

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРЕПАРАТ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОМ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТЕЧЕНИЕ РЕКИ ЗАРАФШАН

Файзуллаев Бурхон – к.б.н. доцент, директор Самаркандского регионального филиала научно-исследовательского института карантина и защиты растений.

Турсунов Кувончбек Шеркулович – младший научный сотрудник

Муродов Иномжон Кувондик огли – младший научный сотрудник

Аннотация. В настоящей статье приведены некоторые результаты научно-исследовательских работ по определению значения микроорганизмов в интегрированной защите растений в условиях Зарафшанской долины Узбекистан. Применение микробиологических препаратов на основе бактерии рода *Bacillus thuringiensis* является эффективным средством против хлопковой совки на хлопчатника, а совмещения их с водносмачивающейся серой против паутинного клеща и это даёт возможность борьбы с сосущими и грызущими вредителями одновременно. В целях создания благополучного экологического фона агробиоценозах и целом в биосфере мы провели испытания препаратов избирательного действия на фитофагов и энтомофагов, а также безвредных для окружающей среды, теплокровных животных и человека. Среди биологических средств первостепенное значение для экологического регулирования численности фитофагов и сохранения энтомофагов имеют микробиологические препараты. Отсутствие в настоящее время эффективных и в то же время экологически безопасных средств защиты растений, привело к необходимости изыскания новых форм и методов борьбы с вредителями хлопчатника при его одновременном заражении грызущими и сосущими вредителями. Таким образом, создана возможность применения одного препарата против комплекса сосущих и грызущих вредителей. Подобным средством является комбинированный препарат, состоящий из водносмачивающейся серы и одного из микробиологических препаратов – дендробациллина, битоксибациллина, или каких либо других. Он обладает высокой биологической эффективностью против комплекса сосущих и грызущих вредителей хлопчатника и других сельскохозяйственных культур из-за нахождения в нем поверхностно – активных веществ (ПАВ), которые защищают споры и бактерии из биопрепаратов от действия неблагоприятных факторов внешней среды и повышают его прилипаемость.

Ключевые слова: Микробиологические препараты, битоксибациллин, дендробациллин, водносмачивающейся сера, сульфанол, КМЦ, ВСС, хлопковая совка, паутинный клещ, биосфера, агробиоценоз, вредитель, энтомофаг.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие биологической защиты растений с последующим сокращением объема применения химических средств, повышение роли агротехнического метода и внедрение в производство других безвредных средств и способов защиты растений от вредных организмов приводит к значительному оздоровлению экологической обстановки в биосфере.

В результате внедрения интегрированной системы защита хлопчатника и других сельскохозяйственных культур от вредных организмов наблюдается существенное снижение их численности и повышение контролирующей роли природных энтомофагов и энтомопатогенных микроорганизмов которые возбуждают болезни у насекомых фитофагов. Тем самым они могут быть эффективными биологическими агентами в борьбы против насекомых вредителей. С этой цели целесообразно применять микробиологических препаратов на основы энтомопатогенных бактерий из рода *Bacillus thuringiensis* [1].

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью настоящей исследований является разработать интегрированную защиту хлопчатника и других сельскохозяйственных культур с применением микробиологических препаратов с совмещением их серными препаратами для повышения эффективности против сосущих и грызущих вредителей.

В целях создания благополучного экологического фона а агробиоценозах и целом в биосферы мы провели испытания препаратов избирательного действия на фитофагов и энтомофагов, а также безвредных для окружающей среды, теплокровных животных и человека.

Среди биологических средств первостепенное значение для экологического регулирования численности фитофагов и сохранения энтомофагов имеют микробиологические препараты.

Отсутствие в настоящее время эффективных и в то же время экологически безопасных средств защиты растений, привело к необходимости изыскания новых форм и методов борьбы с вредителями хлопчатника при его одновременном заражении грызущими и сосущими вредителями [1, 2].

Для решения этой важной проблемы разработан препарат «Водносмачивающая сера» (ВСС). Главным преимуществом препарата ВСС является его хорошая прилипаемость к поверхности листьев, большая интенсивность уничтожения сосущих вредителей, удвоенная продолжительность действия препарата, улучшение состояния хлопчатника, а также отпугивающее хлопковую совку свойство [3, 4].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Большой интерес представляет совмещение бактериальных препаратов с ВСС, т.к. ВСС применяется в борьбе с паутиным клещом на хлопчатнике, а бактериальные препараты – против грызущих вредителей [1].

Таким образом, создана возможность применения одного препарата против комплекса сосущих и грызущих вредителей. Подобным средством является комбинированный препарат, состоящий из водносмачивающейся серы и одного из микробиологических препаратов – дендробациллина, битоксибациллина, или каких либо других. Он обладает высокой биологической эффективностью против комплекса сосущих и грызущих вредителей хлопчатника и других сельскохозяйственных культур из-за нахождения в нем поверхностно – активных веществ (ПАВ), которые защищают споры и бактерии из биопрепаратов от действия неблагоприятных факторов внешней среды и повышают его прилипаемость [2].

Увеличивается срок действия данного препарата на вредителей из-за остаточных количеств на субстрате, что приводит к повышению его биологической активности, резкому сокращению объёмов и кратности проводимых обработок [5, 6].

Испытание экологически безвредных средств были начаты с изучения совмещения ВСС с дендробациллином. Эту смесь (суспензия) выдерживали в термостате в течение 1, 24, 48 часов и до 5 суток при температуре 28-29°C. Через указанные промежутки времени суспензию в разведении 1/1000000 рассеивали в чашки Петри с пептонно – питательной средой, которая также содержалась в созданных условиях. Через 2 суток подсчитывали количество выросших на агаризированной среде колоний и определяли выживаемость спор *Bacillus thuringiensis*.

МЕСТО И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наши исследования проводились в средние течение реки Зарафшан, на хлопковых полях Пахтачийского и Нарпайского районов Самаркандское

области, где вредителей хлопчатника имеет большое экономическое значение. Кроме того маршрутное обследование проводилось по всем районам области.

В этой зоне хлопковая совка и паутинный клещ в основном повреждает посевы хлопчатника в районах, прилегающих к бассейну реки Зарафшан.

Районы этого бассейна характеризуются предгорьями и горами в пределах $38^{\circ}51 - 39^{\circ}32$ северной широты и $64^{\circ}23 - 67^{\circ}42$ восточной долготы

Рельеф территории бассейна реки Зарафшан характеризуется хорошо выраженной вертикальной зональностью. От обширных пространств в западной части к востоку и северо-востоку территория постепенно переходит в предгорья, а затем в горные структуры.

В формировании климата территории, как и всей республики, большое значение имеет географическое положение и рельеф. Отдаленность территории Средней Азии от естественных источников влаги – океанов создает крайнюю засушливость, поскольку морские воздушные массы в процессе передвижения с западе в Среднюю Азию поступают сильно иссушенными, открытость территории с севера и запада, наличие горных барьеров на юге и востоке создают свободный доступ арктическим и умеренным воздушным массам с севера и препятствуют доступу воздушных масс с юга.

В результате этого в холодное время года создается большая неустойчивость погоды, понижение уровня температуры, а в теплый период, в связи с прохождением воздушных масс над сильно нагретыми пространствами пустынных равнин, погода становится жаркой и сухой. Отличительными чертами климата республик Средней Азии в целом, и бассейна реки Зарафшан в частности, является его резкая континентальность, засушливость и контрастность в смене засушливых и влажных периодов.

По сравнению с климатом республики, в силу южного его положения и неоднородности строения поверхности, бассейн реки Зарафшан имеет некоторые отличительные особенности.

Длительность вегетационного периода достигает 226-224 дней, сумма среднесуточных температур выше 10°C возрастает от 2500° до 2900° и более, что в ряде равнинных районов обеспечивает возможность развития средневолокнистых сортов хлопчатника. Основная часть равнинной и низкопредгорной территории имеет средние годовые температуры в пределах 15° на крайнем севере, до 17° на крайнем юге, в то время как в Бухарской области среднегодовая температура держится около 14° , в Ташкентской – около 13° , в Хорезмской области и Каракалпакии – еще ниже.

В равнинной и предгорной частях области средние январские температуры положительные (от 0,5 до 1°). Средние температуры самого жаркого месяца – июля – около 29° и распределяются разнообразно. Максимумы температуры достигает 41-44°, что местами приводит к развитию сильной воздушной засухи.

Сумма осадков в год в целом по бассейну реки Зарафшан колеблется от 225 до 545 мм. Увлажнение осадками увеличивается по мере продвижения к горам, в особенности к востоку и северо-востоку.

Почвы бассейна реки Зарафшан характеризуются типичными сероземами, светлыми сероземами, лугово-сероземами, такырными и другими почвами, на которых можно успешно культивировать наряду с хлопчатником и ценные бахчевые культуры [4].

В 2022-2023 гг. полевые и производственные опыты по изучению биологической эффективности комбинированного препарата комплексного применения против сосущих и грызущих вредителей хлопчатника проводились в хозяйствах южных районов Самаркандской области.

Южные районы Самаркандской области (Пахтачийский, Нарпайский), где проводились основные исследования, являются наиболее теплыми с относительно умеренным климатом. Наивысшие температуры как среднегодовые, так и вегетационного периода, а также наибольшая продолжительность безморозного времени благоприятны для выращивания здесь позднеспелых сортов хлопчатника и ряда других субтропических культур. Незначительное же количество атмосферных осадков, выпадающих главным образом, зимой и ранней весной, безоблачное лето и очень большая испаряемость, достигающая 2200-2500 мм, или 22-25 тыс.м³/га в год, позволяют вести здесь лишь орошаемое земледелие.

Весна влажная, но кратковременная. Переход от зимы к весне осуществляется скачкообразно: в феврале температура равна 5,7-6,3°, в марте – 11,3°, а в апреле доходит до 17,7°-19,5°С. Уже во второй и третьей декадах апреля устанавливается сухая и жаркая погода.

Лето сухое, жаркое с обильным светом. Относительная влажность воздуха в отдельные дни опускается до 18-20%. К отрицательным метеорологическим явлениям относятся часто повторяющиеся сильные и горячие ветры, называемые здесь «гармсилями». Сила такого ветра достигает больше 20 м/сек. и продолжается 2-3 дня. Такие ветры бывают 13-15 раз в год.

Осень продолжительная, сухая и теплая. Первые заморозки чаще наблюдается во второй декаде ноября, промерзание почвы – в декабре. Почвы

промерзают не ежегодно и обычно не надолго, что позволяет иногда осуществлять подъем зяби и в январе.

Район исследования имеет высокой культуре земледелие, есть земельные, водные и людские ресурсы. Но следует отметить, что высокие урожай хлопчатника можно получать при соблюдении высокой агротехники, прежде всего проводя борьбу с сельскохозяйственными вредителями – хлопковой совки и паутинным клещиком.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследований показали, что выживаемость спор *Bacillus thuringiensis* преобладала с увеличением времени экспозиции совмещения их с ВСС (Таблица 1 и 2).

Экспериментально установили, что при увеличении времени совмещения количество спор не уменьшалось и держалось на этом уровне до 5 суток. При этом мы совмещали не только суспензии спор и препарата ВСС и его компонентов, но также их маточные пульпы. Выявили, что при совмещении спор *Bacillus thuringiensis* и маточной пульпы ВСС жизнеспособность спор *Bacillus thuringiensis* сохранилась через 5 суток.

В лабораторных условиях провели большую серию опытов по определению эффективности комбинированного препарата комплексного действия и его компонентов на гусениц хлопковой совки и паутинного клеща. Изучили влияние препаратов и их смеси на гусениц хлопковой совки и выявили что препараты, примененные отдельно не проявили высокой токсичности, т.е. эффективность препарата не превышала 48%. Высокую токсичность показали БТБ с КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза) и сульфанол (82-93% соответственно). Смесь из этих трех компонентов также показала достаточно высокую эффективность, в пределах 75 – 79%.

Таблица 1.

Выживаемость спор *Bacillus thuringiensis var.dendrolimus* при соемещении с препаратом ВСС и его компонентами (экспозиция 1 час).

Номер опыта	Вариант смеси	Выживаемость спор, %
1	Контроль: дендробациллин, 1% + вода	100 ± 0,17
2	Дендробациллин, 1% + ВСС 1%	60,25 ± 0,16
3	Дендробациллин, 1% + сера 1%	5,3 ± 0,16
4	Дендробациллин, 1% + СМС, 0,15%	31,6 ± 0,17
5	Дендробациллин, 1% + сульфанол, 0,03%	32,5 ± 0,17
6	Дендробациллин, 1% + КМЦ, 0,003%	31,7 ± 0,24

Таблица 2

Выживаемость спор *Bacillus thuringiensis var.dendrolimus* при соещении с препаратом ВСС и его компонентами (экспозиция 24 часа).

Номер опыта	Варианты смеси	Выживаемость спор	
		%	Абсолютные числа
1	Контроль: дендробациллин, 1% + вода	100 ± 0,17	1,0
2	Дендробациллин, 1% + ВСС, 1%	87,7 ± 0,19	8,77 · 10 ⁻¹
3	Дендробациллин, 1% + сера, 1%	91,7 ± 0,13	9,17 · 10 ⁻¹
4	Дендробациллин, 1% + СМС, 1%	24,2 ± 0,13	1,79 · 10 ⁻¹
5	Дендробациллин, 1% + сульфано́л, 0,03%	74,1 ± 0,15	6,21 · 10 ⁻¹
6	Дендробациллин, 1% + КМЦ, 0,003%	55,5 ± 0,13	5,03 · 10 ⁻¹

Но в отдельных вариантах опыта (КМЦ и сера + КМЦ) мы не отметили ни одного случая гибели гусениц совки. В контроле и в конце опыта обнаружили незначительное снижение численности гусениц. Все они окукливались и из куколок вылетали полноценные бабочки.

Анализ действия препаратов и их смесей на гусениц хлопковой совки показал что все варианты, за исключением 3, 4, и 5, обладает синергитическим действием. Действие препаратов и их смесей на различные биологические стадии хлопковой совки выражалось не только в снижении числа куколок, удлинении сроков развития гусениц на 1-6 дней и снижении их среднего веса на 10-70 мг, и в деформировании бабочек, которые откладывали нежизнеспособные яйца (Таблица 3).

Таблица 3

Действие препаратов и их смесей на гусениц хлопковой совки

Препараты и их концентрация	Гибель вредителя, %				Характер действия смеси
	Основной препарат	Добавка	Смеси		
			Фактическая	Теоретическая	
БТБ(*)+КМЦ(**) (0,1+0,04)	48,3	0	82,8	48,3	Синергизм
БТБ(*)+Сульфано́л(**) (0,1+0,1)	48,3	6,9	93,1	51,9	- \ \ -
БТБ(*)+Сера(**) (0,1+2,0)	48,3	6,9	34,7	51,9	Антогонизм
Сера(*)+КМЦ(**) (2,0+0,04)	6,9	0	0	6,9	- \ \ -

Сера ^(*) +Сульфанола ^(*) ^(*) (2,0+0,1)	6,9	6,9	0	13,3	- \ \ -
БТБ ^(*) +Сера+Сульфанола ^(**) ^(**) (0,1+2,0+0,1)	34,7	6,9	75,9	38,9	Синергизм
БТБ ^(*) +Сера+КМЦ ^(**) ^(**) (0,1+2,0+0,04)	34,7	0	79,4	34,7	- \ \ -
БТБ ^(*) +КМЦ+Сера ^(**) ^(**) (0,1+0,04+2,0)	82,8	6,9	79,4	84,0	- \ \ -
БТБ ^(*) +Сульфанола+Сера ^(**) ^(**) (0,1+0,1+2,0)	93,1	6,9	75,9	93,6	- \ \ -
Сера ^(*) +Сульфанола+ БТБ ^(**) ^(**) (2,0+0,1+1,0)	6,9	48,3	75,9	51,8	- \ \ -
Сера ^(*) +КМЦ+БТБ ^(**) ^(**) (2,0+0,04+1,0)	6,9	48,3	79,4	51,8	- \ \ -

Примечание: (*) – основной препарат, (**) - добавки

В лабораторных условиях мы осуществили 16 вариантов опытов по выявлению влияния различных препаратов и их смеси на паутиного клеща (Таблица 4). Результаты учета показали, что БТБ и сера, применяемые отдельно, были среднетоксичны для паутиного клеща, их смесь оказалась эффективной и подавляла вредителя на 85 процентов в течение 10 дней. Сульфанола и КМЦ во всех испытанных концентрациях в отдельности малотоксичны для паутиного клеща. Высокую токсичность показали смеси БТБ с серой, сульфанола и КМЦ.

Таблица 4

Действие препаратов и их смесей на паутиного клеща

Препараты и их концентрации, %	Гибель вредителя, %				Характер действия
	Основной препарат	Добавка	Смеси		
			Фактическая	Теоретическая	
БТБ ^(*) +Сера ^(**) ^(**) (1,0+2,0)	67,8	50,1	85,5	84,1	Синергизм
БТБ ^(*) +КМЦ ^(**) ^(**) (1,0+0,04)	67,8	51,7	95,7	84,1	- \ \ -
БТБ ^(*) +Сульфанола ^(**) ^(**) (1,0+0,1)	67,8	45,9	98,1	82,6	- \ \ -

Серра(*)+КМЦ(**) (2,0+0,04)	50,5	51,7	55,6	76,1	Антагонизм
Серра(*)+Сульфанола(**) (2,0+0,1)	50,5	45,9	79,2	73,2	Синергизм
БТБ(*)+Серра+КМЦ(**) (1,0+2,0+0,04)	85,5	51,7	79,2	93,0	Антагонизм
БТБ(*)+Серра+Сульфанола(*) (1,0+2,0+0,1)	85,5	45,9	95,1	92,1	Синергизм
БТБ(*)+КМЦ +Серра(**) (1,0+0,04+2,0)	95,7	59,5	79,2	97,2	Антагонизм
БТБ(*)+Сульфанола+Серра(**) (0,1+0,1+2,0)	98,1	50,5	95,1	99,0	- \ \ -
Серра(*)+КМЦ+ БТБ(**) (2,0+0,04+1,0)	67,8	55,6	79,2	85,7	- \ \ -
Серра(*)+Сульфанола+ БТБ(**)(2,0+0,1+1,0)	67,8	79,2	95,1	93,3	Синергизм

Примечание: (*) – основной препарат, (**) – добавки

В этих вариантах биологическая эффективность достигала 85-98%. В контрольных вариантах отметили нарастание численности вредителя в 5-10 раз от начального.

Анализ характера действия смесей на паутиного клеща показал что большинство из смесей действовало синергетически. Смесии основных препаратов с КМЦ в большинстве действовали как антагонисты.

На основании проведенных опытов по совмещению битоксибациллина с серой и полученных данных по их эффективности на хлопковую совку и паутиного клеща можно сделать вывод о возможности применения смеси битоксибациллина с серой, в которую для улучшения физико-химических свойств необходимо добавить небольшое количество поверхностно-активного вещества.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований по определению эффективности комбинированного препарата на основных вредителей хлопчатника можно сделать следующие выводы:

- применение смесей биопрепаратов с серой является эффективным приемом подавления численности хлопковой совки и паутиного клеща;
- добавление в смеси поверхностно – активных веществ повышает технологическое свойство препаратов, улучшает качество суспензии и прилипаемость к субстрату;

- применение смесей биопрепаратов с серой и поверхностно – активными веществами может стать эффективным комплексным приёмом защиты сельскохозяйственных растений от грызущих и сосущих вредителей.

- действие препаратов и их смесей на различные биологические стадии хлопковой совки приводит к снижению числа куколок, удлинению сроков развития гусениц на 1-6 дней, снижению их среднего веса на 10-70 мг и деформированию бабочек, которые откладывают нежизнеспособные яйца.

- БТБ и сера, применяемые отдельно среднетоксичны для паутинного клеща, а их смесь более эффективной и подавляет вредителя на 85 процентов в течение 10 дней.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУР

1.Хамраев А.Ш., ШайховЭ.Т., Нестеров Ю.Б. Рекомендации по применению водносмачивающейся серы. – Ташкент. – 1983, - 8 с.

2.Хамраев А.Ш., Матвеева Г.Н., Шарофутдинов Ш.А. Актуальные проблемы защита растений. //Хлопководство. – 1986, - № 10, С. 24-25.

3.Хамраев А.Ш., Юлдашев А., Болтаев Б. Эффективность новой формы серного препаратаводносмачивающейся серы в борьбе с паутинным клещом. Экспресс информация. УзНИИНТИ. – Ташкент - 1982, - 7 с.

4.Хамраев А.Ш., Ульмасбаев Ш.Б. Повышение роли серных препаратов в интегрированной защитерастений отвредителей и болезней. //Сборник материалов Республиканского научно-практического Конференция «Проблемы экологии в сельском хозяйстве». Бухара.-2006.-С.97-99.

5. Хамраев А.Ш., Шарофутдинов Ш.А., Зохидов М.М., Файзуллаев Б. Комбинированные препараты комплексного действия //Хлопок. – Москва. 1989. - №5. –С.29.

6. Хамраев А.Ш., Матчанов Н.М., Шарофутдинов Ш.А., Файзуллаев Б. Методические указания по приготовлению и применению комбинированного препарата комплексногодействия для борьбы с сосущими и грызущими вредителями хлопчатника и других сельскохозяйственных культур. //Информационные сообщение. 491,Ташкент: «Фан», 1990. - №4, - 8 с.