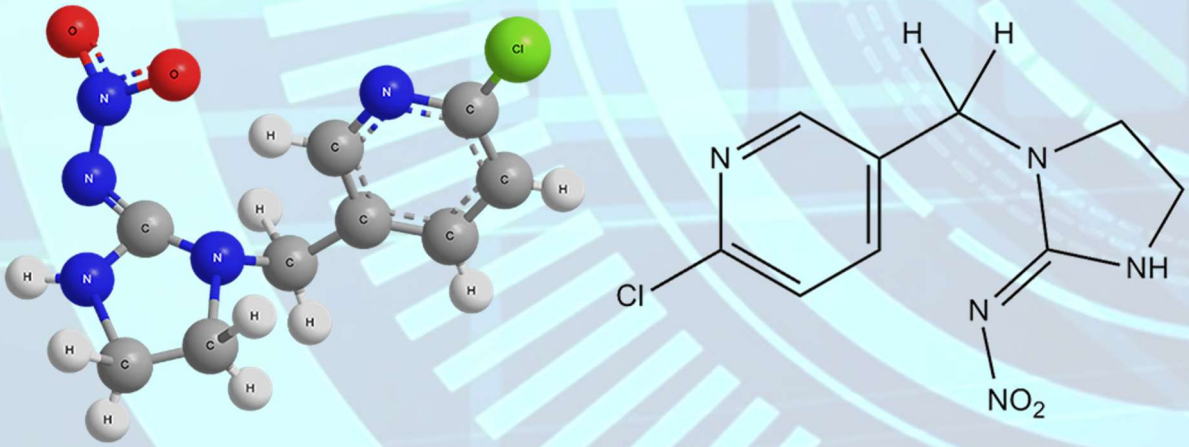


Рисунок 1. Структурная формула имидаклоприда.

Имидаклоприд – нитрозосодержащий неоникотиноид. В химической структуре имидаклорида, как и у ацетамиприда, и тиаклоприда присутствует пиридиновое кольцо с одним атомом хлора в 6-м положении [1].

ISSN 3030-3907

Имидаклоприд (химически чистый) – бесцветные кристаллы со слабым характерным запахом, малорастворим в воде. Вещество устойчиво к гидролизу при pH=5–11 [2].

Имидаклоприд обладает инсектицидной активностью, обладает трансламинарными и системными свойствами. Это позволяет использовать имидаклоприд как действующее вещество препаратов. Имидаклоприд предназначен для обработки посадочных и посевных материалов [3].

Имидаклоприд является агонистом никотиновых ацетилхолиновых рецепторов мембраны нервной клетки, то есть усиливает их отклик на сигналы, передаваемые ацетилхолином. Отрицательно заряженный участок нитрогруппы, предположительно, взаимодействует с катионом (положительно заряженным участком) ацетилхолиновых рецепторов насекомых. Происходит чрезмерная поляризация мембраны нейронов, что ведет к невозможности закрытия натриевых каналов, концентрация ионов натрия повышается. В то же время ацетилхолинэстераза не может разрушить связанный имидаклопридом избыточный ацетилхолин. Длительность и сила нервного сигнала сначала растут, возникает перевозбуждение, затем передача импульса блокируется, наступает паралич и гибель насекомых [4-6].·Имидаклоприд работает как системный инсектицид, токсично воздействуя на центральную нервную систему насекомых, и относится к классу химических веществ - неоникотиноидных инсектицидов, которые в свою очередь являются синтетическими производными никотина, алкалоидного соединения, содержащегося в листьях табака и многих других растений.

Низкая токсичность имидаклоприда для млекопитающих объясняется отсутствием в его структурной формуле заряженного атома азота при физиологическом значении pH. Незаряженная молекула легко проникает через при гематоэнцефалический барьер насекомых, в то время как гематоэнцефалический барьер млекопитающих фильтрует ее [7]. Ацетилхолинэстераза неоникотиноидов разлагать неспособна и связывание становиться необратимым [8].

Имидаклоприд эффективен в борьбе против видов многих семейств, в том числе: тли настоящие, совки, цикадки певчие, долгоносики, мухи злаковые, группа видов мухи внутристеблевые, щитники-черепашки, саранчовые настоящие, медведки, таракановые, муравьи, листоеды, в том числе групп блошки хлебные, бошки свекловичные, блошки льняные, блошки крестоцветные. Имидаклоприд – действующее вещество инсектицидов широкого спектра действия, разрешенных к применению в

ISSN 3030-3907

сфере защиты растений и для медицинского, санитарного и бытового использования, не фитотоксичен [3].

Ассортимент пестицидов применяемых в сельском хозяйстве представлен с одним действующим веществом имидаклоприд, и включающих два и более действующих вещества, в частности:

•имидаклоприд + бета-цифлутрин, имидаклоприд + бифентрин, **имидаклоприд +пирипроксифен, имидаклоприд + флоникамид –** против вредителей рапса;

•имидаклоприда + лямбда-цигалотрин, альфа-циперметрин + имидаклоприд + клотианидин, Индоксакарб + абамектин, и**мидаклоприд + спиносад** – против вредителей пшеницы, ячменя;

•имидаклоприд + пенцикурон против вредителей картофеля[3].

•имидаклоприд + пенцикурон, имидаклоприд + клотианидин, имидаклоприд + фипронил, имидаклоприд + дифеноконазол + тебуконазол, ипродион + имидаклоприд + дифеноконазол - как протравитель [9-11].

Имидаклоприд лучше действует на колющих и сосущих вредителей ротового аппарата (тли, трипсы, белокрылки и др.). Также препараты на основе имидаклоприда применяются в быту для уничтожения рыжих и черных тараканов, американских тараканов, муравьев и других ползающих насекомых, а также в ветеринарии, от эктопаразитов кожи и шерстьи [3].

Имидаклоприд используют для повышения устойчивости к различным неблагоприятным факторам окружающей среды, путем обработки семян перед посевом. Его применение способствует усилению формообразовательных процессов, повышению иммунитета к неблагоприятным условиям, повышения урожайности и улучшения качества конечной продукции [12].

Имидаклоприд обладает высокой стойкостью в почве, период полураспада составляет до 100 дней. Исчезновение из почвы и водоемов происходит в основном из-за фотолиза [13].

Высокое начальное токсическое действие имидаклоприда в растениях картофеля наблюдалось уже через 2–3 часа после обработки, а уменьшение содержания на 10–14 сутки. 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 [14]. Имидаклоприд среднетоксичен для теплокровных животных и человека; высокоопасен для пчел. Эффективность не зависит от температуры [1]. Имидаклоприд не обладает аллергизирующим и раздражающим

ISSN 3030-3907

действием на дыхательные пути, а также мутагенной, тератогенной и канцерогенной активностью. Эмбриотоксический эффект наблюдают только при введении токсических доз препарата [6, 15-18]. Установлено, что действующее вещество оказывает общетоксическое действие на организмы животных с преимущественным влиянием на состояние печени [19-21].

По многим экотоксикологическим показателям имидаклоприн отнесен к третьему классу опасности для человека (умеренно опасен) и первому классу опасности для пчел (высокоопасен). Из-за низкой токсичности и других благоприятных особенностей неоникотиноид - имидаклоприд относится к числу наиболее широко используемых инсектицидов в мире [22-25].

Методология экспериментов. Препарат «Entolucho 20%» концентрат суспензии, предназначен для борьбы с широким спектром вредителей на сельхозкультурах, например, хлопчатнике - против тли, трипсов и клопов [26-29]. По физико-химический показатель «Entolucho 20%» к.с. должен соответствовать требованиям технических условий Ts 20578391-013:2017 (табл.1).

Таблица 1

Физико-химические показатели препарата «Entolucho 20%» к.с.

№	Наименование показателей	Характеристики и нормы
1	Внешний вид	Жидкость от светложёлтого до коричневого цвета
2	Массовая доля имидоклоприда, %	20±1
3	pH 1%-ной водной суспензии	5-8
4	Стабильность 0,2%-ной (по препарату) водной суспензии при 20°C после 2 часа отстаивания, %.	При отстаивании в течение 2-х часов из 100 см^3 0,2%-ной препарата водной суспензии не допускается выделение осадка
5	Плотность при 20°C гр/см^3	От 1,05-до1,2

Полевые опыты проводили в безветренную погоду, утренние или вечерние времена суток. Препарат вносили путем опрыскивания рабочим раствором, нормой 300 л/га. Рабочий раствор готовили путем суспендирования 1,5 л маточной суспензии с водой, доводя объем раствора до 300 л. Вредителей регистрировали по методике, за 7 дней до и после применения препарата. Биологическую эффективность рассчитывали по формуле Эбботта [30].

ISSN 3030-3907

Результаты и их обсуждение. Технологический процесс получения препарата «Entolucho 20%» к.с. заключается в смешении действующего вещества – имидаклоприда с 1-нафтилуксусной кислотой, поверхностно-активным веществами, антифризом, а также в соответствии с рецептурой другими компонентами - загустителем, гасителем пены, консервантом и.т.д. (табл.2). Смесь компонентов диспергируется и измельчается при температуре не выше 40°С. Приготовление концентрата суспензии «Entolucho 20%» к.с. производится в реактор-смесителе (15). Первоначально в реактор-смесителю (15) по трубопроводу из бункера (1) загружается операционное количество воды. После включают перемешивание, регулируя обороты смесительного диска до образования воронки в реакторе. Реактор-смеситель (15) представляет собой полуавтоматический высокоэффективный смеситель с гидроприводом для подъема вала и регулирования скорости вращения смесительного диска (от 500 до 1500 r/min). Смесительный диск с зубьями пилообразной формы изготовлен из нержавеющей стали. После начала перемешивания в реактор-смеситель (15) загружается операционное количество загустителя №1 из бункера (3), который добавляется мелкими порциями при постоянном перемешивании. Каждая последующая порция загустителя загружается в реактор-смеситель (15) после образования однородной смеси с предыдущей порцией загустителя. Контроль загрузки компонентов ведется дозаторами. Перемешивание осуществляется до образования гомогенной смеси, в течение 30–40 минут, после чего останавливается смесительный диск и в реактор-смеситель (15) из бункера (5), производят загрузку операционного количества эмульгатора и 1-нафтилуксусной кислоты. Производят перемешивание смеси в течение 10-15 минут, после чего осуществляют из бункера (7), загрузку операционного количества действующего вещества – имидоклоприда.

Таблица 2

Характеристика исходных материалов препарата «Entolucho 20%» к.с.

№	Наименование сырья, материалов и полупродуктов	Регламентируемые показатели с допустимыми отклонениями
1	Имидоклоприд технический	Порошок белого цвета - 95,0
2	1-нафтилуксусная кислота	Порошок белого цвета - 98,0
3	Эмульгатор	6,0 – 7,5
4	Пеногаситель	Эмульсия белого цвета, 5 – 7
5	Консервант	Жидкость желтого цвета, 1,15 + 0,002

ISSN 3030-3907

6	Загуститель 1 и 2	Порошок от белого до желтоватого цвета
7	Вода	Без механических примесей, 6,5 – 8
8	Абразив	Порошок от белого до желтоватого цвета
9	Антифриз	Бесцветная жидкость, 1,036 –0,1042

Загрузку имидоклоприда производят при перемешивании, постепенно, во избежание осаждения его на дно. Контроль загрузок осуществляют дозаторами. Перемешивание в резервуаре ведется до образования гомогенной смеси в течение 30 минут. По окончании перемешивания останавливают смесительный диск и производят загрузку операционного количества загустителя №2 из бункера (9), после чего производят перемешивание смеси в течение 10-15 минут. По окончании перемешивания производят загрузку половину от операционного количества пеногасителя из бункера (13) и абразивного материала из бункера (11). Контроль количества пеногасителя ведется по дозатору. Включают перемешивание и полученную смесь подвергают диспергированию в течение 10 - 15 минут. По окончании перемешивания отбирается проба для определения pH препарата. Показатель pH должен быть в пределах от 5,5 до 8,0. В случае отклонения показателя pH от требуемого значения (pH выше 8,0), производится корректировка водородного показателя смеси расчетным количеством уксусной кислоты, после чего гомогенизированную смесь подвергают измельчению на бисерных мельницах (18) и (19). Бисерные мельницы (18) и (19) обеспечивает измельчение частиц препарата до размеров не более 5 μm и представляет собой дробильную камеру, совмещенную с электронасосом и панелью управления.

Таблица 3

Материальный баланс препарата «Энтолучо 20 %» к.с.

Наименование потока	кг/т	%	Наименование потока	кг/т	%
Расход			Приход		
1. Имидоклоприд	203	20,3	11. Энтолучо 20 % к.с.	1000	100
2. 1-нафтилуксусная кислота	0,1	0,01			
3. Эмульгатор	60,0	6,0			
4. Пеногаситель	5,0	0,5			
5. Консервант	3,0	0,3		5,0	

ISSN 3030-3907

6. Загуститель 1	2,0	0,2	12. Потери при загрузке сырья и в розливе тару		
7. Загуститель 2	10,0	1,0			
8. Абразив	10,0	1,0			
9. Антифриз	50,0	5,0			
10. Вода	До 1005 кг	До 100			
Итого	**1005,0**	**100**	**Итого**	**1005,0**	**100**

Подача смеси в мельницу через промежуточный резервуар (16) насосом (17). Контактный термометр обеспечивает измерение температуры дробленой смеси непосредственно при выходе его из дробильной камеры. В оборудовании предусмотрен централизованный контур охлаждения, в котором циркулирует вода. Контур обеспечивает охлаждение дробильного бака мельницы (18) и (19), оборудованного двойной рубашкой с циркуляцией по спирали, а также охлаждение системы смазки механического фиксатора. Для контроля за циркуляцией воды контур оборудован смотровым стеклом. Подача водой в охлаждающий контур мельницы осуществляется по трубопроводу. Температура смеси после дробления не должна превышать 40^{o}C. Измельченная смесь сливается через динамический сепаратор в смесительный резервуар (20). После помола в смесительный резервуар (20) с измельченной смесью поочередно загружают антифриз (21), оставшуюся половину пеногасителя (13), и консерванта (23) после чего содержимое резервуара подвергают диспергированию в течение 10 - 20 минут.По окончании гомогенизации из резервуара (20) отбирается проба на соответствие показателей готового препарата «Entolucho 20%» к.с. требованиям технических условий. При положительном результате анализа готовый продукт насосом (25) закачивается в резервуар готовой продукции (27) через фильтр (26).

ISSN 3030-3907

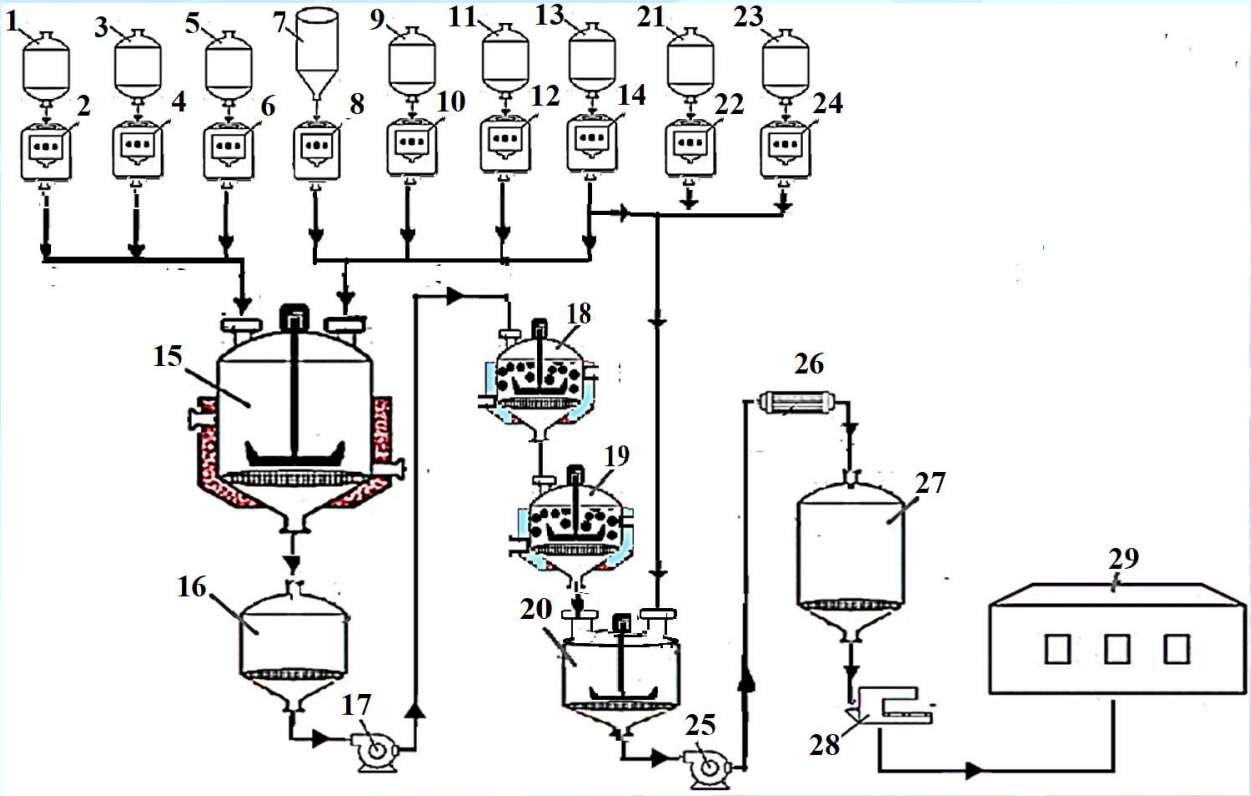


Рисунок 2. Принципиальная технологическая схема производства препарата «Entolucho 20%» к.с.: 1-бункер воды, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 22, 24 – дозаторы, 3-бункер загустителя, 5-бункер эмульгатора, 7-бункер имидаклоприда, 9-бункер 1-нафтилуксусной кислоты, 11- бункер абразивного материала, 13-бункера пеногасителя, 15 - реактор-смеситель, 16 - промежуточный резервуар, 17, 25-насосы, 18, 19 – бисерные мельницы,20 - смесительный резервуар, 21– бункер антифриза, 23– бункер консерванта, 36 - фильтр, 27 – резервуар готовой продукции, 28 – фасовочная линия, 29 - склад готовой продукции.

Сборник резервуар готовой продукции (27) снабжен мешалкой и рубашкой из полутруб. Из резервуара готовой продукции (27) готовый препарат «Entolucho 20%» к.с. самотеком поступает на устройство розлива (28). Контроль заполнения тары готовым продуктом ведется по весам. Расфасованный концентрат суспензии вывозится автотранспортом на склад готовой продукции 1 раз в сутки. Готовый продукт «Entolucho 20%» к.с. разливается в тару и вывозится автотранспортом на склад готовой продукции 1 раз в сутки. Готовую продукцию транспортируют, хранят по ГОСТ 14189 на складах, предназначенных для пестицидов. Склад должен обеспечивать защиту препарата от переохлаждения, увлажнения, загрязнения и механического повреждения тары. Препарат «Entolucho 20%» к.с. хранят на складах для пестицидов при температуре от минус 5 ^{0}C до плюс 35 ^{0}C. Препарат должен храниться только в его собственной таре с соблюдением

ISSN 3030-3907

всех принятых требований хранения химикатов. Гарантийный срок хранения препарата – 4 года со дня изготовления.

К началу полевых испытаний, агротехнические мероприятия сельхозкутуры, были проведены вовремя. Испытания препарата проводились на крупных полях, размер опытных площадей по каждому варианту составил 5,8 га. Препараты наносили на растения путем полного опыления. Расход рабочей жидкости составил 300 л/га. Работы с препаратами проводились утром 5 и 20 майя 2022 года в Туракурганском и Чустском районах Наманганской области, при температуре 20-22°C, скорости ветра 1-2 м/с и влажность 45%. Главный вредители – тли и трипсы (табл.4) [31].

Таблица 4

Агротехнический опыты на сельхозкультуре хлопок «Entolucho 20%»

№	Название района	Название фермерского хозяйства	Площадь опыта, гектар	Вредитель	Время учёта вредителей, после обработки, дни	Биологическая эффективность,%.
1	Тураку рган	Курганча ок олтин	5	Тли, трипсы	5	95
2	Чуст	Усмонали Мубошир	8	Тли, трипсы	4	92

Заключение. В результате проведенных исследований, новый препарат «Entolucho 20%» к.с., содержащий биостимулятор 1-нафтилуксусную кислоту, в борьбе с насекомыми тли и трипс в дозе 1,5 л/га (рабочий жидкость 300 л/га), показало эффективность около 92-95%. Для получения нового препарата «Entolucho 20%» к.с., композицию имидоклаприда с 1-нафтилуксусной кислотой, необходим строгое последовательность операций, неукоснительное соблюдение параметров процесса. Эти правила гарантирует получения инсектицидного препарата «Entolucho 20%» к.с., соответствующий требованиям технических условий Ts 20578391-013:2017.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. 1.Бойко Т.В., Герунова Л.К., Герунов В.И., Гонохова М.Н. Токсикологическая характеристика неоникотиноидов, УДК 619:615.9, Вестник Омского государственного аграрного университета, Ветеринарные науки, 2015, стр 49–54.

2. Белов Д.А. Химические методы и средства защиты растений в лесном хозяйстве и озеленении: Учебное пособие для студентов. –М.: МГУЛ, 2003. – 128 с.

ISSN 3030-3907

3. МУК 4.1. 1390 – 03 Определение остаточных количеств имидаклоприда в воде, почве, огурцах, томатах, сахарной свекле, картофеле, перце и баклажанах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Дата введения: 30 июня 2003 г.
4. Козлов С.Н., Кажарский В.Р. Методы и средства защиты растений. Химические средства защиты овощных, плодовых и ягодных культур от вредителей, Учебно-методическое пособие. — Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. — 310 с.
5. Еремина О.Ю., Лопатина Ю.В. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран. Агрохимия, 2005, №6, с.87-93.
6. Ермолова Л.В., Проданчук Н.Г. и др. Сравнительная токсикологическая характеристика новых неоникотиноидных инсектицидов. УДК 613/.3:632.95 http://www.medved.kiev.ua/
7. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2024 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России)
8. Мельников, Н. Н. Пестициды и регуляторы роста растений: справочник / Н. Н. Мельников, К. В. Новожилов, С. Р. Белан. – М. : Химия, 1995. – 575 с.
9. Bektemirov Azizbek Obitali ugli, Ikramova Maftuna Mardonzhonovna, Development of insecticide preparation "Entovant". International journal of Social Sciences & Interdisciplinary Research, Volume: 11 Issue: 04 April 2022. p. 46-48.
10. Попов С.Я. Основы химической защиты растений. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А./ Под ред. профессора С.Я Попова. - М.: Арт-Лион, 2003. - 208 с.
11. Санитарные правила и нормы 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
12. Справочник по пестицидам (токсиколого-гигиеническая характеристика). Выпуск 1. под редакцией академика РАМН В.Н.Ракитского. – М.: Изд-во Агрорус, 2011.
13. Анучина А.В. Токсическое действие пестицидов на организм человека и животных // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 1.; URL: https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19454 (дата обращения: 02.03.2025).
14. Сравнительная характеристика современных инсектицидных препаратов // Материалы VI Международной студенческой научной конференции

ISSN 3030-3907

«Студенческий научный форум» URL: https://scienceforum.ru/2014/article/2014000759 (дата обращения: 02.03.2025).
15. Антонюк Л. Пестициды и агрохимикаты: справочник. - Москва: Колос, 2005.
16. Бакаров В. Химия пестицидов. - Санкт-Петербург: Лань, 2010.
17. Семенов Н. Технология применения пестицидов в сельском хозяйстве. - Киев: Агропромкнига, 2018.
18. Картомышева О. П., Нестерова Л.М. Синергетическая гербицидная композиция и способ борьбы с сорными растениями (Патент RU 2288581);
19. Касьяненко В.А. Значение антидотов в химической защите культур от сорной растительности. Защита и карантин растений, 2011; N 7. С. 48-49.
20. Козлов С.Н., Кажарский В.Р. Методы и средства защиты растений. Химические средства защиты овощных, плодовых и ягодных культур от вредителей, Учебно-методическое пособие. — Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. — 310 с.
21. Антонюк Л. Пестициды и агрохимикаты: справочник. - Москва: Колос, 2005.
22. Бакаров В. Химия пестицидов. - Санкт-Петербург: Лань, 2010.
23. Семенов Н. Технология применения пестицидов в сельском хозяйстве. - Киев: Агропромкнига, 2018.
24. Елиневская Л.С. Современные препаративные формы. «Защита и карантин растений». 2005, № 8, С. 38
25. Белан С.Р., Грапов А.Ф., Мельникова Г.М. Новые пестициды. Справочник. - М.: «Грааль», 2001.
26. Еремина О.Ю., Лопатина Ю.В. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран. Агрохимия, 2005, №6, с.87-93.
27. Попов С.Я. Основы химической защиты растений. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А./ Под ред. профессора С.Я Попова. - М.: Арт-Лион, 2003. - 208 с.
28. Справочник по пестицидам (токсиколого-гигиеническая характеристика). Выпуск 1. под редакцией академика РАМН В.Н.Ракитского. – М.: Изд-во Агрорус, 2011.
29. Бектемиров Азизбек Обитали ўғли., Хошимов Фарход Файзуллаевич., Эргашев Ойбек Каримович. Методика выполнения измерений массовой доли действующего вещества гексатиазокса в препарате к.э. в жидких гомогенных

ISSN 3030-3907

препаратах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Инженерные решения: эл.научный журнал. – 2020 – № 11.
30. Ibroximova Moxinbonu Xayotbek qizi, Hoshimov Farhod Fayzullayevich. Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usuliida suyuq preparatdagi abamektinning massa ulushini o'lchash. AndMBI Scientific and technical journal machine building. АндМИ Машинасозлик илмий-техника журнали №6 (Махсус сон), 2022 йил. 52-59 betlar.
31. Hoshimov F., Bektemirov A., Ergashev O. Production technology of the insecticide preparation “Entolucho 20%”. № 3 (21/2) 2025 Bulletin of the agrarian science of Uzbekistan, p.265-270.

ISSN 3030-3907