

## БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ПЕСТИЦИДА С ИНСЕКТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ N-СУКЦИНИЛ ХИТОЗАНА

Романова Л. Х.<sup>1</sup>, Шахмуров Н. А.<sup>2</sup>, Шоюсупова Х. Б.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Научно-исследовательский институт санитарии, гигиены и профзаболеваний Республики  
Узбекистан

## N-SUKSINIL XITOZAN ASOSIDAGI YANGI INSEKTITSID TA’SIRGA EGA PESTITSIDNI QO’LLASH XAVFSIZLIGI

Romanova L. X.<sup>1</sup>, Shaxmurov N. A.<sup>2</sup>, Shoyusupova X. B.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>O‘zbekiston Respublikasi Sanitariya, gigiyena va kasb kasalliklari ilmiy-tadqiqot instituti

## SAFETY OF USING A NEW INSECTICIDAL PESTICIDE BASED ON N-SUCCINYL CHITOSAN

Romanova L. Kh.<sup>1</sup>, Shakhmurov N. A.<sup>2</sup>, Shoyusupova Kh. B.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Research Institute of Sanitation, Hygiene, and Occupational Diseases of the Republic of  
Uzbekistan

[https://doi.org/10.62209/SPJ/vol6\\_Iss1/art5](https://doi.org/10.62209/SPJ/vol6_Iss1/art5)

---

**Аннотация.** В данной работе представлены результаты комплексного исследования нового инсектицидного препарата на основе N-сукцинилхитозана. По результатам проведённых токсикологических анализов установлено, что препарат относится к малоопасным соединениям и классифицируется как класс опасности IV. Он оказывает слабое раздражающее воздействие на слизистую оболочку глаз и кожу, обладает слабо выраженными кумулятивными свойствами, преимущественно функционального характера. Разработаны гигиенические нормативы содержания препарата в воде, воздухе, почве и продукции растительного происхождения. Научно обоснованы условия безопасного применения препарата в сельском хозяйстве, включая санитарно-защитные зоны и сроки выхода на обработанные участки.

**Ключевые слова:** инсектицид, токсичность, препарат, гигиена, норматив, вода, воздух, почва.

**Annotatsiya.** Mazkur ishda N-suksinilxitozan asosida yaratilgan yangi insektitsid preparatining har tomonlama o‘tkazilgan kompleks tadqiqot natijalari keltirilgan. O‘tkazilgan toksikologik tahlillar natijasiga ko‘ra, preparat kam xavfli birikma bo‘lib, IV xavf sinfiga mansub ekani aniqlangan. Ko‘z shilliq pardasi va teriga kuchsiz ta’sir ko‘rsatadi, kumulyativ xususiyatlari sust ifodalangan bo‘lib, asosan funksional xarakterga ega. Preparatning suv, havo, tuproq va o‘simlik mahsulotlariga gigiyenik me’yorlari ishlab chiqilgan. Qishloq xo‘jaligida preparatni xavfsiz qo‘llash tartiblari (sanitariya-himoya hududi, ishga chiqish muddatlari) ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

**Kalit so‘zlar:** insektitsid, toksik, preparat, gigiyena, me’yor, suv, havo, tuproq.

**Abstract.** This work presents the results of a comprehensive study of a new insecticide based on N-succinylchitosan. According to the results of the conducted toxicological analyses, it was established that the drug is a low-risk compound and belongs to the IV risk class. It has a weak effect on the mucous membrane and skin of the eye, its cumulative properties are weakly expressed, and it is mainly functional. Hygienic norms for water, air, soil, and plant products have been developed. Procedures for the safe use of the drug in agriculture (sanitary protection zone, operating time) are scientifically substantiated.

**Key words:** insecticide, toxicity, preparation, hygiene, norm, water, air, soil.

**Введение.** Приоритетное место в развитии экономики Республики занимает создание полимерной индустрии. Как показывает опыт экономически развитых стран, переработка отходов производств в ценную продукцию позволяет существенно влиять на их экономический рост и экологическую безопасность. Президент Узбекистана Ш.М.Мирзиёев в своем выступлении работникам сельского хозяйства отметил, что «сельское хозяйство – это самая древняя, базовая отрасль экономики, которая никогда не утратит своего значения», причем «сельское хозяйство каждый год сталкивается с новыми испытаниями и трудностями из-за глобальных изменений климата и экологических проблем нашего региона» [7].

Президент нашей страны особое внимание уделяет вопросам введения в отношения между сельскохозяйственными субъектами рыночных принципов, внедрения современных ресурсосберегательных и интенсивных агротехнологий, в частности, подписан указ по Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020 – 2030 годы. Долгосрочная цель Стратегии является развитие конкурентоспособного, ориентированного на внутренние и внешние рынки агропродовольственного сектора, который увеличит доходы производителей сельскохозяйственной продукции, создаст новые рабочие места, обеспечит продовольственную безопасность и рациональное использование природных ресурсов [5,6].

В реализации государственных приоритетов в области экономики, связанных с продовольственной и экологической безопасностью особое внимание уделяется развитию агропромышленного комплекса, представляющего собой комплексную систему взаимоотношений, научно обоснованных подходов к решению производственных проблем агропромышленного сектора экономики.

Необходимость совершенствования мер борьбы с вредными организмами, развитие агротехнических, биологических,

химических, биохимических и др. методов борьбы обусловлена огромными убытками, наносимыми сельскому хозяйству и экономике.

Целенаправленные многолетние фундаментальные и прикладные исследования способствовали развитию создания отечественных экологически безопасных полимерных препаративных форм химических средств защиты растений (ППФ ХСЗР) на основе хитозана *Bombyx mori* и его производных; их применению в процессе протравливания и предпосевной подготовки семян сельскохозяйственных культур, которые выросли в целом научно-техническое направление, названное капсулированием, на стыке наук химии высокомолекулярных соединений (ВМС) и семеноведения.

**Цель исследований.** Комплексная оценка нового инсектицидного препарата нового инсектицидного препарата с разработкой нормативов и регламентов применения.

**Материал и методы исследований.** На настоящий момент рекомендуется к внедрению в сельское хозяйство новый инсектицидный препарат N-сукцинилхитозан-кобальт. Действующее вещество: хитозан. Агрегатное состояние: порошок, синего цвета, практически без запаха. Состав препарата: общий азот хитозана, не менее 7%; молекулярная масса хитозана исх. 198 000. Растворимость в воде: не менее 99,8%. Препаративная форма препарата: порошок, синего цвета, с легким запахом.

Исследования проводились в соответствии с «Методологией комплексного и ускоренного нормирования пестицидов в объектах окружающей среды» [4], степень опасности определялась в соответствии с СанПиН РУз № 0067-24 «Гигиеническая классификация по токсичности и опасности» [1]. Изучение токсичности препарата проводили в соответствии с ГОСТ 32644-2014 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека (Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности)» [2]; ГОСТ 32436-2020 «Методы испытания по воздей-

ствию химической продукции на организм человека (испытания по оценки острого раздражающего действия на кожу)» [3].

**Результаты исследований и обсуждение.** Острая токсичность. С целью установления острой токсичности препарата были проведены острые опыты на белых крысах. Были изучены дозы от 5000 до 13000 мг/кг. Гибели животных не отмечалось ни в одной из опытных групп. Из-за отсутствия гибели животных рассчитать средне-смертельную дозу препарата не представилось возможным. Таким образом, средне-смертельная доза ( $LD_{50}$ ) препарата определена на уровне более 5000,0 мг/кг. Вывод: препарат относится к IV классу опасности – малотоксичные соединения (СанПиН РУз № 0067-24) [1]. Глаза. Раздражающий эффект препарата на слизистые оболочки глаз изучали на лабораторных животных (белые крысы). В правый глаз которых вносили препарат в виде кашицы. В течение первого часа наблюдения отмечались легкое покраснение конъюнктивы, незначительное слезотечение и эффект слипания век. Через 3 часа с начала опыта наблюдалась тенденция к снижению признаков раздражения, которые полностью исчезали через 24 часа с начала опыта. Вывод: препарат обладает слабо раздражающим действием на слизистые оболочки глаз. Кожа. Местное кожно-раздражающее действие препарата изучали на белых крысах обоего пола. На выбритые участки кожи брюшка наносили препарат, после 4-х часовой экспозиции препарат смывали с опытных участков проточной водой. После смыва на опытных участках отмечалась легкая гиперемия, которая исчезала к концу рабочего дня. Вывод: препарат обладает слабо раздражающим действием на кожные покровы. Кумулятивные свойства. Изучение возможного кумулятивного эффекта препарата изучали на белых крысах. Животные были разделены на 2 группы. Первая группа животных получала препарат в дозе  $1/10$  от максимально-вводимой дозы, вторая группа служила контролем. В течение всего экспериментального периода гибели животных не отмечалось, однако по изменению некоторых интегральных показателей крови и сыворотки подопытных животных можно сделать вывод, что препарат обладает слабой

функциональной кумуляцией. Хроническая токсичность. Изучение хронической токсичности препарата проводили с применением методов математического моделирования. Установлены пороговая и недействующая дозы на уровне: 30,0 и 6,0 мг/кг, соответственно. На основании проведённых исследований рассчитана и научно обоснована допустимая суточная доза (ДСД) на уровне 7,2 мг/чел/сутки или 0,12 мг/кг. Обоснование ПДК в воде водоемов. Изучение влияния препарата на органолептические свойства воды и санитарный режим воды водоёмов проводили в условиях модельных водоёмов. В результате проведения опытов установлено, что препарат придает воде специфический привкус и незначительный запах. Для установления пороговых концентраций на привкус и запах применялся массовый метод исследований, в котором участвовали одораторы и дегустаторы. Исследования проводились с концентрациями препарата от 0,3 до 40,0 мг/л. Порог ощущения привкуса установлен на уровне 3,0 мг/л, практический предел (2 балла) – 7,0 мг/л. По запаху порог ощущения установлен при концентрации препарата 40,0 мг/л. Статистическая обработка полученных данных позволила установить: по привкусу – пороговая концентрация 3,7 мг/л, практический предел – 6,98 мг/л; по запаху – пороговая концентрация 37,9 мг/л. В пороговой концентрации по привкусу (3,0 мг/л) препарат не оказывал влияния на прозрачность, цветность и пенообразование воды. На основании проведённых опытов с учетом данных санитарно-токсикологических исследований рекомендована ПДК препарата в воде водоёмов на уровне – 3,0 мг/л (лимитирующий признак вредности – органолептический – привкус). Обоснование ПДК препарата в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны. С учетом общепринятых методических подходов к нормированию вредных веществ в воздухе, на основании данных о токсичности препарата, физико-химических свойств, расчетным путем рекомендованы ПДК препарата в атмосферном воздухе на уровне – 0,1 мг/м<sup>3</sup>; в воздухе рабочей зоны на уровне – 10,0 мг/м<sup>3</sup>. Обоснование максимально-допустимого уровня (МДУ) препарата в хлопковом масле. На основании методических подходов к гигиеническому нормированию пестицидов в

пищевых продуктах растительного происхождения, технологии применения препарата, низкой концентрации препарата, поступление его в продукты растительного происхождения практически невозможно. На основании вышеизложенного, рекомендуется МДУ препарата в продуктах растительного происхождения (хлопковое масло) на уровне – «не допускается». Обоснование ОДК препарата в почве. Расчет производили с учетом МДУ препарата в пищевых продуктах, рекомендована ОДК в почве на уровне – 1,15 мг/кг.

**Закключение.** На основании комплекса проведенных исследований, установлено: препарат по параметрам острой токсичности относится к веществам IV класса опасности (СанПиН РУз № 0067-24); обладает слабо раздражающим действием на кожные покровы и слизистые оболочки глаз. Изучение кумулятивных свойств позволило установить, что препарат обладает слабой функциональной кумуляцией. Разработана

и научно обоснована допустимая суточная доза (ДСД) для человека на уровне – 7,2 мг/чел/сутки. Рекомендуются гигиенические нормативы препарата в объектах окружающей среды: ПДК в воде водоемов на уровне – 3,0 мг/л (лимитирующий признак – органолептический); ПДК в атмосферном воздухе – 0,1 мг/м<sup>3</sup>; ПДК в воздухе рабочей зоны – 10,0 мг/м<sup>3</sup>; МДУ в продуктах растительного происхождения – «не допускается»; ОДК в почве – 1,15 мг/кг. Рекомендованы: санитарно-защитная зона – 50 метров, сроки выхода на работу – 3 суток. На основании вышеизложенного можно заключить, что «N-сукцинилхитозан-кобальт» с инсектицидной активностью может быть рекомендован к применению в сельскохозяйственной практике республики, с соблюдением общепринятых норм и правил при применении пестицидов, с учетом разработанных гигиенических регламентов безопасного применения.

### Список литературы:

1. Гигиеническая классификация по токсичности и опасности // СанПиН РУз № 0067-24. -Ташкент, 2024. -11 с.
2. ГОСТ 32644-2014 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека (Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности)». -Москва, 2015.
3. ГОСТ 32436-2020 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека (испытания по оценке острого раздражающего действия на кожу)». -Минск, 2020.
4. Искандаров Т.И., Романова Л.Х., Искандарова Г.Т. Методология комплексного и ускоренного нормирования пестицидов в объектах окружающей среды / Методологическое пособие № 8н-п/195. -Ташкент, 2014. -120 с.
5. Указ Президента Республики Узбекистан «Стратегия развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020 – 2030 годы». УП-№ 5853 от 23 октября 2019 года.
6. Указ Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по обеспечению соответствия показателей качества и безопасности сельскохозяйственной продукции по международным стандартам». УП-№ 5995 от 18 мая 2020 года.
7. Указ Президента Республики Узбекистан «Концепция по развитию производства органической сельскохозяйственной и органической продовольственной продукции в Республике Узбекистан». УП-№ 5995 от 18 мая 2020 года, Приложение 1.