



## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИИ БИОЦИДОВ

**Ф.Ф. Хошимов,**

**М.Лутпиллева,**

**М.Иброхимова,**

**М.Орифбаева-Файзуллаева**

*Наманганский государственный технический университет, Узбекистан*

*[xoshimovfarhod@gmail.com](mailto:xoshimovfarhod@gmail.com),*

**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 - «Entolucho 20%», «Entovant 15%», «Zeldek ekstra» и «Akaragold 72%». Препараты «Entolucho 20%» и «Entovant 15%» содержащие фитогормон 1-нафтилуксусную кислоту, показали соответствующую эффективность и увеличение урожайности сельхоз культур хлопчатника.

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

### **Введение**

К 2050 году население мира возрастет до 9 млрд. человек. Для обеспечения продовольственной безопасности такого количество население сельскохозяйственное производство должно быть увеличено на 70 %. На



земном шаре обитают около 30 000 видов сорных растений, 10 000 видов вредных насекомых и других членистоногих, 3 000 видов нематод, 120 000 видов грибов, около 100 видов фитопатогенных бактерий и примерно 600 фитопатогенных вирусов [1].

А эффективность защиты растений в мире в среднем составляет менее 50 %. Несмотря на неуклонное повышение затрат на защиту растений, после 2000 года стоимость потерь от вредных организмов составляет около 1/3 стоимости продукции. Кроме этого постепенное опустение сельхозугодий и нехватка воды в орошаемом земледелии вносит свою лепту в продовольственном кризисе [1-3].

Для предотвращения потерь урожая и сохранности сельхозпродукции от вредителей, на первый план выйдут методы контроля, т.е. химические средства защиты растений. Принимая во внимание такой рост населения на фоне ежегодного сокращения посевных площадей и такие потери от вредных организмов, на современном этапе серьезной альтернативы пестицидам и гидрогелям нет. Пока без этих средств невозможно быстро и эффективно защитить растений от неблагоприятных факторов. А одним из путей решение этих проблем является разработка эффективных и безопасных средств защиты растений и гидрогелей. Основными факторами, которые позволят достичь этих целей, являются наличие всесторонних знаний о применяемых препаратах и внедрение этих знаний в производство сельхозпродукции [2].

Одним из методов, которые позволят достичь этих целей, является разработка новых формул и способов доставки активных веществ, а также комбинирование их с биологическими стимуляторами. Важным аспектом является повышение биодоступности и стабилизации составов, что позволит расширить спектр применения, уменьшить эффективную дозу и увеличить срок действия препаратов. Некоторые физиологически активные вещества,



используются для регуляции роста и развития самих культивируемых организмов, придания им устойчивости к неблагоприятным условиям или к воздействию патогенных организмов [3].

Кратчайший по времени и экономически конкурентоспособный направление разработки пестицидных препаратов, является создания новых композиции и формул препаратов, на основе действующих на данный момент активных ингредиентов пестицидов. Модификация действующих веществ, или их комбинация с другими физиологически активными веществами, разработка новых форм или способов применения, позволит быстро и экономически эффективно разработать новых составов препаратов. Совместное применение фитогормонов с пестицидами воздействует на сельхозкультур положительно. Особенно использование комбинированных препаратов позволит повысить устойчивость культур к стрессам, снизить дозировки и уменьшить их негативное воздействие на окружающую среду. 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 [4-6].

**Результаты и обсуждение.** Для частичного решения вышеуказанных проблем нами было определены следующие направление исследований:

- 1) синтез гибридных гидрогелей с регулируемой биодegradацией;
- 2) повышение эффективности применяемых пестицидов;
- 3) получения биоцидов природного происхождения.

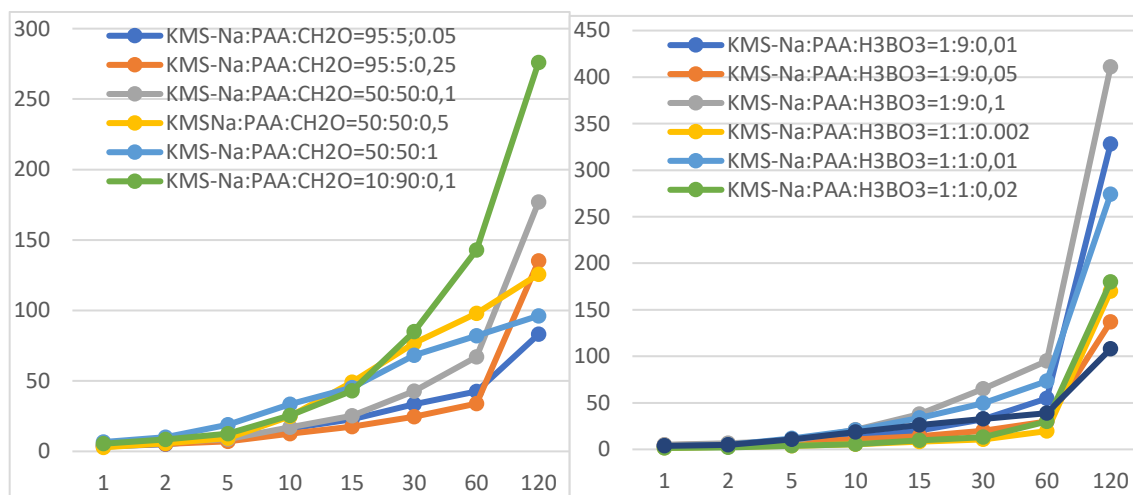
В качестве полимеров выбраны натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ-Na), гидроксиэтилцеллюлоза (ГЭЦ), поливиниловый спирт (ПВС),



поливинилацетат (ПВА) и полиакриламид (ПАА), а в качестве сшивающих агентов – мочевины ( $\text{CO}(\text{NH})_2$ ), формальдегид ( $\text{CH}_2\text{O}$ ), лимонная кислота ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ), бура ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) и борная кислота ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) (табл.1). Синтез гидрогелей провели дегидратацией композиции соответствующих полимеров и сшивающих агентов при определенной температуре [6, 7].

Степень набухания композиции  $\text{KMЦ-Na:ПВС:C}_6\text{H}_8\text{O}_7 = 9:1:0,05$ ,  $\text{KMЦ-Na:ПВС:H}_3\text{BO}_3 = 9:1:0,1$  и  $\text{KMЦ-Na:ПВС:CH}_2\text{O} = 9:1:0,05$  составило 148, 103 и 115 соответственно.

Наилучшие результаты получены для гидрогелей, с массовыми соотношениями  $\text{KMЦ-Na:ПАА:H}_3\text{BO}_3=1:1:0,05$ ,  $\text{KMЦ-Na:ПАА:H}_3\text{BO}_3=1:1:0,01$ ,  $\text{KMЦ-Na:ПАА:CH}_2\text{O}=1:1:0,01$ , которые показали степень набухания – 228, 275 и 176 соответственно. Степень набухания гидрогелей, с массовыми соотношениями  $\text{KMЦ-Na:ПАА:H}_3\text{BO}_3=1:9:0,1$  и  $\text{KMЦ-Na:ПАА:CH}_2\text{O}=1:9:0,01$ , составляет 276 и 275 соответственно (рис. 1).



**Рисунок 1. Влияние массового соотношения на кинетику растворимости в образцах  $\text{KMЦ-Na:ПАА:CH}_2\text{O}$  и  $\text{KMЦ-Na:ПАА:H}_3\text{BO}_3$**



Вторым направлением исследований было разработка фитогормонсодержащие композиции применяемых на практике пестицидных препаратов. Для получения новых составов композиции разработали формулу:

**Пестицид+Фитогормон+Органическая Кислота = Новая  
композиция**

При составлении композиций также учтены следующие факторы - как взаимосовместимость веществ, растворимость действующих веществ в сольвентах, стабильность композиции и соответствие к требованиям ГОСТ или ТУ.

В качестве пестицидов выбрали препараты - «Entolicho 20%», «Entovant 15%», «Zeldek ekstra» и «Akaragold 72%», выпускаемых СП ООО «Ифода Агро Кимё Химоя» (Узбекистан) [7-9].

А в качестве фитогормонов выбрали – ауксины (индолуксусная кислота, индолмасляная кислота, нафтилуксусная кислота), цитокинин и гиббериллин. Использование органических кислот, дополнительно укрепляет эффект пестицидов, повысить общую устойчивость растений к стрессам, улучшить усвоение активных веществ и способствует гармоничному росту растений.

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).

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



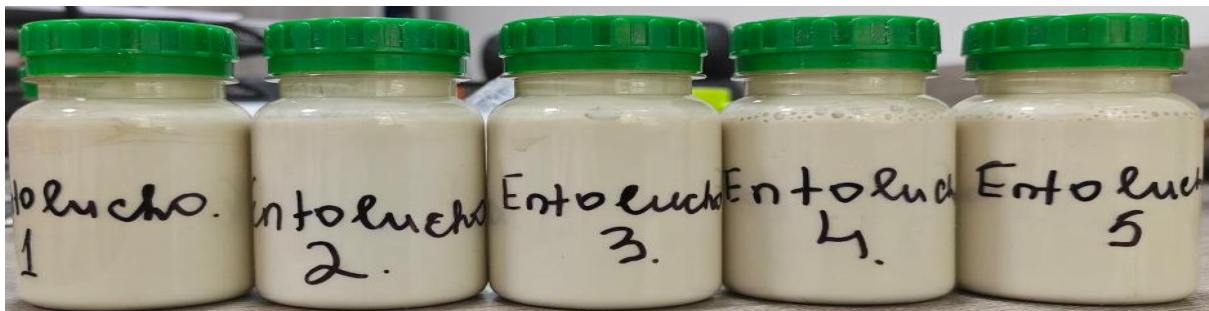
адаптацию растений к стрессам и повысить усвоение активного вещества. Это может повысить общую эффективность защиты растений и улучшить их иммунитет против вредителей.

Для гербицидного препарата “Zeldek ekstra”:

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





**Рисунок 2. Композиции препаратов «Akaragold 72%», «Zeldek ekstra», «Entovant 15%» и «Entolucho 20%».**

Для акарицидного препарата «Entovant 15%»:

- 1) цитокинин (CPPU) +салициловая кислота (или янтарная кислота);
- 2) ауксин (IAA)+ цитокинин (CPPU) +салициловая кислота;
- 3) ауксин (IBA)+ цитокинин (CPPU) +салициловая кислота;
- 4) ауксин (IBA)+гиббериллин+салициловая кислота (или янтарная кислота);
- 5) ауксин (IAA)+гиббериллин+салициловая кислота (или янтарная кислота).

Для инсектицидного препарата «Entolucho 20%»:

- 1) цитокинин (CPPU) +салициловая кислота (или янтарная кислота);
- 2) ауксин (IAA)+ цитокинин (CPPU) +салициловая кислота;
- 3) ауксин (IAA)+гиббериллин+салициловая кислота (или янтарная кислота);
- 4) ауксин (IBA)+гиббериллин+салициловая кислота (или янтарная кислота);
- 5) ауксин (IBA)+ цитокинин (CPPU) +салициловая кислота.

Исследования показывают, что правильный выбор компонентов для таких комбинаций может значительно улучшить результаты применения пестицидов.

Третьим направлением исследований было разработка композиции, содержащие наносеребро и сумм экстрактов целевых растений.



Предварительно было получено коллоидные растворы наносеребра (НЧА<sub>g</sub>) и экстракты растений,

Учитывая, что алкалоиды растений *Peganum harmala L* и *Tabacco nicotinium. L* плохо растворимы в воде, но растворимы в ионных состояниях, поэтому экстракцию растений проводили раствором  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$  (ацетатный буфер,  $\text{pH} \approx 5$ ). Также флавоноиды растений *Sophora japonicum L* малорастворимы в воде, но растворимы в солевых формах, поэтому экстракцию растения проводили раствором  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$  (аммиачный буфер,  $\text{pH} \approx 9,0$ ) (рис.3). Кислотно-солевое соотношение буферных смесей рассчитывали с использованием уравнения Хендерсона-Хассельбаха. Полученные извлечения подвергали фитохимическому анализу. Процесс экстракции проводили по схеме (рис.3).

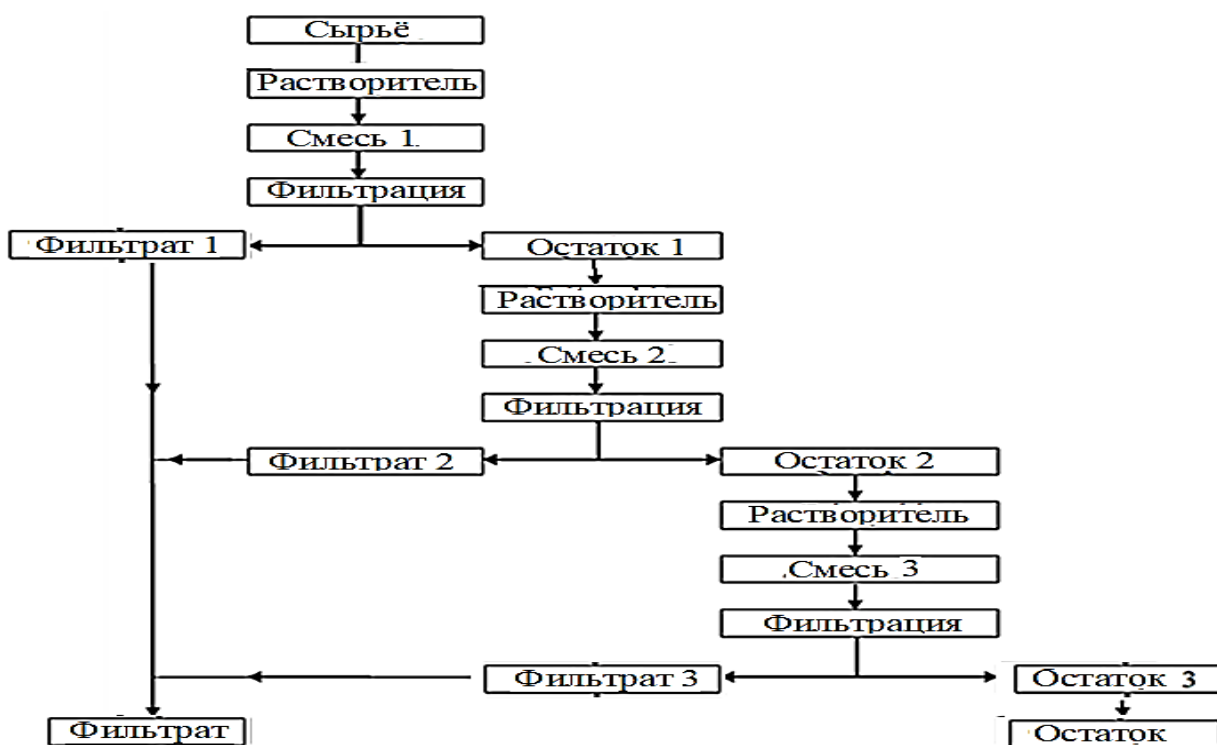


Рисунок 3. Общая схема извлечение сумм экстрактов из растений.

Приготовленный коллоидный раствор  $\text{AgNZ}$ , смешивали с борной кислотой и растительными экстрактами в требуемых количествах по



рецептуру и получили композиции “Nanosilver+DBP”, “Nanosilver+DBS”, “Nanosilver+DBT”, “Nanosilver+DBSP”, “Nanosilver+PBP”, “Nanosilver+PBS” и “Nanosilver+PBSP”, с фунгицидно-бактерицидными свойствами. Полученные композиции проанализированы сопоставительными физико-химическими методами и определена их биологическая активность полевыми испытаниями (таблица 2).

Таблица 2

### Зависимость выхода экстракта из растений от экстрагента

№	Растения	Экстрагент	Значение pH	Выход, %
1	<i>Peganum harmala L.</i>	H <sub>2</sub> O	7	5,85
2	<i>Peganum harmala L.</i>	1% CH <sub>3</sub> COOH	2,76	10,5
3	<i>Peganum harmala L.</i>	Ацетатный буфер	5	16,5
4	<i>Tabacco nicotinium L.</i>	H <sub>2</sub> O	7	6,7
5	<i>Tabacco nicotinium L.</i>	1% CH <sub>3</sub> COOH	2,76	11,6
6	<i>Tabacco nicotinium L.</i>	Ацетатный буфер	5	15,9
7	<i>Sophora japonicum L.</i>	H <sub>2</sub> O	7	5,5
38	<i>Sophora japonicum L.</i>	NH <sub>4</sub> OH	10	12,5
9	<i>Sophora japonicum L.</i>	Аммонийный буфер	9	18,3



10	<i>Peganum harmala</i> L.+ <i>Sophora japonicum</i> L. = 4:1	H <sub>2</sub> O	7	13,2%
----	---	------------------	---	-------

**Заключение.** Обоснованы процессы синтеза гидрогелей с требуемой водоемкостью, позволяющие контролировать процесс их биоразложения путем изменения типа и количественного состава полимеров в широком диапазоне.

Определенные образцы композиции препаратов «Akaragold 72%», «Zeldek ekstra», «Entovant 15%» и «Entolucho 20%», согласно агрохимическим экспериментам, обладают высокой биоэффективностью (83,5–100%) против различных болезней растений, и рассчитана их экономическая эффективность.

Биоцидные композиции седиментационно-стабильных наносеребряных систем «Nanosilver+DBP», «Nanosilver+DBT» и «Nanosilver+PBSP», со стимулирующими свойствами на основе растительных экстрактов, рекомендована к применению в качестве фунгицидов для растений против грибковых заболеваний «Мучнистая роса», «Желтая ржавчина» и «Вирус табачной мозаики».

Изучив научную литературу, а также огромную патентную информацию по пестицидам, разработали вышеприведённых четыре правила по разработке композиции химических средств защиты растений, для разработки формул пестицидов.

### Литература

1. 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: БГСХА, 2019. – 309 с.



2. Попов С. Я., Дорожкина Л. А., Калинин В. А. Основы химической защиты растений / Под ред. профессора С. Я. Попова. — М.: Арт-Лион, 2003. — 208 с.
3. Ганиев М. М., Недорезков В. Д. Химические средства защиты растений: Учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 400 с.
4. Time and Cost of New Agrochemical Product Discovery, Development and Registration. A Study on Behalf of Crop Life International. Results February 2024. P.70.
5. 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.
6. Носов А.М. Физиология растений. Часть 2. Конспект лекций. — М.: МГУ, 2019. 166 с.
7. Bektemirov A.O., Hoshimov F.F., Ikramova M.M. Development of insecticide preparation "Entovant". International journal of Social Sciences & Interdisciplinary Research, Volume: 11 Issue: 04 April 2022. p. 46-48.
8. Bektemirov A.O., Hoshimov F.F., Ergashev O.K. O'simliklarni ximoya qilish vositalari: dual ta'sirli pestitsid preparatlar olinishi va texnologiyasi – Monografiya, Namangan: NamMTI nashri. 2024 yil. — 142 bet.
9. Lutpillayeva M.X., Hoshimov F.F., Ergashev O.K. Qishloq xo'jaligida qo'llash uchun nanokumush tutgan o'simlik o'sishini boshqaruvchi innovatsion preparatlar olish –Monografiya, GlobeEdit. 2024 yil. — 244 bet.