



**РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОМПОЗИЦИИ
ФИТОГОРМОНСОДЕРЖАЩИХ ПЕСТИЦИДОВ «ZELDEK EKSTRA» И
«AKARAGOLD 72%»**

**Ф.Ф. Хошимов¹, О.К.Эргашев¹,
А.О. Бектемиров², М.Ф.Орифбоева-Файзуллаева¹.**

¹*Наманганский государственный технический университет, Узбекистан*

²*СП ООО «Ифода агро кимё химоя», Узбекистан*

Аннотация: В статье обсуждается стоимость, время внедрения в практику разработки новых пестицидных препаратов и связанные с ним проблемы, а также научный поиск эффективных пестицидных композиций. Авторами разработано правило, состоящее из четырёх пунктов, по разработке композиции химических средств защиты растений. На их основе разработано новые фитогормонсодержащие пестицидные препараты - «Zeldek ekstra» и «Akaragold 72%».

Ключевые слова: правило, пестицид, фитогормон, индолилуксусная кислота, нафтилуксусная кислота, гиббереллин, цитокинин, ауксин, эмульсия, суспензия, концентрат.

**FITOGORMON TUTGAN “ZELDEK EKSTRA” VA “AKARAGOLD 72%”
PESTITSIDLAR YANGI KOMPOZITSIYALARI**

**F.F. Xoshimov¹, O.K. Ergashev¹,
A.O. Bektemirov², M.F.Orifbayeva-Fayzullayeva¹.**

¹*Namangan davlat texnika universiteti, O‘zbekiston*

²*QK MCHJ “Ifoda agro kimyo himoya”, O‘zbekiston*



Annotatsiya: Maqolada yangi pestitsid preparatlarini ishlab chiqish amaliyotga joriy etish qiymati, vaqti va u bilan bog'liq muammolar, shuningdek, samarali pestitsid kompozitsiyalarni ilmiy izlash muhokama qilinadi. Mualliflar o'simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalarining tarkibini ishlab chiqish uchun to'rt banddan iborat qoidani ishlab chiqdilar. Ular asosida “ “Zeldek ekstra” va “Akaragold 72%” kabi yangi fitogormonli pestitsid preparatlari yaratildi.

Kalit so'zlar: qoida, pestitsid, fitohormon, indolsirka kislota, naftilatsirka kislota, gibberellin, sitokinin, auksin, emulsiya, suspenziya, konsentrat.

DEVELOPMENT OF PHYTOHORMONE-CONTAINING PESTICIDES "ZELDEK EKSTRA" AND "AKARAGOLD 72%" NEW COMPOSITIONS

*F.F. Khoshimov¹, O.K. Ergashev¹, A.O. Bektemirov²,
M.F. Orifbayeva-Fayzullayeva¹.*

¹Namangan state technical university, Uzbekistan

²JV LLC "Ifoda agro kimyo himoya", Uzbekistan

Annotation: The article discusses the cost, time of implementation in practice of developing new pesticides and related problems, as well as the scientific search for effective pesticide compositions. The authors have developed a rule consisting of four points for developing a composition of chemical plant protection products. On their basis, new phytohormone-containing pesticides have been developed - "Zeldek ekstra" and "Akaragold 72%".

Keywords: rule, pesticide, phytohormone, indoleacetic acid, naphthylacetic acid, gibberellin, cytokinin, auxin, emulsion, suspension, concentrate.



Введение. Общие затраты на разработку и создание нового препарата для защиты растений неуклонно увеличивается каждый год. Например, затраты на НИОКР для одного успешного препарата увеличивался со 152 млн долларов США в 1995 году до 184 млн долларов в 2000 году (увеличение на 21,1%), до 256 млн долларов в 2008 году (на 39,1%), до 286 млн долларов США в 2014 году (на 11,7%). Согласно последним исследованиям, затраты, связанные с выводом нового препарата на основные рынки США и Европы, увеличились до 301 млн долларов (на 5,7%). В период с 2010 по 2014 год средняя стоимость затрат на стадии химических исследований (синтез и формулирование) выросла на 31,6% до 64 миллионов долларов США, на стадии полевых испытаний (крупномасштабные и регистрация), выросли на 23,9% до 58 миллионов долларов США, на стадии биологических исследований (скрининг) увеличились на 1,4% до 52 млн долларов США. Исследование 2014-19 годов показывает, что средние расходы на регистрацию увеличились на 25,9% до 42 млн долларов США, что составляет 13,9% от общих расходов, связанных с выводом нового активного ингредиента на рынок. Несмотря на неуклонный рост расходов, среднее время между первым синтезом новой молекулы пестицида и ее последующим коммерческим внедрением также увеличилось и составляет более 12 лет, хотя в 1990 году составлял 8 лет. Это увеличение сроков внедрения отражают большую сложность требований к данным, регулирующих органов [1].

В связи с этим, кратчайший и экономически конкурентоспособный путь разработки пестицидных препаратов, является создания новых композиции и формул препаратов, на основе уже действующих на данный момент активных ингредиентов пестицидов. Модификация действующих веществ, их комбинация с другими физиологически активными веществами, разработка новых форм или способов применения, позволяет быстро и экономически эффективно разработать новых препаратов. Особенно использование



комбинированных препаратов позволяет повысить устойчивость культур к стрессам, снизить дозировки и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Препараты содержащие активный компонент в сочетании с другими пестицидами, обеспечивают высокий уровень контроля и снижение вреда для культурных растений, приводящий к увеличению урожайности и стабильности качества продукции. Совместное применение фитогормонов с пестицидами воздействует на сельхоз культур положительно. Такие композиции действует на растения «дружелюбно», снимая или быстро выводя их из стрессового состояния вызванное токсическими действиями пестицидами. В свою очередь это принесёт экологическую и экономическую выгоду для фермерских хозяйствам. Эти выгоды обусловлены низкой концентрацией действующих веществ, высокой эффективности препаратов в связи синергизмом и низкой стоимости обработки растений.

Ключевым фактором успеха также является строгое соблюдение правил совместимости, оптимальных дозировок, а также разработка новых формул для максимальной биодоступности активных веществ. Использование таких комбинированных препаратов позволяет добиться повышение урожайности благодаря стимуляции роста и подавлению сорняков, уменьшением количества применяемых химикатов и улучшением устойчивости растений к болезням и стрессам, что выгодно с экологической стороны [2, 3].

Методы исследования. Для получения композиции соответствующих препаратов взвешивали ингредиенты по формуле на электронных весах до четвёртой значении. Строго соблюдая последовательность смешивали ингредиенты в специальных реакторах. Для оценки стабильности по методу «ускоренного старения» часть полученных композиции выдерживали в термостате при определённых температурах и сроках. А другую часть композиции испытывали методом «естественного старение», при комнатной температуре в течении шести месяцев. В промежутке и по истечению



установленных сроков, образцы осматривали визуально на предмет неустойчивости (осадка или расслоения, изменения цвета или запаха) и химической стабильности активных ингредиентов.

Результаты и обсуждение. В связи с этими было разработано фитогормон содержащие композиции следующих пестицидных препаратов - «Zeldek ekstra» и «Akaragold 72%», выпускаемых СП ООО «Ифода Агро Кимё Химоя» [4-6].

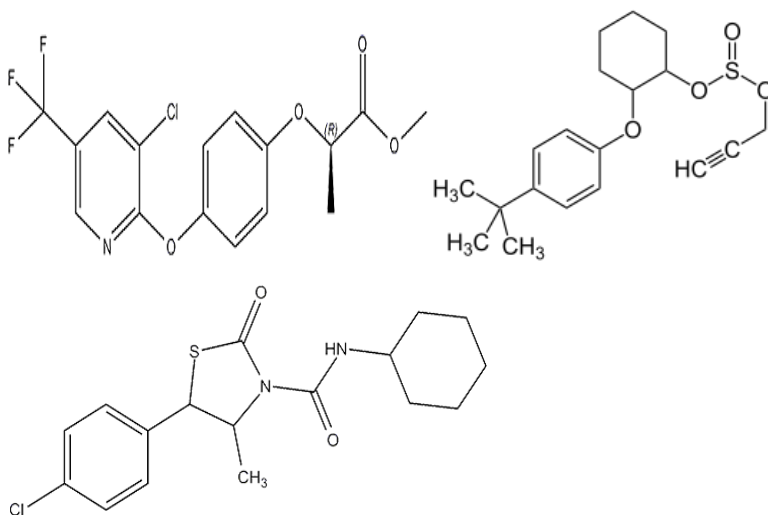


Рисунок 1. Структуры галоксифоп-Р-метила, пропаргита и гекситиозокса.

«Zeldek ekstra» гербицидный препарат, в форме концентрата эмульсии, с действующим веществом - галоксифоп-Р-метил. Название по номенклатуре ИЮПАК - метил (2 R)-2-[4-[3- хлор-5-(трифторметил)пиридин-2-ил]оксифенокси]пропаноат. $C_{16}H_{13}F_3ClNO_4$. Галоксифоп-Р-метил обладает выраженными гербицидными свойствами, подавляя рост сорняков.

«Akaragold 72%» инсектицидный препарат, в форме концентрата эмульсии, с действующими веществами - пропаргит (66%) и гекситиозокс



(6%). Эмпирическая формула пропаргита - $C_{19}H_{26}O_4S$. Название пропаргита по ИЮПАК - 2-(n-трет-бутилфеноксид)-циклогексилпропаргил-сульфит, а гекситиозокса - (4S, 5S)-5-(4-хлорфенил)-N-циклогексил-4-метил-2-оксо-1,3-тиазолидин-3-карбоксамид. Пропаргит — системный инсектицид и акарицид, относящийся к классу пестицидов с механизмом действия, блокирующим передачу нервных импульсов у насекомых и клещей. Он активно используется для защиты сельскохозяйственных культур от различных вредителей, таких как тля, клещи и различные виды насекомых. Гекситиозокс — современный инсектицид и акарицид, относящийся к классу дифенилэфиров и использующийся для борьбы с вредителями, особенно с клещами и некоторыми насекомыми. Его механизм действия заключается в подавлении синтеза хитина, что препятствует нормальному развитию насекомых. Благодаря своей специфичности и низкой токсичности для полезных организмов, гекситиозокс важный ингредиент в системах интегрированного управления вредителями.

А в качестве рострегулирующих выбраны следующие фитогормоны класса — ауксины (индолуксусная кислота, индолмасляная кислота, нафтилуksусная кислота), цитокинин и гиббериллин. Использование биостимуляторов, которые содержат рострегуляторов (органических кислот), помогут дополнительно укрепляет эффект пестицидов, повысить общую устойчивость растений к стрессам, улучшить усвоение активных веществ и способствует гармоничному росту растений.

Ниже представлены новые вариации композиции пестицидных препаратов - «Zeldek ekstra» и «Akaragold 72%», разработанной на основе применения вышеприведенных правил. Новых и эффективных составов композиции получили по формуле:

Пестицид+фитогормон+органическая кислота (рострегулятор)!



При составлении композиций также учтены следующие факторы - как совместимость веществ (исключение антогонизма), растворимость в полярных или неполярных растворителях действующих веществ, стабильность и коллоидная устойчивость композиции, соответствие физико-химических показателей к параметрам действующих препаратов.

Для инсектицидного препарата «Akaragold 72% em.k.»:

- 1) цитокинин (CPPU) +салициловая кислота (или янтарная кислота);
- 2) ауксин (NAA)+ цитокинин (CPPU) +салициловая кислота;
- 3) ауксин(NAA)+гиббериллин+салициловая кислота (или янтарная кислота).



Рисунок 3. Композиции препаратов «Akaragold 72%» и «Zeldek ekstra»

Интеграция гекситиозокса с биологическими пестицидными продуктами, например, с полезными микроорганизмами или экстрактами растений, может обеспечить более комплексную защиту растений и снизить



воздействие на полезные организмы, такие как пчелы и хищные насекомые, а использование биостимуляторов в сочетании с пропаргитом может улучшить адаптацию растений к стрессам и повысить усвоение активного вещества. Это может повысить общую эффективность защиты растений и улучшить их иммунитет против вредителей.

Для гербицидного препарата “Zeldek ekstra”:

- 1) гиббериллин;
- 2) гиббериллин+салициловая кислота (или янтарная кислота);
- 3) ауксин (NAA)+гиббериллин+салициловая кислота.
- 4) ауксин (IBA)+гиббериллин+салициловая кислота (или янтарная кислота).

Композиции, содержащие галоксифоп-Р-метил с ауксинами, например, индолилмасляной кислотой, способствует более равномерному росту растений и подавлению сорняков, а цитокинами повышает регенеративные процессы и стимулируют развития корневой системы растений.

Заключение

На основе научных изысканий, патентных информации по пестицидам, разработано четыре правила по разработке композиции химических средств защиты растений, соблюдаемых при разработке формул пестицидов:

Во-первых, совместимость активных ингредиентов. Они не должны уменьшит или нейтрализовать физиологическую активность друг друга, не должны быть антагонистом, а должны быть минимум нейтральными по отношению друг к другу, ещё лучше, если они проявляет синергизм, усиливая физиологическую активность при совместном применение;

Во-вторых, действие таких факторов, как растворимость, стабильность и способ применения активных ингредиентов. Эти факторы играют центральную роль в определении наиболее подходящего типа композиции,



обеспечивают эффективность и стабильность препаратов. Чтобы создать и поддерживать стабильную формулу препаратов, необходимо включить специальные добавки, которые обеспечивают такие ключевые функции, как солубилизирование, диспергирование и эмульгирование состава. Использование специальных адъювантов в формуле, или добавляемых в бак — может значительно улучшить применимость и эффективность активных ингредиентов, одновременно помогая снизить непреднамеренное воздействие на экологию;

В-третьих, физико-механические воздействия или химические компоненты, действующие на дисперсность продуктов. Увеличение контакта организма с активными ингредиентами обуславливают эффективность препарата. Разработка эффективных средств защиты растений подразумевает сбалансированное смешивание различных материалов и компонентов, которое обеспечивает стабильность продуктов. Чтобы обеспечить долгосрочную стабильность, кроме различных физико-механических воздействий, в составе препарата предусматривает такие специальные добавки, как полимеры, поверхностно-активные вещества, загустители, разбавители, растворители и со растворители. Включение соединений для поддержания стабильной и достижения эффективной рецептуры препаратов являются важнейшими условиями. Например, для дисперсионных систем, типа суспензионные концентраты и эмульсии, нужно включить в состав ионные поверхностно-активные вещества для электростатической стабилизация, также высокомолекулярные соединения для стерической стабилизации препаратов;

В-четвёртых, переход от традиционных растворителей к новым «зеленым» растворителям. Это способствует улучшение экологичности продуктов без ущерба их эффективности. Новейшие разработки в области специальных добавок позволяют разрабатывать более эффективные и устойчивые рецептуры химических средств для защиты растений.



Соблюдение нормативных требований, особенно экологических, обеспечивает успешности разработанной композиции и позволяет облегчить процесс передачи научной разработки к производству.

Предварительное исследование на стабильность и коллоидную устойчивость композиции, полученных соблюдением вышесказанных правил, показало их соответствие нормам НТД и Ту производителя. Таким образом, показано возможность придания дополнительных свойств и улучшения эффективности действующих препаратов, не изменив технологическую линию производств. А это в свою очередь приведёт к расширению ассортимента выпускаемых химических средств защиты растений для сельского хозяйства. Таким образом, разработка композиции фитогормонов с пестицидами является более экономичным и эффективным способом получения разнообразных препаратов для сельского хозяйства. Внедрение в производство таких препаратов содействует повышению урожайности и снижению экологического следа сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Time and Cost of New Agrochemical Product Discovery, Development and Registration. A Study on Behalf of Crop Life International. Results February 2024. P.70.
2. Юнусов Дилмурод Нурдин угли, Хошимов Фарход Файзуллаевич. Инсектициды: классификация, применение, примеры. International Journal of Advanced Research in Education, Technology and Management Volume 2, Issue 1, 2023. P.315-336.
3. Носов А.М. Физиология растений. Часть 2. Конспект лекций. — М.: МГУ, 2019. 166 с.



4. A.O.Bektemirov, F.F.Hoshimov, M.M.Ikramova. Development of insecticide preparation "Entovant". International journal of Social Sciences & Interdisciplinary Research, Volume: 11 Issue: 04 April 2022. p. 46-48.
5. A.O.Bektemirov, F.F. Hoshimov, O.K.Ergashev. O'simliklarni ximoya qilish vositalari: dual ta'sirli pestitsid preparatlar olinishi va texnologiyasi – Monografiya, Namangan: NamMTI nashri. 2024 yil. — 142 bet.
6. M.X.Lutpillayeva, F.F.Hoshimov, O.K.Ergashev. Qishloq xo'jaligida qo'llash uchun nanokumush tutgan o'simlik o'sishini boshqaruvchi innovatsion preparatlar olish –Monografiya, GlobeEdit. 2024 yil. — 244 bet.