

ЛИТЕРАТУРА:

1. Heitor Freitas, Bruno S. Faiçal, Alef Vinicius Cardoso e Silva, Jó Ueyama. (2020) «Use of UAVs for an efficient capsule distribution and smart path planning for biological pest control.» «Computers and Electronics in Agriculture». Volume 173, June 2020, 105387 <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105387>
2. Yan X. et al. Minimizing occupational exposure to pesticide and increasing control efficacy of pests by unmanned aerial vehicle application on cowpea //Applied Sciences. – 2021. – Т. 11. – №. 20. – С. 9579.
3. Huang, Y. K., Li, W. F., and Zhang, R. Y., and Wang, X. Y. (2018). Integrated Control of Sugarcane Diseases and Pests. Color Illustration of Diagnosis and Control for Modern Sugarcane Diseases, Pests, and Weeds. Beijing: China Agriculture Press, 361–377. doi: 10.1007/978-981-13-1319-6_5
4. Freitas H. et al. Use of UAVs for an efficient capsule distribution and smart path planning for biological pest control // Computers and Electronics in Agriculture. – 2020. – Т. 173. – С. 105387.
5. Кротенко Г.А. и др. Теория механизмов и машин. Задания и методические указания к выполнению курсового проекта «Исследование работы технологической машины» по курсу теории механизмов и машин для студентов машиностроительных специальностей / Сост. Г. А. Кротенко, И. П. Гречка, А. О. Зарубина, А. В. Грабовский – Харьков : НТУ «ХПИ». – С. 65 - 68

УДК: 63.632.08

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ЭНТОМОФАГОВ В РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ БИОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Шундеев Антон Викторович,
Чеглик Людмила Генриковна,
Данилова Маргарита Юрьевна,

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений».

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА – система мероприятий по защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов путем применения биологических препаратов или использования регуляторной и истребительной деятельности естественных врагов вредных организмов, а также раздел науки о защите растений [1].

БИОМЕТОД - использование организмов и продуктов их жизнедеятельности для контроля плотности популяций насекомых-вредителей или сорных растений. [2]

История биометода уходит в глубину веков, первое упоминание есть уже в 11 веке. Энтомологи изучали природных врагов вредителей: энтомофагов и использовали их для защиты растений. Активное развитие направление получило в конце 19 – первой половине 20 века.

В Узбекистане в 1911 году в Ташкенте создается Туркестанская станция энтомологии (основана при участии ученого энтомолога В.И. Плотникова). В 1925 году на базе станции появляется станция защиты растений Узбекистана, а в 1931 году входит в состав Всесоюзного института хлопководства и носит название Центральной лаборатории защиты растений. В 1957 году организуется Научно-исследовательский институт защиты растений. Одно из основных направлений – защита хлопчатника. Создается большое количество фабрик по производству трихограммы.

В РСФСР биометод активно развивается: работает несколько исследовательских институтов и станций, при строительстве типовых тепличных комплексов площадью более 6 га, в состав обязательно входит биологическая лаборатория по производству энтомофагов, существует даже ассоциация «Союзбиометод». К 1990 год на территории СССР работает более 1500 биологических лабораторий.

Но произошло два основных события, сильно замедлив-

шие развитие биометода: в 1939 году швейцарским химиком Паулем Мюллером были обнаружены инсектицидные свойства у препарата ДДТ (дуста), который был изобретен в 1873 году австрийским студентом. В 1948 году Мюллер получает нобелевскую премию по медицине за «открытие высокой эффективности ДДТ как контактного яда». С этого началась химизация сельского хозяйства.

В 1991 году распадается СССР и многие отрасли приходят в упадок. Развитие биометода на территории России практически остановилось, новые технологии появлялись очень ограниченно, многие лаборатории по производству энтомофагов закрылись.

«Возрождение» биологизации началось в 2010 году, с массовыми поставками биологического материала для предприятий защищенного грунта.

Причины перехода на интегрированную защиту растений (грамотное сочетание химических и биологических средств защиты):

Химические препараты перестали работать (у многих вредителей развилась резистентность)

Ассортимент химических препаратов прекратил рост
Была доказана экономическая эффективность применения биометода в защищенном грунте

Появившимися фирмами-поставщиками было организовано обучение эффективному применению биометода в профессиональных теплицах

Экологический аспект: здоровье тепличниц и остатки пестицидов в продукции.

На 2019 год в литературе приводятся данные об импорте энтомофагов в Российскую Федерацию за 11 месяцев [3]:

С пошлинами, НДС, торговыми наценками и за 12 месяцев ёмкость рынка составляла примерно 1 миллиард рублей.

Параллельно с импортом в Российской Федерации развивается собственное производство хищных и паразитических насекомых. Общим термином их можно назвать «биологический продукт», так как это энтомофаги и акарифаги, готовые к применению, часто в определенной упаковке, с субстратом или без, с кормом или без. Этот термин предложил использовать Аскар Камбарович Ахатов. Применение «Биологических продуктов» снижает или полностью исключает отрицательное воздействие химических инсектицидов на состояние ржажит.

Название организации-импортера и торговая марка	Ввезено энтомофагов, млн. руб. (без пошлин и НДС)	Ввезено шмелиных семей, млн. руб.	Всего ввезено импортером, млн. руб.
Копперт Рус (Копперт)	117	64	181
Биолайн – шмели (Биобест Групп), энтомофаги Украина + Биолайн	140	2	142
НКЦ Флора (Биобест Групп + Подням)	83	20	103
Биотрейд – Украина, Биоби, Биопланет	39	2	41
Русь Экокультура- Украина, Агробио	40	0,1	40,1
Невидимые друзья - Агробио	31	-	31
Биоби Рус - Биоби	12	11	23
Компас - Агробио	-	4	4
Биозащита	-	1	1
Итого	461	105	566

Сегодня более чем в 10 тепличных комбинатах работают собственные биолaborатории, а также более 6 специализированных предприятий и несколько частных небольших биолaborаторий. Производятся и применяются фитосейдидные клещи, энкарзия, хищные клопы макролофус и ориус, энтомопатогенные нематоды.

Для защиты культур открытого грунта производятся и применяются трихограмма, габробракон, златоглазка и родолия кардиналис.

В отделе биометода ФГБУ «ВНИИКР» содержатся коллекции двух перспективных видов энтомофагов, это Пикромерус двуххвостый *Picromerus bidens* L. и Теленомус зеленоватый *Telenomus chloropus* Thom.

Пикромерус двуххвостый *Picromerus bidens* L. – энтомофаг широкого спектра действия, поражает более 250 видов вредных насекомых, включая самшитовую огневку, различные виды совок, американскую белую бабочку, колорадского жука и многих других. Предпочитает еду в виде гусениц или личинок, но способен поразить также имаго, например, того же колорадского жука.

Пикромерус двуххвостый *Picromerus bidens* L. – клоп щитник, с неполным циклом, у него отсутствует стадия куколки. В течение жизни клоп линяет 5 раз, и каждая новая стадия личинки отличается цветом и формой. Это хищник даёт одно поколение в год, и уникален тем, что зимует на стадии яйца. Зимовать предпочитает с лесополосах, в подлеске. Взрослая особь клопа отличается формой от личинок: личинку округлые, а имаго имеет по краям переднеспинки два острых коричнево-черных зубца, по которым и получил клоп своё название. Личинки и имаго достаточно прожорливы, в день одна особь способна уничтожить до 5 единиц (гусениц, личинок, имаго) вредителя.

В 2023 году в ФГБУ «ВНИИКР» начато исследование применения данного вида энтомофага против карантинного вредителя Американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury – вредителя плодовых культур и лесодекоративных насаждений. За долгие годы борьбы этот вредитель приобрел резистентность ко многим химическим препаратам, а если мы говорим о защите рекреационных зон, или об органическом земледелии, или об особо охраняемых природных территориях, то там применение химических средств защиты вообще исключено, и особую важность приобретают энтомофаги.

В этом году в лабораторных условиях ФГБУ «ВНИИКР» была выращена популяция вредителя для лабораторных исследований, исходный материал был собран в Краснодарском крае и в Воронежской области. Гусениц содержали при комнатной температуре (26+2 градуса) на естественном корме в стеклянных лабораторных цилиндрах. Испытывали различные соотношения хищник/жертва, с соотношениями 1:1, 2:1, 3:1, а также 1:2, 1:3 и 1:5. Результаты оценивали первые трое суток ежедневно, затем раз в три дня.

По результатам опытов было установлено, что, не смотря на высокую опушенность личинки американской белой бабочки, личинки клопов успешно с ней справляются, даже в соотношении 1:3 и 1:5 (хищник/жертва). Опыт подтвердил возможность применения этого Биологического продукта в качестве агента против американской белой бабочки. На следующий год запланированы испытания в рекреационных зонах и у производителей органической продукции, после чего его можно будет массово внедрять в системы защиты.

Другим потенциальным направлением является защита зерновых от клопа вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. Это один из основных вредителей зерновых злаковых культур, таких как пшеница, рожь, ячмень и другие. Потенциальные потери от вредной черепашки могут достигать 20-50%, в зависимости от зоны, применяемой технологии и культуры, а самое главное, зерно, на которое попал фермент клопа вредной черепашки, теряет классность и хлебопекарские свойства, превращаясь в фуражное. В ряде стран – потенциальных покупателей зерна клоп вредная черепашка является карантинным объектом, причем признаком зараженности является наличие фермента клопа на зерне.

Интенсивное применение инсектицидов в последние десятилетия привело к сокращению естественных врагов клопа вредной черепашки – теленомин.

Теленомины – полифаги, то есть поражают яйца многих вредных клопов из семейств Scutelleridae и Pentatomidae, однако, часто циклы развития энтомофага и целевого вредителя не синхронны. Проблемы с природной популяцией также в то, что большой процент яйцеедов гибнет в зимний период. Внесение в очаги вредителя яйцеедов на ранние яйцекладки может снизить численность первого поколения вредителя. Эффективность может составлять до 90%.

Самый ранний найденный описанный факт применения теленомина датирован 1903 годом, когда И.В. Васильев около 12 тысяч яиц зараженных *Trissolcus vassilievi* Mayr из Туркменистана были высажены на полях Украины. Изучение и применение теленомина получило распространение в СССР, причем объемы выселения доходили до 280 миллионов яйцеедов и под защитой были площади в 15 тысяч гектаров.

В Иране в 1956 и 1957 годах под руководством советских специалистов было разведено и выпущено на поля 207 и 200 миллионов особей яйцееда, под защитой также была площадь в 15 тысяч гектаров пшеницы. Эффективность была отмечена в 90% и оказалась выше, чем у химикатов.

На численность вредной черепашки влияют яйцееды рода Теленомус, которые поражают до 90-95% яиц вредителя. Ранее в лабораторных условиях воспроизводство теленомина происходило на полосатом щитнике *Graphosoma lineatum* L. или на клопе вредной черепашке, выращиваемой в искусственных условиях.

В ФГБУ «ВНИИКР» Олегом Геннадьевичем Волковым была основана маточная культура Теленомуса зеленоватого на яйцах хищного клопа *Picromerus bidens* L. В природе яйцеед и этот клоп не встречаются из-за различных циклов

развития. Когда Пикромерус двузубчатый откладывает яйца, Теленомус зеленоватый уже ушел на зимовку.

Теленомус зеленоватый – один из основных известных энтомофагов клопа вредной черепашки. Заражаемость поздних яйцекладок может достигать до 80%. В лабораторных условиях Теленомус зеленоватый охотно заражает яйца Пикромеруса двузубчатого, причем как свежее отложенные, так и после длительного хранения.

В 2023 году в рамках сотрудничества ФГБУ «ВНИИКР» совместно с ФГБУ «Россельхозцентр» были проведены полевые испытания Теленомуса зеленоватого на ранних яйцекладках клопа вредной черепашки в двух регионах, сильно отличающихся природными климатическими условиями: в Арском районе Республики Татарстан и в Неклиновском районе Ростовской области.

Целями испытаний в этом году были:

Поиск эффективных экологически безопасных методов контроля экономически значимых вредителей в зонах масштабного производства сельскохозяйственных культур.

Изучение возможностей биологического контроля клопа вредной черепашки природным энтомофагом, массово воспроизведенным в искусственной среде, на ранних яйцекладках в местах производства зерновых культур

Оценка эффективности лабораторной популяции теленомуса зеленоватого в подавлении численности клопа вредной черепашки в полевых условиях.

В Республике Татарстан было выселено 3 тысячи особей яйцееда, в Ростовской области – 2 тысячи. Применялись различные разработанные схемы учета разлета паразитоида и поражения яиц клопов. Через 2 недели после выпуска яйцекладки были собраны и привезены в лабораторию. Выход яйцееда растянулся несколько недель.

В результате опыта и подсчета 570 яиц клопов из Татарстана и 348 из Ростовской области, эффективное заражение (появление имаго Теленомуса) составило 80% и 50% соответственно. Клопов из яиц отродилось 5 и 20 штук соответственно, из остальных яиц никто не вышел, видимо, это связано с перезаражением одного яйца по несколько раз, но как итог – уничтожение яиц клопов.

Полученные результаты показали высокую эффективность яйцеедов в борьбе с клопами-черепашками и другими щитниками фитофагами зерновых культур. Основным условием является четкое соблюдение сроков выпуска яйцееда в очаги вредителя, что бывает не просто соблюсти из-за различных погодных-климатических условий год от года. В этом году мы получили важные для нас сведения о расстоянии и направлении разлета теленомуса зеленоватого.

В следующем году планируются полевые опыты по оценке различных методов внесения яйцееда, а также по оценке его эффективности при защите на относительно больших площадях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 2157-2013 Межгосударственный стандарт. Защита растений. Термины и определения
2. Б.М.Миркин, Л.Г.Наумова Популярный экологический словарь, - Уфа, Китап, 1997. – 200 с.
3. Цыдендамбаев А.Д. Защита растений под стеклом / Болезни. Вредители. Биометод. – Москва, 2022. – 556 с.

UO'T: 632

KOKSIDLAR OILASIGA MANSUB ZARARKUNANDALAR TURLARIGA QARSHI XILOKORUSLAR —(CHILOCORUS) ENTOMOFAGINING AHAMIYATI

Artikov Orifjon Obidovich,
Toshkent davlat agrar universiteti assistenti.

Annotatsiya. Mazkur maqolada mevali bog'larga jiddiy zarar keltiruvchi so'ruvchi zararkunandalardan biri koksiddlar oilasiga mansub bo'lgan qalqondorlarning zarari hamda ularga qarshi kurashda xilokorus entomofagining ahamiyati haqida ma'lumotlar keltirilgan. Mevali bog'lardan sifatli hosil olish asosiy muammolardan biri bo'lib, mevalarga koksiddlar oilasiga mansub zararkunandalar jiddiy zarar yetkazishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: Entomofaglar, so'ruvchi, qalqondor, xilokorus — chilocorus

Аннотация. В данной статье приведены сведения о сосущих вредителях наносящих серьезный ущерб плодовым садам, щитовки относящиеся к семейству кокцидовых, а также значении энтомофага chylocorus в борьбе с ними. Одной из основных проблем является выращивание и сбор качественного урожая. Установлено, что вредители семейства кокцидовых наносят серьезный ущерб плодовым садам.

Ключевые слова: Энтомофаги, сосущий, щитовка. Хилокорус – chilocorus.

Annotation. The article provides information about sucking pests that cause serious damage to gardens, scale insects belonging to the family Coccidae, as well as the distribution of the entomophage chylocorus in the region where they live. One of the main problems is cultivation and quality harvesting; It has been established that serious damage to gardens is caused by pests that cause coccidial diseases.

Key words: Entomophagous, sucking, scale insects. Chilocorus.

Kirish: Respublikamizdagi qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida biologik usul 60 yillardan boshlab qo'llanilib kelinmoqda. Hozirgi

vaqtda respublikamizda mavjud 800 ga yaqin biolaboratoriya-larda 20 dan ortiq entomofaglar va ularning xo'jayin organizmlari