

расчетно определять социально-экологические свойства определенной территории, в результате чего можно определить наиболее целесообразное направление развития производства.

Работа выполнена при финансовой поддержке научно-технической программы «Формирование инфраструктуры пространственных данных Республики Казахстан с использованием технологий и принципов 2.0» (индивидуальный регистрационный номер – БР 22886730) в рамках целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан.

Ключевые слова: сельское хозяйство, инфраструктура, эколого-ландшафтное районирование, теория, принцип, исследование.

МРНТИ 23.01; 23.02;40.13; 40.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2025/25>

Н.С.Мухамадиев, А.М.Чадинова,
Г.Ж.Меңдібаева*, Н.Д.Курмангалиева, М.А.Тайшиков

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан, nurzhan-80@mail.ru, aizhan_chadinova@mail.ru, www.gulnaz87.kz@mail.ru*, n.kurmangalieva77@mail.ru, maliktaishikov777@gmail.com

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СОИ ОТ ТУРКЕСТАНСКОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА (*TETRANYCHUS TURKESTANI* Ug. et Nik) В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Соя является ценной масличной и высокобелковой культурой, именно поэтому ее производство в мире постоянно увеличивается. За последние 20 лет отмечается увеличение посевной площади сои в мире в 1,82 раза, а валового производства — в 2,64 раза. Вследствие благоприятных экологических и почвенно-климатических условий для возделывания сои в посевах широко распространены болезни и вредители.

При формировании и созревании бобов сои доминантным видом является туркестанский паутинный клещ (*Tetranychus turkestanii*). Значительное повышение температуры воздуха положительно влияет на скорость и интенсивность размножения клещей, существенно увеличивая их количество. При таких условиях резко возрастает и активность подвижных стадий клеща и их вредоносность. Имаго и личинки клеща вредят с июня по сентябрь, во время фаз ветвления - бутонизации высасывают сок из нижней пластинки листьев, оплетая паутиной листья, цветки, молодые бобы.

В статье приведены результаты испытания по технологии внесения жидких пестицидов против вредных организмов с БПЛА на посевах сои. Результаты испытания против вредителя туркестанского паутинного клеща при внесении жидкого пестицида Актарофит 1,8 (*Streptomyces avermitilis*), с нормой расхода 0,9 л/га с помощью БПЛА показали высокую биологическую эффективность - 84%.

Ключевые слова: соя, вредитель, пестицид, опрыскиватель, БПЛА, биологическая эффективность.

Введение

Соя – самая распространенная в мире высокобелковая и диверсификационная культура, широко используемая в технических, кормовых и пищевых целях [1]. Согласно данным ФАО, занимающейся проблемами продовольствия при ООН, мировые потери урожая сельскохозяйственных культур от вредных организмов (вредители, болезни, сорняки)

составляют около 35%. Расширение площадей под сою, нарушение севооборотов, систем обработки почвы, сокращение объемов средств защиты растений способствуют формированию и накоплению в посевах комплекса вредных насекомых разных таксономических групп [2]. По литературным данным в агроценозе сои широкое распространение получил целый комплекс фитофагов, которые заселяют посевы культуры в течение всего вегетационного периода [3, 4].

В последнее десятилетие посевные площади и урожайность этой культуры постоянно растут. Создание новых высокопродуктивных сортов и усовершенствование элементов технологии возделывания сои позволили увеличить урожайность с 5-7 ц/га в 50-70-е годы до 10 ц/га, а в последние 2-3 года – до 20 ц/га и более. Один из приемов наращивания продуктивности посевов сои – оптимизация фитосанитарного состояния. Высокая вредоносность комплекса заболеваний и вредителей приводит к потере 15-35 % урожая, а в годы избыточного увлажнения они могут превышать 50 % [5, 6].

Населения земного шара более 53% потребляют соевое масло в качестве пищевого продукта. Из сои получают более 400 продуктов, ее семена содержат 50% белка и более 25% жира. Рост населения земного шара, в свою очередь, приводит к увеличению спроса на масличные культуры. На сегодняшний день одним из наиболее актуальных вопросов является снижение ущерба, наносимого вредителями, снижающими урожайность этих культур с целью получения экологически чистого, высокого и качественного урожая [7].

На урожайность и качество сои в значительной степени влияют вредители и возбудители болезней, видовой состав которых весьма разнообразен в различных зонах ее возделывания. Одним из основных вредителей этой культуры является туркестанский паутинный клещ, поврежденность которым разных сортов сои составляет от 15 до 40% [8].

В последнее время в засушливый период наблюдается ухудшение фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур из-за благоприятных условий развития сосущих вредителей, в частности туркестанского паутинного клеща. В связи с чем данные культуры подвергаются многократным химическим обработкам. При этом нарушаются сроки обработок и применяются высокотоксичные пестициды, завышаются их дозы. В результате формируются устойчивые к действию пестицидов вредители [9, 10, 11].

Согласно литературным данным, обработка биологическими препаратами способствует увеличению показателей продуктивности сои. Так, от использования биоинсектицидов урожайность относительно контроля повысилась на 7,2–9,9 %, биофунгицидов – на 8,8–11,4 %, при этом масса зерна с 1 растения увеличилась на 7,5–10,7 %, масса 1000 зерен – на 8,6–10,3 % [12].

В агроценозах сои встречается 114 видов фитофагов, среди которых полифаги составляют 86 %, олигофаги – 14 %. Основные вредители сои – шелкокрылы, луговой мотылек, совки, акациевая огневка, паутинный клещ, репейница, клопы щитники и др. Для ограничения вредоносности фитофагов необходимо применять интегрированную систему контроля их численности, основой которой является систематический мониторинг [13].

Процесс активного расселения на посевах происходит очажно с краев полей в результате перехода его с сорной растительности на сою. Интенсивное распространение клеща обычно отмечается в период бобообразования, когда резко возрастает плодовитость самок [14].

Методы и материалы

В 2024 году испытания проводились по внесению жидких пестицидов против вредных организмов сои в фазе молочной спелости с помощью БПЛА: DJI Agras T10 и ранцевый опрыскиватель John Deere в крестьянском хозяйстве «Аян» Енбекшиказахского района Алматинской области.

Изучение биологии вредителя проводилось по общепринятым методикам И.Я. Полякова, 1958, В.Ф. Паляя, 1970 и К.К. Фасулати, 1971 [15-17].

Учет численности и заселенности вредителей проводился с помощью маршрутных обследований и осмотра учетных площадок. Маршрутные обследования начинались весной, с начала вегетации сои, и проводились каждые семь дней до конца сезона. До образования

шесть настоящих листьев культуры осматривались 10 растений, выбранных случайным образом, с трехкратной повторностью. Поскольку в течение вегетации происходило перемещение паутинного клеща с нижнего яруса листьев на верхний, для определения плотности популяции в фазах цветения и созревания бобов проводился осмотр листьев нижнего, среднего и верхнего ярусов на трех растениях в 10 местах, с отбором проб преимущественно из верхних частей растений.

Участок разделен на опытные и контрольные зоны для сравнения результатов обработки. Опрыскивания проводили при помощи БПЛА с различной высотой полета (от 1 до 2,5 метров) над культурой. Скорость полета БПЛА регулировалась в зависимости от плотности культуры и метеоусловий (оптимальная скорость ветра: 2-5 м/с). Объем рабочего раствора и нормы пестицидов устанавливались в соответствии с нормами, принятыми для выбранных культур и типов пестицидов.

Погодные условия: температура воздуха во время проведения исследований колебалась от 25 до 30°C, влажность воздуха — от 60 до 75%, что является оптимальными условиями для проведения испытаний с целью минимизации испарений и повышения эффективности проникновения пестицидов.

В ряде случаев, имеющих высокий потенциал размножения, и следовательно, нарастания степени поврежденности растений, пользуются модифицированной формулой Аббота [18]:

$$\mathcal{E} = 100 * \left(1 - \frac{T_a - c_b}{T_b * c_a} \right),$$

где: \mathcal{E} – эффективность препарата, выраженная в процентах снижения численности вредителя или поврежденности растений с поправкой на контроль;

T_b – численность живых особей или поврежденных растений перед обработкой в опыте;

T_a – численность живых особей или поврежденных растений после обработки в опыте;

c_b – численность живых особей или поврежденных растений в контроле в предварительном учете;

c_a – численность живых особей или поврежденных растений в контроле в последующие учеты.

Результаты и обсуждение

В 2021-2024 гг. в период проведения мониторинга почвенных раскопок и учетов на сое обнаружены 9 видов вредителей: посевной щелкун (*Agriotes sputator* L.), широкий щелкун (*Selatosomus latus* F.), степной медляк (*Blaps halophila* M.), клубеньковые долгоносики: полосатый (*Sitona lineatus* L.) и щетинистый (*S. crinitus* Hbst.), зеленая цикадка (*Cicadella viridis* L.), мягкотелка красноногая (*Cantharis rustica* L.), клеверная совка (*Discestra trifolii* Hufn.). Численность была ниже порога вредоносности [19, 20, 21]. В фазе формирования бобов сои было зафиксировано краевое, а также местами сплошное и очаговое поражение туркестанским паутинным клещом (*Tetranychus turkestanii*) — 15-17 экз./лист, что превышало порог вредоносности (10-12 экз./лист) и, следовательно, была проведена обработка пестицидом. На карте NDVI, полученный с помощью БПЛА также заметны очаги и полосы, вызванные повреждениями туркестанским паутинным клещом (рисунок 1).

Испытания проводились с использованием оборудования ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж. Жиембаева», включая БПЛА DJI Agras T10 и ранцевый опрыскиватель MICRON Herbidome 350 CDA. Настройки распылителей: форсунки XR11002VS, с размером капель от 190 до 300 мкм.

Было произведено более 400 симуляций при различных климатических условиях и настройках оборудования. Полученные данные с усредненными значениями при высоте полета БПЛА 1,5 метра приведены в таблице 1.

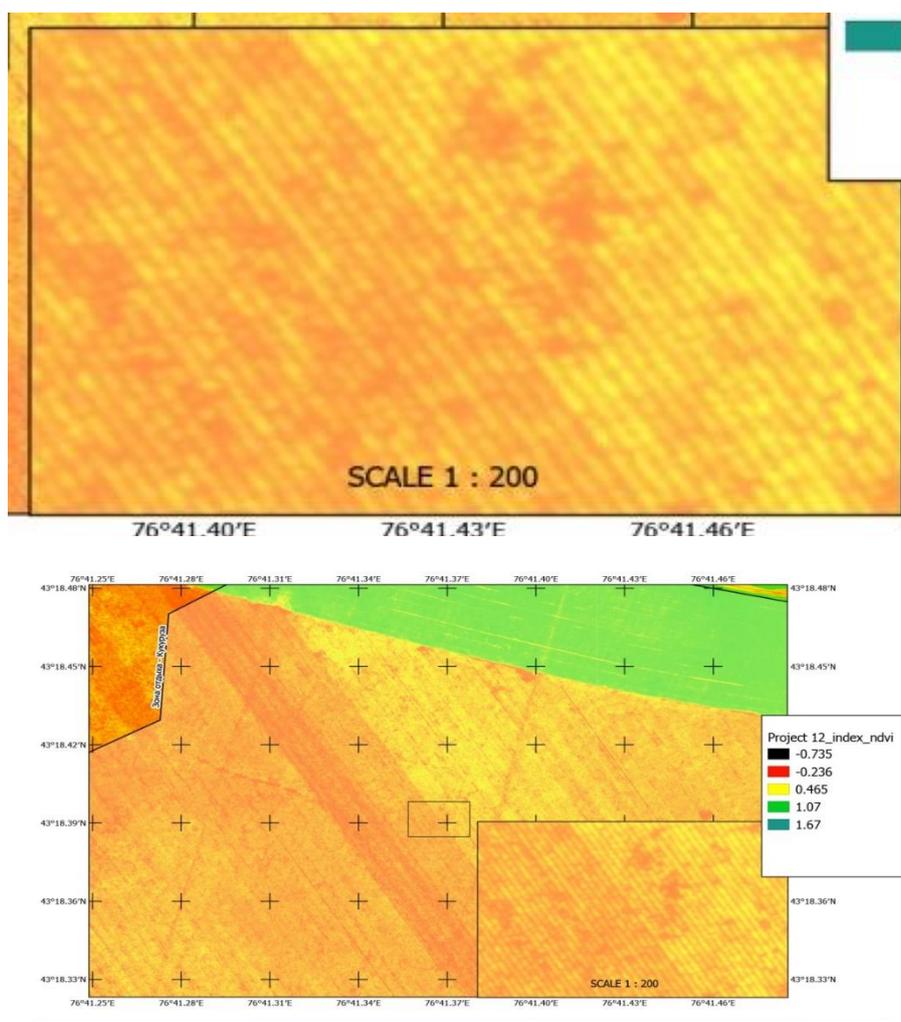


Рисунок 1 - Карта вегетации NDVI

Таблица 1 - Математическая симуляция внесения пестицидов при использовании БПЛА

Высота внесения, м	Скорость ветра, м/с	Влажность воздуха, %	Температура воздуха, °С	Равномерность внесения, %	Дрейф капель, %
1,5	1	30	25	75%	2,85
1,5	2	30	25	71%	3,15
1,5	3	30	25	67%	3,25
1,5	5	30	25	63%	4,85

Исходя из полученных результатов, было определено, что оптимальными условиями для внесения пестицидов с воздуха являются следующие параметры, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Оптимальные параметры для внесения пестицидов с помощью БПЛА, рассчитанные с помощью математической модели

Высота внесения, м	Скорость ветра, м/с	Влажность воздуха, %	Температура воздуха, °С	Скорость БПЛА, м/с	Размер капли, мм
1,5 - 2	1 - 2	30	25	5	0,1 - 0,3

При использовании данных параметров при внесении с помощью БПЛА можно добиться оптимальной равномерности внесения и минимального дрейфа капель. Далее были произведены испытания в реальных условиях для подтверждения результатов симуляции на влагочувствительной бумаге (рисунок 2).

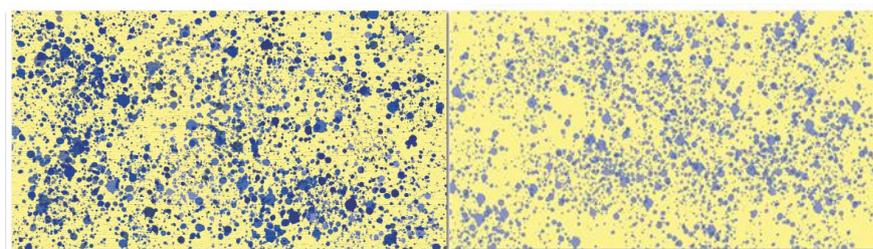


Рисунок 2 - Влабочувствительная бумага со следами капель (а - на растении; б - на земле)

Для внесения пестицидов использовались те же параметры и настройки оборудования, которые применялись в математической модели. Было произведено три сравнительных тестирования в разное время суток для достижения эффекта изменения климатических условий. Для определения равномерности внесения препаратов использовалась влабочувствительная бумага, размещенная на разных участках и уровнях растительного покрова (рисунок 3).



Рисунок 3 - Внесение и обработка поля с помощью БПЛА

Результаты реальных испытаний в поле показали, что математическая модель производит расчеты, приближенные к реальности с погрешностью 10-15%, что находится в пределах нормы.

Далее были проведены сравнительные испытания ранцевого опрыскивателя MICRON Herbidome 350 CDA и дрона DJI Agras T10. Последний продемонстрировал высокую эффективность обработки при минимальных затратах физического труда, особенно на сложных и труднодоступных участках, где использование колесной техники невозможно. Однако на небольших участках традиционные опрыскиватели демонстрируют более высокую эффективность, поскольку могут применяться даже при ветреной погоде и отличаются более низкой стоимостью по сравнению с дронами и прицепными опрыскивателями.

Сравнение наземного и воздушного методов применения биопестицида Актарофит (1,8% *Streptomyces avermitilis*) проводилось на посевах сои для борьбы с туркестанским паутинным клещом. **Актарофит 1,8** - биотехнологический препарат контактно-кишечного действия. Действующим веществом этого препарата является комплекс природных авермектинов и эммаектинов, которые продуцируются полезным почвенным микроорганизмом *Streptomyces avermitilis* (не менее 1,8%). Аверметин обладает инсектицидной и акарицидной активностью, эффективно воздействуя на различных вредителей, включая насекомых и клещей в том числе с теми, которые развивают

устойчивость к химическим инсектицидам. Он действует на нервную систему насекомых, нарушая их функцию и вызывая гибель. Препарат имеет низкую токсичность для животных и человека, что делает его безопасным для применения в агрономии. Так как активное вещество является продуктом жизнедеятельности бактерии, препарат является биологически активным и безопасным для окружающей среды.

Обработку препаратом проводили на фазе формирования бобов в сухую и безветренную погоду в вечернее время, для избежания его быстрого испарения. Полученные данные испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Эффективность различных методов применения биопрепарата Актарофит 1,8 в борьбе с туркестанским паутинным клещом на посевах сои (Алматинская область, 2024 г.)

Варианты опыта	Биопрепарат	до обработки и	Численность на 1 растение особей на день учета			Снижение численности на день учета, %		
			3	7	14	3	7	14
MICRON Herbidome 350с CDA	Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га	16,6	7,8	5,3	4,6	51,0	65,0	77,0
DJI Agras T10		16,9	6,1	4,2	3,1	63,0	76,1	84,0
Контроль	без обработки	17,2	17,9	19,3	21,3	-	-	-

Результаты испытаний методов внесения биопрепарата Актарофит 1,8 показали, что наибольшую эффективность продемонстрировало применение DJI Agras T10, обеспечившее снижение численности вредителей на 84,0 % к 10–14 дням учета. Обработка с использованием MICRON Herbidome 350 CDA также оказалась результативной, уменьшив численность вредителей на 77,0% к 14-му дню. Более высокая эффективность метода применения БПЛА объясняется тем, что высота растений превышала 90 см, что затрудняло проходимость для наземной техники и влияло на равномерность распределения препарата по полю. В контрольном варианте, где обработка не проводилась, наблюдалось увеличение численности вредителей, достигшее 21,3 особи на одно растение к 14-му дню.

Выводы

Анализ полученных результатов показал, что DJI Agras T10 идеален для небольших участков и труднодоступных мест с высокой эффективностью и низкими трудозатратами, но имеет ограниченный объем бака.

MICRON Herbidome 350с CDA приемлем для небольших и средних полей, однако требует больше времени на обработку и имеет среднюю экономичность.

Результаты испытания против туркестанского паутинного клеща при внесении жидкого пестицида Актарофит 1,8 (*Streptomyces avermitilis*), 0,9 л/га с помощью БПЛА показали высокую биологическую эффективность – 84,0 %.

Использование беспилотных летательных аппаратов помогает сократить время и сэкономить энергоресурсы. Первым преимуществом является значительное снижение нормы расхода рабочей жидкости у беспилотных летательных аппаратов по сравнению с традиционным использованием опрыскивателем. При применении классического опрыскивателя норма расхода составляет - 300 л/га, а для дрона этот показатель варьируется в пределах 10-12 л/га.

Благодарность. Данная статья выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе 267 «BR22885887 Усовершенствование и внедрение системы управления вредными организмами» на 2024-2026 гг».

Список литературы

1. Пушня М.В., Ширеня Ж.А., Титаренко Л.Н. Испытания биопрепаратов против вредителей сои М.В. Пушня, // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Краснодар, 25-27 сент. 2012 г. – С. 147–149.
2. Литвиненко Е.В. Энтомоакарценоз сои и совершенствование биологического метода контроля основных вредителей в условиях Центральной зоны Краснодарского края: автор. дисс. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. – Краснодар, 2003. – 23 с.
3. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Кочеруга А.В. Болезни, вредители и сорняки на посевах сои в Краснодарском крае и меры борьбы с ними / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://vniimk.ru/files/text/Maslichnie_kulturi/136/57055e309b3e12a871c0baf02bb2ba6a.pdf] – Дата обращения: 09.09.2014.
4. Федорова С.Р. Вредная энтомофауна соевого агроценоза в Орловской области / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://journal.vniizbk.ru/journals/8/article10.pdf>] – Дата обращения: 11.09.2014.
5. Казьмин Г.Т., Макаров А.Ф. Система комплексных мер защиты от вредителей, болезней и сорняков на Дальнем Востоке // Сборник научных трудов «Защита растений на Дальнем Востоке». Новосибирск: Сибирское отделение ВАСХНИЛ, 1981. С. 3–7.
6. Фитосанитарная ситуация в агроценозах кормовых культур в лесостепи Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, З.В. Агаркова, Н.М. Коняева, И.М. Горобей, Н.В. Давыдова, Е.В. Казанцева // Земледелие. 2015. № 2. С. 41–44.
7. Насиров Б., Иргашева Н. Рекомендации по основным вредителям сои и меры борьбы с ними // [Universum: химия и биология](#). 2022. № 6-1 (96). С. 47-49.
8. Андреева И.В., Штерншис М.В., Байтасова Б.М., Дудина Т.Г. Восприимчивость паутинного клеща к битоксибациллину на разных сортах сои// [Сибирский вестник сельскохозяйственной науки](#). 2007. № 8 (176). С. 25-30.
9. Байбусенов К.С., Мухамадиев Н.С., Турганбаев Т.А., Мендибаева Г.Ж. фитосанитарное состояние диверсификационных культур (рапса, льна, сои) и эффективность экологизированных систем защиты от вредителей в условиях центрального и юго-восточного Казахстана//ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ журнал «Дневник науки». 2022 No9. Дневник науки www.dnevniknauki.ru | СМИ элNo ФС 77-68405 ISSN 2541-8327.
10. Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Мендибаева Г. Ж., Даулеткелди Е. Биологическая защита сои от доминантных вредителей в условиях Алматинской области // Сборник международной научно - практической конференции «Перспективы рационального природопользования и проблемы интеллектуального сельского хозяйства», посвященной 80-летию со дня рождения академика, профессора Сулейменовой Н.Ш 148-151, 17 мая 2024 г.
11. Мухамадиев Н.С., Мендибаева Г.Ж., Кенес Н.Т., Шакеров А.С. Биологическая защита сои от туркестанского паутинного клеща (*Tetranychus turkestanicus*) в условиях юго-востока Казахстана // Сборник международной научно-практической конференции «Научные и инновационные технологии в области фитосанитарной безопасности», 26-29 октября 2024 г., Узбекистан.
12. Семынина Т.В., Разумейко И.Н. Лценка эффективности биологических препаратов против вредителей и болезней сои// [Фитосанитария. Карантин растений](#). 2024. № S4-1 (20). С. 66.
13. Стригун А.А., Трибель С.А. Фитосанитарная ситуация в посевах сои на Украине// [Защита и карантин растений](#). 2014. № 4. С. 32-35.
14. Лукомец В. М. и др. Болезни, вредители и сорняки на посевах сои в Краснодарском крае и меры борьбы с ними // Масличные культуры. – 2007. – №. 1 (136). – С. 66-75.
15. Полякова И. Я., Косова В. В. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. М., Изд. МСХ СССР. 1958. 631 с.

16. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Издание второе, исправленное и дополненное. Воронеж Центрально-Черноземное кн. изд-во 1970г. 191 с.

17. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высш. школа, 1971. – 424 с

18. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве/Алматы-Ақмола, 1997. – 64 с.

19. N. S. Mukhamadiyev, A. M. Chadinova, N. Sultanova, G. Zh. Mengdibayeva Development of environmentally friendly protection measures against pests and diseases // / OnLine Journal of Biological Sciences (ISSN16084217-UAE-Scopus) 2023, 23 (2): 243.250 DOI: 10.3844/ojbsci.2023.243.250 Ссылки Оглавление: <https://thescipub.com/ojbs/issue/1393> Статья: <https://thescipub.com/abstract/ojbsci.2023.243.250>

20. N.S. Mukhamadiyev, A.M. Chadinova, G.Zh. Mengdibayeva, A.E. Koigeldina Harmful pests and biological protection of agricultural crops (wheat, soy, corn) in the conditions of the almaty region // Исследования, результаты. №2 (98) 2023, ISSN 2304-3334 – С. 245-253. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/24>

21. Н.С.Мухамадиев., Н.Ж. Султанова., А.М.Чадинова, Г. Ж. Мендибаева._ Значение биологической защиты от вредителей и болезней при производстве органической продукции // Исследования, результаты. №3 (99) 2023, ISSN 2304-3334 – С. 108-118. DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/11>

References

[1] Pushnya M.V., Shirenya Zh.A., Titarenko L.N. Ispytaniya biopreparatov protiv vreditel'ey soi M.V. Pushnya, // Biologicheskaya zashhita rastenij – osnova stabilizacii agroekosistem: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya akademika N.I. Vavilova, Krasnodar, 25-27 sent. 2012 g. – S. 147–149.

[2] Litvinenko E.V. Èntomoakarocenozy soi i sovershenstvovanie biologicheskogo metoda kontrolya osnovnykh vreditel'ey v usloviyax Central'noj zony Krasnodarskogo kraja: avtor. diss. na soisk. uchen. stepeni kand. biol. nauk. – Krasnodar, 2003. – 23 s.

[3] Lukomecz V.M., Piven' V.T., Kocheruga A.V. Bolezni, vrediteli i sornyaki na posevax soi v Krasnodarskom krae i mery bor'by s nimi / [Èlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://vniimk.ru/files/text/Maslichnie_kulturi/136/57055e309b3e12a871c0baf02bb2ba6a.pdf] – Data obrashheniya: 09.09.2014.

[4] Fedorova S.R. Vrednaya èntomofauna soevogo agrocenoza v Orlovskoj oblasti / [Èlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://journal.vniizbk.ru/journals/8/article10.pdf] – Data obrashheniya: 11.09.2014.

[5] Kaz'min G.T., Makarov A.F. Sistema kompleksnykh mer zashhity ot vreditel'ey, boleznej i sornyakov na Dal'nem Vostoke // Sbornik nauchnykh trudov «Zashhita rastenij na Dal'nem Vostoke». Novosibirsk: Sibirskoe otdelenie VASXNIL, 1981. S. 3–7.

[6] Fitosanitarnaya situaciya v agrocenozach kormovykh kul'tur v lesostepi Zapadnoj Sibiri / L.F. Ashmarina, Z.V. Agarkova, N.M. Konyaeva, I.M. Gorobej, N.V. Davy'dova, E.V. Kazanceva // Zemledelie. 2015. № 2. S. 41–44.

[7] Nasirov B., Irgasheva N. Rekomendacii po osnovnykh vreditelyam soi i mery bor'by s nimi //Universum: ximiya i biologiya. 2022. № 6-1 (96). S. 47-49.

[8] Andreeva I.V., Shternshis M.V., Bajtasova B.M., Dudina T.G. Vospriimchivost' pautinnogo kleshha k bitoksibacillinu na raznykh sortax soi//Sibirskij vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki. 2007. № 8 (176). S. 25-30.

[9] Bajbusenov K.S., Mukhamadiyev N.S., Turganbaev T.A., Mendibaeva G.Zh. fitosanitarnoe sostoyanie diversifikacionnykh kul'tur (rapsa, gna, soi) i èffektivnost' èkologizirovannykh sistem zashhity ot vreditel'ey v usloviyax central'nogo i yugo-vostochnogo Kazaxstana//ÈLEKTRONNYJ NAUCHNYJ zhurnal «Dnevnik nauki». 2022 No9. Dnevnik nauki www.dnevniknauki.ru | SMI èlNo FS 77-68405 ISSN 2541-8327.

[10] Mukhamadiyev N.S., Chadinova A.M., Mendibaeva G. Zh., Dauletkeldi E. Biologicheskaya zashhita soi ot dominantny`x vreditel'ej v usloviyax Almatinskoy oblasti // Sbornik mezhdunarodnoj nauchno - prakticheskoy konferencii «Perspektivy` raional`ogo prirodopol`zovaniya i problemy` itellktual`nogo sel`skogo khozyajstva», posvyashhennoj 80-letiyu so dnya rozhdeniya akademika, professora Sulejmenovoj N.Sh 148-151, 17 maya 2024 g.

[11] Mukhamadiyev N.S., Mendibaeva G.Zh., Kenes N.T., Shakerov A.S. Biologicheskaya zashhita soi ot turkestanskogo pautinnogo kleshha (*Tetranychus turkestanicus*) v usloviyax yugovostoka Kazaxstana // Sbornik mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchny`e i innovacionny`e texnologii v oblasti fitosanitarnoj bezopasnosti», 26-29 oktyabrya 2024 g., Uzbekistan. [12] Semy`nina T.V., Razumejko I.N. Jcenka e`ffektivnosti biologicheskix preparatov protiv vreditel'ej i bolezn'ej soi//Fitosanitariya. Karantin rastenij. 2024. № S4-1 (20). S. 66.

[13] Strigun A.A., Tribel` S.A. Fitosanitarnaya situaciya v posevax soi na Ukraine//Zashhita i karantin rastenij. 2014. № 4. S. 32-35.

[14] Lukomecz V. M. i dr. Bolezni, vrediteli i sornyaki na posevax soi v Krasnodarskom krae i mery` bor`by` s nimi //Maslichny`e kul`tury`. – 2007. – №. 1 (136). – S. 66-75.

[15] Polyakova I. Ya., Kosova V. V Prognoz poyavleniya i uchet vreditel'ej i bolezn'ej sel`skokhozyajstvenny`x kul`tur. M., Izd. MSX SSSR. 1958. 631 s.

[16] Palij V.F. Metodika izucheniya fauny` i fenologii nasekomy`x. Izdanie vtroe, ispravlennoe i dopolnennoe. Voronezh Central`no-Chernozemnoe kn. izd-vo 1970g. 191 s.

[17] Fasulati, K. K. Polevoe izuchenie nazemny`x bespozvonochny`x. – M.: Vy`ssh. shkola, 1971. – 424 s

[18] Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registracionny`x ispy`tanij fungicidov, protravitelej semyan i biopreparatov v rastenievodstve/Almaty`-Akmola, 1997. – 64 s.

[19] N. S. Mukhamadiyev, A. M. Chadinova, N. Sultanova, G. Zh. Mengdibayeva Development of environmentally friendly protection measures against pests and diseases // / OnLine Journal of Biological Sciences (ISSN16084217-UAE-Scopus) 2023, 23 (2): 243.250 DOI: 10.3844/ojbsci.2023.243.250 Ssy`lki Oglavlenie: <https://thescipub.com/ojbs/issue/1393> Stat`ya: <https://thescipub.com/abstract/ojbsci.2023.243.250>

[20] N.S. Mukhamadiyev, A.M. Chadinova, G.Zh. Mengdibayeva, A.E. Koigeldina Harmful pests and biological protection of agricultural crops (wheat, soy, corn) in the conditions of the almaty region // Issledovaniya, rezul`taty`. №2 (98) 2023, ISSN 2304-3334 – S. 245-253. DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/24>

[21] N.S. Mukhamadiyev., N.Zh. Sultanova., A.M.Chadinova, G. Zh. Mendibaeva. Znachenie biologicheskoy zashhity` ot vreditel'ej i bolezn'ej pri proizvodstve organicheskoy produkcii // Issledovaniya, rezul`taty`. №3 (99) 2023, ISSN 2304-3334 – S. 108-118. DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/11>

Н.С.Мухамадиев, А.М.Чадинова,

Г.Ж.Меңдібаева*, Н.Д.Курмангалиева, М.А.Тайшиков

«Ж. Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан, nurzhan-80@mail.ru, aizhan_chadinova@mail.ru, www.gulnaz87.kz@mail.ru, n.kurmangalieva77@mail.ru, maliktaishikov777@gmail.com*

**АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ ЕГІСТІГІН
ТҮРКІСТАНДЫҚ ӨРМЕКШІ (*TETRANYCHUS TURKESTANI* Ug. et Nik) КЕНЕСІНЕН
БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚОРҒАУ**

Аңдатпа

Майбұршақ құнды майлы және жоғары ақуызды дақыл болып табылады, сондықтан оның өндірісі әлемде үнемі өсіп келеді. Соңғы 20 жылда әлемде майбұршақ егіс алқабының 1,82 есеге, ал жалпы өндірістің 2,64 есеге ұлғаюы байқалады. Егістіктерде майбұршақ өсіру үшін қолайлы экологиялық және топырақ-климаттық жағдайларға байланысты аурулар мен зиянкестер кең таралған.

Майбұршақ бұршақтарының пайда болуы мен пісуі кезінде Түркістан өрмекші кенесі (*Tetranychus urticae* Koch) көбірек зиян келтіреді. Ауа температурасының жоғарылауы кенелердің көбею жылдамдығы мен қарқындылығына оң әсер етеді, олардың санын едәуір арттырады. Мұндай жағдайларда кененің жылжымалы кезеңдерінің белсенділігі және олардың зияндылығы күрт артады. Ересектер мен кене дернәсілдері маусымнан қыркүйекке дейін, бұтақтану - бүршіктену кезінде жапырақтардың төменгі тақтасынан шырынды сорып, жапырақтарды, гүлдерді, жас бұршақтарды зақымдайды.

Мақалада майбұршақ дақылдарына зиянды организмдерге қарсы сұйық пестицидтерді қолдану технологиясы бойынша сынақ нәтижелері келтірілген. Ақтарофит 1,8 (*Streptomyces avermitilis*), 0,9 л/га сұйық пестицидтерді қолдану кезінде Түркістан өрмекші кенесінің зиянкестеріне қарсы сынақ нәтижелері ҰҰА көмегімен жоғары биологиялық тиімділікті көрсетті - 84%.

Кілт сөздер: майбұршақ, зиянкестер, сұйық пестицидтер, бүріккіш, ҰҰА, биологиялық тиімділік.

N.S.Mukhamadiyev, A.M.Chadinova,

G.Zh.Mengdibayeva, N.D.Kurmangaliyeva, M.A.Taishikov*

LLP "Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembayev", Almaty, Kazakhstan, nurzhan-80@mail.ru, aizhan_chadinova@mail.ru, www.gulnaz87.kz@mail.ru, n.kurmangaliyeva77@mail.ru,*

*maliktaishikov777@gmail.com***BIOLOGICAL PROTECTION OF SOYBEANS FROM THE TURKESTAN SPIDER MITE (*TETRANYCHUS TURKESTANI* Ug. et Nik) IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION**

Abstract

Soy is a valuable oilseed and high-protein crop, which is why its production in the world is constantly increasing. Over the past 20 years, there has been a 1.82-fold increase in the world's soybean acreage and a 2.64—fold increase in gross production. Due to favorable ecological and soil-climatic conditions for soybean cultivation, diseases and pests are widespread in crops.

During the formation and maturation of soybeans, the Turkestan spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) is more harmful. A significant increase in air temperature has a positive effect on the rate and intensity of mite reproduction, significantly increasing their number. Under such conditions, the activity of the mobile stages of the tick and their harmfulness sharply increase. Imago and mite larvae harm from June to September, during the branching- budding phases, they suck the juice from the lower leaf blade, entwining leaves, flowers, and young beans with cobwebs.

The article presents the results of a test on the technology of applying liquid pesticides against harmful organisms from UAVs on soybean crops. The results of testing against the Turkestan spider mite pest when applying liquid pesticides Actarophyte 1,8 (*Streptomyces avermitilis*), 0.9 l/ha using UAVs showed high biological efficiency - 84%.

Keywords: soybeans, pests, liquid pesticides, sprayer, UAV, biological efficiency.