

Оригинальная статья / Original article
УДК 632.937.3
DOI: 10.18470/1992-1098-2021-4-27-36

Экологически безопасная защита чайных плантаций юга России

Евгения В. Кашутина, Людмила Н. Бугаева, Татьяна Н. Игнатьева, Ирина В. Хейшхо

Лазаревская опытная станция защиты растений – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений», Сочи, Россия

Контактное лицо

Евгения В. Кашутина, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Лазаревская опытная станция защиты растений – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений»; 354200 Россия, г. Сочи, ул. Сочинское шоссе, 77. Тел. +79054753513
Email kashutinaev@mail.ru
ORCID <http://orcid.org/0000-0002-6179-2019>

Формат цитирования

Кашутина Е.В., Бугаева Л.Н., Игнатьева Т.Н., Хейшхо И.В. Экологически безопасная защита чайных плантаций юга России // Юг России: экология, развитие. 2021. Т.16, N 4. С. 27-36. DOI: 10.18470/1992-1098-2021-4-27-36

Получена 26 июня 2021 г.
Прошла рецензирование 27 июля 2021 г.
Принята 6 сентября 2021 г.

Резюме

Цель. Экологически безопасная защита чайных плантаций юга России в период возрождения ранее процветающей отрасли, разработка стратегии развития биологической защиты чаеводства в долгосрочной перспективе, требующая интеграции науки и производства.

Материал и методы. Зараженность плантации вредителями выявлялась в ходе фитосанитарных обследований. По методике Шапиро осуществляется подсчет числа особей вредителей на единицу площади. Исследования эффективности криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) в отношении чайной пульвинарии проводили на чайных плантациях Лазаревского района г. Сочи.

Результаты. Даны обоснования необходимости обеспечения научного сопровождения при проведении работ на сельхозугодьях при разработке экологически безопасной защиты чая от вредителей и болезней. Приведены результаты обследований чайных плантаций Черноморского побережья Краснодарского края по выявлению наиболее опасных для урожайности плантаций вредителей, изучения эффективности криптолемуса в отношении чайной пульвинарии на культуре чая. В результате проведенных исследований отработаны методика, нормы, кратности выпуска хищника криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.), как в стадии личинок, так и имаго, при высокой заселенности растений чая вредителем. Исследования проводились с использованием материально-технической базы УНУ «Государственная коллекция живых энтомоакарифагов и энтомопатогенов».

Выводы. Возрождение чайных плантаций предполагает комплекс мероприятий, направленных на повышение продуктивности: совершенствование системы подрезки кустов и способов сбора листа, ремонта, орошения и удобрения, механизация работ на плантациях. Использование экологически безопасных методов защиты от наиболее вредоносных объектов позволяет получать чайное сырье высочайшего качества.

Ключевые слова

Чай, *Pulvinaria floccifera* West., *Abgrallaspis cyanophilli* Sign., *Pseudoacnidia peoniae* C., *Aspidiotus destructor* Sign., *Paraetriotes theae* Kuhn., *Toxoptera auranti* B., биологическая защита, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.

Environmentally friendly protection of tea plantations in the south of Russia

Evgeniya V. Kashutina, Ludmila N. Bugaeva, Tatyana N. Ignateva and Irina V. Heishho

Lazarevskaya Experimental Plant Protection Station – branch of the Federal Scientific Centre for Biological Plant Protection, Sochi, Russia

Principal contact

Evgeniya V. Kashutina, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Lazarevskaya Experimental Plant Protection Station, branch of the Federal Scientific Centre for Biological Plant Protection; 77 Sochinskoe St, Sochi, Russia 354200.

Tel. +79054753513

Email kashutinaev@mail.ru

ORCID <http://orcid.org/0000-0002-6179-2019>

How to cite this article

Kashutina E.V., Bugaeva L.N., Ignateva T.N., Heishho I.V. Environmentally friendly protection of tea plantations in the south of Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2021, vol. 16, no. 4, pp. 27-36. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2021-4-27-36

Received 26 June 2021

Revised 27 July 2021

Accepted 6 September 2021

Abstract

Aim. Environmentally safe protection of tea plantations in southern Russia during the revival of a previously prosperous industry and development of a strategy for the development of biological protection of tea growing in the long term which requires the integration of science and production.

Material and Methods. Pest contamination of the plantation was detected during phytosanitary surveys. The number of individual pests per unit area is calculated according to the Shapiro method. Studies of the effectiveness of the Australian ladybird beetle cryptolemus (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) in relation to tea pulvinaria were carried out on tea plantations in the Lazarevsky district of Sochi.

Result. Justifications are given for the need to provide scientific support during work on farmland when developing environmentally safe protection of tea from pests and diseases. The results of surveys of tea plantations of the Black Sea coast of the Krasnodar Territory on the identification of the most dangerous pests for the yield of plantations together with the study of the effectiveness of cryptolemus in relation to tea pulvinaria (cottony camellia scale) in tea culture are given. As a result of the studies, the methodology, norms and multiplicity of the release of the cryptolaemus predator (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) were worked out, both in the larval and imago stages, with heavily infested tea plants. The research was carried using the material and technical facilities of the unique scientific installation, State Collection of Living entomoacariphages and entomopathogens.

Conclusion. The revival of tea plantations involves a set of measures aimed at increasing productivity: improving the system of cutting bushes and methods of collecting leaf, repairing, irrigating and fertilizing and mechanizing work on plantations. The use of environmentally friendly methods of protection against the most harmful objects allows the obtaining of tea raw materials of the highest quality.

Key Word

Tea, *Pulvinaria floccifera* West., *Abgrallaspis cyanophilli* Sign., *Pseudoacnidia peoniae* C., *Aspidiotus destructor* Sign., *Paraetriotes theae* Kusn., *Toxoptera auranti* B., biological defense, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.

ВВЕДЕНИЕ

Чай – один из самых древних и в наше время самых распространенных напитков на земном шаре, его употребляет более половины населения всего мира. Широкое распространение получил во многих странах, в том числе и в России. В Россию караваны с чаем из Китая пришли в 1658 и 1666 годах, а в середине XVII века чай в Россию поставляли уже регулярно. На Руси тогда его пили исключительно как лекарство при желудочных болезнях и как средство от похмелья. «Лекарство» это было очень дорогим. Основная масса населения пила тогда отвар шалфея, иван-чая или липового цвета.

Второй период чаеоторговли с Китаем начался после Нерчинского договора 1689 года, который предусматривал и меновую форму. Она шла на правом берегу Иртыша – у Ямышского озера. Бухарские торговцы ввозили его в Россию контрабандой. Назрела необходимость выращивания и производства чая в России [1].

Распространение и развитие чайных растений в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий мест его обитания. Возделывание промышленной культуры чая приурочено к тропическим и субтропическим регионам земного шара [2; 3].

Первые чайные плантации в России появились в районе Чаквы в Грузии.

В 1893 году устанавливается наличие почв пригодных для выращивания чая в Сочинском и Туапсинском округах. Первая чайная плантация в Краснодарском крае была заложена в окрестностях города Сочи в 1901 году И.А. Кошман (Иуда Кошман – бывший рабочий чайных плантаций известного российского чаепромышленника К.С. Попова). Им была заложена в селении Солохаул небольшая плантация на площади 1350 кв. м, семенами чая, привезенными из Чаквы. Благодаря хорошему уходу кусты чая хорошо развивались и не вымерзли под снегом. В дальнейшем семена с акклиматизированных растений использовались для посева в еще более суровых условиях [4].

Первые промышленные плантации чая были заложены в 1936 году в Адлерском и Лазаревском районе. Наиболее крупные и успешные по своим результатам промышленные плантации чая заложены в 1947-1955 гг. К 1960 году общая площадь, занятая культурой чая, составила 2,7 тыс. га [5].

Чаеводческая отрасль до 1990 года была одной из ведущих отраслей сельского хозяйства г. Сочи, однако с 1990 года начался резкий спад. Объем производства чайного листа снизился на 5,6 тыс. тонн к 2000 году.

Проблема возрождения ранее процветающей отрасли чаеводства в настоящее время является достаточно актуальной. В Краснодарском крае впервые за последние 40 лет была подготовлена программа «Развитие чаеводства и субтропического плодоводства» на 2012-2013 годы с объемом финансирования около 120 млн. рублей. Ее реализация позволила существенно расширить производство и переработку сочинского чайного листа и, по экспертным оценкам, повысить долю российского чая на внутреннем рынке с нынешних 1,5 до 5%. А в перспективе этот показатель может быть увеличен до 10-12%. По поручению

губернатора Вениамина Кондратьева разработана программа развития отрасли чаеводства в крае на период 2017-2021 годы [6].

Краснодарский чай является визитной карточкой курорта, и для развития отрасли необходима интеграция науки и производителей. У ученых есть перспективные наработки по селекции, генетике чая, повышению плодородия почв. В январе 2019 года были утверждены стандарты «Краснодарского чая». Соответствующее соглашение было подписано между членами ассоциации чаеводов.

Российское чаеводство ныне сконцентрировано в районе г. Сочи и частично в Адыгее. Адыгейский филиал Субтропического научного центра РАН вывел и запатентовал новый сорт самого северного чая в мире. Причем работа по этому сорту проводилась более 60 лет [7; 8]. Потенциальная площадь чайных плантаций в Адыгее упомянутым НИИ оценивается в 8,6 тыс. га – почти столько, сколько в регионе Сочи-Туапсе.

1 апреля 2021 года в Сочи прошла научно-практическая конференция, направленная на выработку комплекса дополнительных мер для развития уникального национального достояния и бренда «Краснодарский чай».

Развитию чаеводства в регионе уделяют пристальное внимание, только в этом году выделено 7 млн. рублей на реконструкцию чайных плантаций, заложены средства на научное сопровождение, связанное с развитием производства посадочного материала чая – отметил начальник отдела садоводства министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края Евгений Крицкий. Восстановление чаеводства сокращает площадь неиспользуемых сельхозземель и создает новые рабочие места.

В настоящее время земли, пригодные для выращивания чая в Краснодарском крае, занимают территорию свыше 1,2 тыс. га. В прошлом году за счет увеличения площади чайных плантаций было собрано почти 344 тонны чайного листа, выше показателя 2019 года на 16%.

По результатам конференции, сельхозпроизводителям краснодарского чая рекомендовано обеспечить научное сопровождение при проведении работ на сельхозугодиях, в том числе при разработке стратегии экологически безопасной защиты чая от вредителей и болезней.

Чай, возделываемый в нашей стране, в относительно суровых условиях климата, приближенного к влажным субтропикам, значительно меньше повреждается вредителями и болезнями. Объясняется это зимними понижениями температур и спецификой технологии выращивания [9].

Несмотря на это, более 95 видов вредителей повреждают чайные кусты, нанося им ощутимый вред, снижая урожайность растения. Успешное возделывание чая в Краснодарском крае требует исследования основных вредителей и болезней, развивающихся почти на всех сортах и разновидностях чайного растения, которые значительно снижают количество и качество чая.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании многолетних обследований чайных плантаций Черноморского побережья Краснодарского

края можно констатировать, что наиболее опасными и экономически значимыми для урожайности плантаций являются вредители: продолговатая подушечница (*Pulvinaria floccifera* West.), цианофилловая щитовка (*Abgrallaspis cyanophilli* Sign.), японская камелиевая щитовка (*Pseudoacnidia peoniae* C.), разрушающая щитовка (*Aspidiotus destructor* Sign.) чайная моль (*Paraetriotes theae* Kusn.), чайная тля (*Toxoptera auranti* B.).

Зараженность плантации вредителями выявляется в ходе фитосанитарных обследований. По методике Шапиро [10] осуществляется подсчет числа особей вредителей на единицу площади. Для этого на участках выделяются 50 кустов чая, расположенных равномерно по участку в шахматном порядке. На каждом кусте осматриваются по 25 листьев с четырех сторон куста. Степень заражения вредителями устанавливается по баллам: 1 балл – 10-20 особей вредителя на листе; 2 балла – 21-50 особей; 3 балла – 51-100 особей; 4 балла – более 100 особей.

Личинки разрушающей и цианофилловой щитовок повреждают молодые побеги и листья чайного куста. Встречаются на семенниках чая, повреждают побеги и семенные коробочки. Большой вред может наносить чайная моль. Встречается во всех чаепроизводящих районах Черноморского побережья. Бабочка моли сероватого цвета с желтым оттенком,

небольшого размера (размах крыльев 12-14 мм), летает в вечернее время, днем прячется внутри кустов, гусеницы вгрызаются в пластинку чайного листа и молодые побеги растений, минируют её; питаются мякотью.

Повреждают молодые листья и побеги – чайная тля, покрывающая кусты густыми массами, чайный ребристый клещ, встречающийся в субтропической зоне России отдельными очагами на чайных плантациях.

Одним из серьезнейших вредителей чайного куста является продолговатая подушечница (*Pulvinaria floccifera* West.).

Продолговатая подушечница или пульвинария принадлежит к отряду равнокрылых хоботных (*Homoptera*), семейству хоботных (*Coccoidea*), к роду *Chloropulvinaria* Borchs. Впервые этот вредитель описан в 1870 году Вествудом. В 1934 году Н.С. Борхсениус назвал этот вид ложнощитовку продолговатой подушечницей (*Pulvinaria floccifera* West) в 1962 г. Тот же автор выделил этот вид в новый род – *Chloropulvinaria floccifera* West. [11]. Продолговатая подушечница распространена во многих странах поражая разные виды субтропических растений и в том числе чайный куст.

Самка (рис. 1) имеет удлинненно-овальное тело (до 4 мм длины) желтовато-серой окраски.



Рисунок. 1. *Pulvinaria floccifera* West

Figure 1. *Pulvinaria floccifera* West

Во время откладки яиц самка выделяет яйцевой мешок – белый, узкий, длинный, с почти параллельными боковыми краями, немного выпуклый, сверху гладкий, длиной 7-11 мм, шириной 2-3 мм. Он выступает сзади из-под тела самки. Одна самка откладывает в среднем до 1600 яиц (с конца апреля до начала июня), из которых через 10-12 дней отраждаются личинки желтого цвета.

Массовый выход личинок первого возраста отмечается с начала июля и продолжается до сентября. Они свободно распространяются по кусту, переносятся по всей плантации. Зимуют личинки на листьях и побегах. Питаются соком, вызывая замедление роста и угнетение растений.

Самки продолговатой подушечницы и личинки выделяют очень много медвяной росы, которая вместе

с сажистым грибом загрязняет растение, заметно снижает сбор листа и ухудшает его качество [12].

Сильно зараженные растения теряют листву. При массовом размножении урожай сортового чая снижается на 30-40%.

Жесткая регламентация применения пестицидов для защиты чая от вредителей делает актуальным поиски альтернативных методов. Наиболее эффективным является применение энтомофагов, в частности, кокцидофагов против щитовок и пульвинарий.

Одним из наиболее эффективных кокцидофагов, применяемых для биологической защиты растений от червецов и щитовок, является хищный жук криптолемус (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) (рис. 2, 3).



Рисунок 2. Личинки *Cryptolaemus montrouzieri* Muls

Figure 2. Larvae *Cryptolaemus montrouzieri* Muls



Рисунок 3. Имаго *Cryptolaemus montrouzieri* Muls

Figure 3. Imago *Cryptolaemus montrouzieri* Muls

Применяется в качестве кокцидофага на территории многих стран, в том числе России, США, Франции, Португалии, Турции и др. Объектами защиты являются такие высокоценные тропические и субтропические культуры, как цитрусовые, виноград, чай, кофе, коллекционные растения в ботанических садах, отличающиеся значительным флористическим разнообразием.

Жуки криптолемуса черного цвета, голова, переднеспинка, вершина надкрылий и брюшко красноватые. Тело овальной, выпуклой формы. Длина 3,4-4,5 мм, ширина 2,4-3,1 мм. Половой диморфизм выражен слабо. Внешне самцы и самки отличаются

цветом передних ног. Яйца удлинено-овальные, гладкие, лимонно-желтого цвета, около 1 мм длины.

Личинки после отрождения из яиц желтовато-зеленые, по мере роста на их теле образуются восковые нити. Тело личинок 2-4 возрастов сплошь покрыто белыми, неправильной формы восковыми выростами.

Куколки находятся внутри личиночной шкурки, внешне похожи на личинок, но значительно короче и шире, неподвижны.

Самки откладывают яйца по одному, или несколько штук в яйцевые мешки (овисаки) мучнистых червецов и подушечниц. Отродившиеся личинки питаются в овисаках яйцами своей жертвы. По мере

роста становятся подвижнее и переходят на питание личинками и самками червецов. Личинки четвертого возраста, закончив питание, окукливаются в укромных местах.

Продолжительность развития преимагинальных стадий зависит от температуры. При оптимальных для криптолемуса температурах 25-27°C и влажности 75-80%, продолжительность развития преимагинальных стадий составляет 29-47 дней.

Самки криптолемуса выходят из куколок неполовозрелыми. Приступают к откладке яиц в возрасте 7-10 дней после спаривания и обязательного дополнительного питания.

Продолжительность жизни имаго составляет 3-4 месяца, хотя отдельные особи могут существовать до года.

Понижение температуры по отношению к оптимальному уровню приводит к увеличению продолжительности развития, увеличению периода созревания самок (от выхода из куколки до первой яйцекладки), снижению плодовитости. По мнению многих авторов, криптолемус полностью акклиматизируется только в районах с тропическим климатом [13-16].

Однако по данным Чумаковой Б.М. [17] у жуков криптолемуса, обитающих в природных условиях влажных субтропиков Черноморского побережья (Новый Афон, Сухуми), в осенний период отмечено некоторое повышение устойчивости в отношении кратковременного действия отрицательных температур. Холодоустойчивость повышается за счет снижения энергии дыхания и уменьшения количества воды.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Накопленные данные свидетельствуют о перспективности селекции криптолемуса на повышение холодоустойчивости, в том числе методом естественного отбора в природных условиях.

Наши наблюдения подтвердили факт акклиматизации криптолемуса на Черноморском побережье Кавказа, не только в Абхазии, но и на территории города Сочи [18].

Весной жуки активизируются рано, до массового выхода вредителей из мест зимовки. Иногда, при временном потеплении, жуки пробуждаются зимой и

гибнут от отсутствия пищи, что влечет за собой общее снижение численности природной популяции криптолемуса и его эффективности в летний период, особенно при массовом размножении червецов и пульвинарий. В связи с этим, для эффективного контроля численности вредителей необходимы дополнительные выпуски хищника, размноженного в биолaborаториях [19].

Наибольший эффект дают выпуски хищника во время массовой яйцекладки до начала отрождения бродяжек, что предотвращает заселение вредителем верхних частей побегов (флешей), их загрязнение и снижение качества собранного сырья. Таким образом, большое значение для качественного проведения защитных мероприятий имеет изучение биологии и стадий развития вредителя в каждом конкретном агробиоценозе.

В литературе имеются различные сведения о плодовитости чайной пульвинарии. Результаты проведенных нами учетов приведены в таблице 1.

Учеты показали, что количество откладываемых яиц самкой пульвинарии неодинаково и колеблется от 874 до 1634 штук, среднее количество в овисаке – 1111 штук.

Проведенные на протяжении трех лет исследования показали, что яйцекладка чайной пульвинарии в разные годы протекает в разное время, в зависимости от климатических условий весны. Как видно из приведенных данных (табл. 2), чайная пульвинария зимует в основном в стадии личинок 2 возраста, период диапаузы продолжался с конца сентября по март месяц, при средней температуре воздуха 11,8°C, относительной влажности воздуха 73%.

Начало откладки яиц самками пульвинарии было отмечено в середине мая, так как в начале мая фиксировались пониженные температуры воздуха, и продолжалась по конец июня. При этом максимальная температура составляла 27°C, минимальная – 15°C. средняя – 18,6°C, при относительной влажности воздуха 76%.

По результатам исследований стадий развития вредителя было принято решение о проведении первого выпуска криптолемуса в середине мая, в период начала яйцекладки чайной пульвинарии.

Таблица 1. Плодовитость *Pulvinaria floccifera* West

Table 1. Fecundity of *Pulvinaria floccifera* West

Номер Number	Овисак / Ovisak		Количество яиц в овисаке, штук Number of eggs in ovisak, pieces
	Длина, мм Length, mm	Ширина, мм Width, mm	
1	11,2±1,01	1,7±0,15	1020
2	9,5±0,86	2,1±0,19	1528
3	8,3±0,75	2,4±0,22	1065
4	9,6±0,87	1,8±0,16	1034
5	8,9±0,80	2,3±0,21	982
6	9,3±0,84	2,2±0,20	945
7	9,2±0,83	1,8±0,16	874
8	8,7±0,78	1,6±0,14	915
9	10,5±0,95	2,2±0,20	1634
10	9,6±0,87	2,0±0,18	1115

Таблица 2. Стадии развития чайной пульвинрии в условиях Черноморского побережья Краснодарского края (2019 год)**Table 2.** Stages of development of tea pulvinaria in the conditions of the Black Sea coast of the Krasnodar Territory (2019)

Фазы развития вредителя Phases of pest development	Период развития фазы Phase development period	Метеорологические данные Meteorological data			
		Средняя температура воздуха, °C Average air temperature, °C	Минимальная температура воздуха, °C Minimum air temperature, °C	Максимальная температура воздуха, °C Maximum air temperature, °C	Относительная влажность воздуха, % Relative humidity of the air, %
Перезимовавшие личинки второго возраста Overwintered second instars	20.09-20.03	11,8	3,0	30,0	73,0
Личинки третьего возраста Larvae 3 of the third instars	20.03-30.04	10,2	3,0	23,0	72,0
Имаго Imago	30.04-20.05	15,6	7,0	27,0	75,0
Яйцекладка Egg-laying	15.05–30.06	18,6	15,0	27,0	76,0
Отрождение личинок Hatching of larvae	05.06-05.07	23,3	16,0	27,0	76,0
Личинки первого возраста First instar larvae	15.07–20.09	22,2	19,0	30,0	74,6

Исследования эффективности криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) в отношении чайной пульвинрии проводили на чайных плантациях Лазаревского района по следующей схеме:

Вариант 1. Однократный выпуск за вегетационный период:

- имаго 5000 особей/га;
- личинок 10000 особей/га.

Вариант 2. Двукратный выпуск за вегетационный период:

- имаго 5000 x 2 особей/га;
- личинок 10000 x 2 особей/га.

Заселенность чая чайной пульвинрией на опытных участках до начала колонизации энтомофага составляла 2-3 балла.

Колонизация проводилась методом сплошного расселения биоагента. В первом варианте опыта выпускали 5000 имаго, 10000 личинок на гектар, во втором варианте проводили два выпуска по 5000 имаго, 10000 личинок на гектар.

Во втором варианте первый выпуск провели в период начала яйцекладки вредителя (первая половина мая), второй – во время массовой яйцекладки (июль). Результаты исследований представлены в таблице (табл. 3).

Таблица 3. Эффективность криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) в отношении чайной пульвинрии на культуре чая**Table 3.** Effectiveness of cryptolemus (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) against tea pulvinaria on tea culture

Вариант опыта Experience Variant	Стадия энтомофага Entomophagus stage	Заселенность растений вредителем в баллах Settlement of plants by pest in points		Биологическая эффективность, % Biological efficiency, %
		До колонизации Prior to colonization	Через 45 дней после колонизации 45 days after colonization	
Вариант 1 Variant 1	Имаго / Imago	3	2	33
	Личинки / Larvae	3	2-1	33-67
Вариант 2 Variant 2	Имаго / Imago	3	1	67
	Личинки / Larvae	3	1-0	67-100

При обследовании опытных участков отмечалось размножение, накопление, активная деятельность энтомофага, снижение численности чайной пульвинрии. После обработки криптолемусом, заселенность чайной пульвинрией в первом варианте опыта составила 2 балла (имаго) и 1-2 балла (личинки);

во втором варианте – 1 балл (имаго), часть плантации полностью очищена от вредителя (личинки).

ВЫВОДЫ

Полученные данные применения криптолемуса в борьбе с чайной пульвинрией на чайных плантациях

показали высокую эффективность в варианте двукратного выпуска в норме 10000 имаго или 20000 личинок на гектар.

В результате проведенных исследований отработаны методика, нормы, кратности выпуска хищника криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.), как в стадии личинок, так и имаго, при высокой заселенности растений вредителем.

Возрождение чайных плантаций предполагает комплекс мероприятий, направленных на повышение продуктивности: совершенствование системы подрезки кустов и способов сбора листа, ремонта, орошения и удобрения, механизация работ на плантациях. Использование экологически безопасных методов защиты от наиболее вредоносных объектов позволяет получать чайное сырье высочайшего качества.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследования проводились в рамках выполнения Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 0694-2019-0001 Поддержание и пополнение Государственной коллекции живых энтомофагов и энтомопатогенов, с использованием материально-технической базы УНУ «Государственная коллекция живых энтомоакарифагов и энтомопатогенов» (<http://ckp-rf.ru/>, реестровый номер: 793030).

ACKNOWLEDGMENT

The research was carried out within the framework of the State assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on topic No. 0694-2019-0001, Maintaining and replenishing the State collection of living entomophages and entomopathogens using the material and technical facilities of the unique scientific installation "State Collection of Living Entomoacariphages and Entomopathogens" (<http://ckp-rf.ru/>, registry number: 793030).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балиев А. Свой куст слаще. На Юге России восстанавливается чаеводство «Российская бизнес-газета». 2012. n4 (833). URL: <https://rg.ru/2012/01/31/chai.html> (дата обращения: 12.03.2021)
2. Гвасалия М.В. Потенциальные возможности использования растений чая (*Camellia Siensis* (L.) Kuntze) в декоративном садоводстве // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. N 63. С. 209-214.
3. Ляшко М.У., Гресис В.О. Использование технологии органического земледелия на чайных плантациях на Черноморском побережье Краснодарского края // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2016. N4(29). С. 8-12.
4. Платонова Н.Б., Белоус О.Г. Краткая история интродукции и развития чаеводства в России // Science of Europe. 2016. N2-2(2). С. 91-95.
5. Рындин А.В., Туов М.Т. Научное обеспечение чаеводства в России и приоритетные направления исследований для дальнейшего развития отрасли // Научные труды «Субтропическое и южное садоводство России», Вып. 43, Т. 1, «Научные основы возделывания чая в субтропической зоне Краснодарского края», Сочи, ВНИИЦСК, 2010. С. 6-10.

6. Говорущенко Н.В. Состояние и пути решения проблем чаеводства в субтропиках России // Научные труды «Субтропическое и южное садоводство России», Вып. 43, Т. 1, «Научные основы возделывания чая в субтропической зоне Краснодарского края», Сочи, ВНИИЦСК, 2010. С. 3-6.
7. Туов М.Т., Прокопенко И.А., Добежина С.В. Особенности селекции, интродукции и сортоизучения чая в субтропиках России // Сборник научных трудов «110 лет в субтропиках России», Сочи, 2004. Ч. 2. С. 242-255.
8. Вавилов Л.В. Изменчивость зимостойкости растений чая в условиях потепления зимнего периода в Адыгее // Материалы V Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий», Майкоп, 20-24 мая 2019. С. 99-107.
9. Мамедов Д.Ф., Нариманова Р.О., Аббасова Г.Ю., Попова О.И., Попова М.И. Разработка интеллектуальной информационной системы для выращивания чайных плантаций пригорных регионах // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2021. N1. С. 112-125.
10. Тряпицын В.А., Шапиро В.А., Щепетильникова В.А. Паразиты и хищники вредителей с.-х. культур. Л.: Колос, 1982. 256 с.
11. Борхсениус Н.С. Практический определитель кокцид (Coccoidea) культурных растений и лесных пород СССР. М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1963. 311 с.
12. Данциг Е.М. К номенклатуре и распространению некоторых вредных видов кокцид (Homoptera, Coccoidea) // Энтومол. обозр. 1977. Т. 56. N1. С. 99-102.
13. Bartlett B.R., et al. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds : a world review. USDA, 1978, Washington, D.C., 545 p.
14. Muma M.H. Factors contributing to the natural control of citrus insects and mites in Florida // J. Econ. Ent. 1955. V. 48. P. 432-438.
15. Gomez-Clemente F. The present situation in the biological control of some citrus scale (*Planococcus citri* and *Icerya purchase*) // Bol. Patol. Veg. Ent. Agric. 1954. V. 19. P. 19-35.
16. Mineo G. On *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. (Observation on morphology and bionomics) // Bol. 1st Ent. Agric. Fitopath. Palermo. 1967. V. 6. P. 99-143.
17. Чумакова Б.М. Аклиматизировался ли криптолемус на Черноморском побережье Кавказа? // Труды ВИЗР, Л., 1949. 2 с.
18. Бугаёва Л.Н., Кашутина Е.В., Слободянюк Г.А., Игнатьева Т.Н. Результаты многолетних исследований эффективности криптолемуса – энтомофага вредителей сельскохозяйственных и декоративных культур // Субтропическое и декоративное садоводство. 2015. Т. 53. С. 133-141.
19. Бугаева Л.Н., Кашутина Е.В., Игнатьева Т.Н. Кашутин Е.Н. Методические указания по массовому разведению и применению хищного жука криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Mals.) для борьбы с червецами и пульвинариями. Сочи: ООО «Туапсинская типография», 2013. 31 с.

REFERENCES

1. Baliev A. *Svoi kust slashche. Na Yuge Rossii vosstanavlivaetsya chaevodstvo «Rossiiskaya biznes-*

- gazeta*» [Your bush is sweeter. Tea growing in the South of Russia is restored "Rossiyskaya biznes-gazeta"]. 2012, no. 4 (833). (In Russian) Available at: <https://rg.ru/2012/01/31/chai.html> (Accessed 12.03.2021)
2. Gvasalia M.V. Potential use of tea plants (*Camellia Siensis* (L.) Kuntze) in ornamental gardening. Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo [Subtropical and ornamental gardening]. 2017, no. 63, pp. 209-214. (In Russian)
 3. Lyashko M.U., Gresis V.O. Using the technology of organic agriculture on tea plantations on the Black Sea coast of the Krasnodar Territory. Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa [Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex]. 2016, no. 4(29), pp. 8-12. (In Russian)
 4. Platonova N.B., Belous O.G. Brief history of the introduction and development of tea growing in Russia. Science of Europe. 2016, no. 2-2(2), pp. 91-95. (In Russian)
 5. Ryndin A.V., Tuov M.T. [Scientific provision of tea growing in Russia and priority areas of research for the further development of the industry]. In: *Nauchnye trudy «Subtropicheskoe i yuzhnoe sadovodstvo Rossii»* [Scientific works Subtropical and southern horticulture of Russia]. Sochi, 2010, vol. 1, iss. 43, pp. 6-10. (In Russian)
 6. Govorushchenko N.V. [State and Ways of Solving Problems of Tea Growing in Subtropics of Russia]. In: *Nauchnye trudy «Subtropicheskoe i yuzhnoe sadovodstvo Rossii»* [Scientific works Subtropical and southern horticulture of Russia]. Sochi, 2010, vol. 1, iss. 43, pp. 3-6. (In Russian)
 7. Tuov I.A., Prokopenko S.V., Dobezhina M.T. [Features of selection, introduction and variety study of tea in the subtropics of Russia]. In: *Sbornik nauchnykh trudov «110 let v subtropikakh Rossii»* [Collection of Scientists "Works 110 years in the subtropics of Russia"]. Sochi, 2004, part 2, pp. 242-254. (In Russian)
 8. Vavilov L.V. Izmenchivost' zimostokosti rastenii chaya v usloviyakh potepleniya zimnego perioda v Adygee [Variability of winter resistance of tea plants in the conditions of winter warming in Adygea. Fundamental and applied aspects of geology, geophysics and geoecology using modern information technologies]. *Materialy V Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Fundamental'nye i prikladnye aspekty geologii, geofiziki i geoekologii s ispol'zovaniem sovremennykh informatsionnykh tekhnologii»*, Maikop, 20-24 maya 2019 [Materials of the V International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Aspects of Geology, Geophysics and Geoecology Using Modern Information Technologies", Maikop, 20-24 May, 2019]. Maikop, 2019, pp. 99-107. (In Russian)
 9. Mamedov D.F., Narimanova R.O., Abbasova G.Yu., Popova O.I., Popova M.I. Development of an intelligent information system for growing tea plantations in mountain regions. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sistemnyi analiz i informatsionnye tekhnologii [Bulletin of Voronezh State University. Series: System Analysis and Information Technology]. 2021, no. 1, pp. 112-125. (In Russian)
 10. Tryapitsyn V.A., Schapiro V.A., Shchepetil'nikova V.A. *Parazity i khishchniki vrediteli sel'skokhozyaistvennykh kul'tur* [Parasites and predators of crop pests] Leningrad, Kolos Publ., 1982, 256 p. (In Russian)
 11. Borchsenius N.S. *Prakticheskii opredelitel' koktsid (Coccoidea) kul'turnykh rastenii i lesnykh porod SSSR* [Practical determinant of coccids (Coccoidea) of cultivated plants and forest breeds of the USSR]. Moscow-Leningrad, USSR Academy of Sciences Publ., 1963, 311 p. (In Russian)
 12. Dantzig E.M. To the nomenclature and distribution of some harmful species of coccids (Homoptera, Coccoidea). Entomologicheskoe obozrenie [Entomological Review]. 1977, vol. 56, no. 1, pp. 99-102. (In Russian)
 13. Bartlett B.R., et al. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. USDA, 1978, Washington, D.C., 545 p.
 14. Muma M.H. Factors contributing to the natural control of citrus insects and mites in Florida. J. Econ. Ent. 1955, vol. 48, pp. 432-438.
 15. Gomez-Clemente F. The present situation in the biological control of some citrus scale (Planococcus citri and Icerya purchasi). Bol. Patol. Veg. Ent. Agric. 1954, vol. 19, pp. 19-35.
 16. Mineo G. On *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. (Observation on morphology and bionomics). Bol. 1st Ent. Agric. Fitopath. Palermo, 1967, vol. 6, pp. 99-143.
 17. Chumakova B.M. [Was cryptolemus acclimatized on the Black Sea coast of the Caucasus?]. In: *Trudy VIZR* [Proceedings of the All-Russian Scientific Research Institute for Plant Protection]. Leningrad, 1949, 2 p. (In Russian)
 18. Bugayeva L.N., Kashutina E.V., Slobodyanyuk G.A., Ignatieva T.N. The results of many years of research into the effectiveness of cryptolemus - the entomophage of pests of agricultural and ornamental crops. Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo [Subtropical and ornamental gardening]. 2015, vol. 53, pp. 133-14. (In Russian)
 19. Bugaeva L.N., Kashutina E.V., Ignatieva T.N. Kashutin E.N. *Metodicheskie ukazaniya po massovomu razvedeniyu i primeneniyu khishchnogo zhuka kriptolemus (Cryptolaemus montrouzieri Muls.) dlya bor'by s chervetsami i pul'vinariyami* [Methodological guidelines for the mass breeding and use of the predatory cryptolemus beetle (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.)]. Sochi, «Tuapsinskaya tipografiya», 2013, 31 p. (In Russian)

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Евгения В. Кашутина, Людмила Н. Бугаева, Татьяна Н. Игнатьева, Ирина В. Хейшхо собрали материал в ходе фитосанитарных обследований, провели исследования. Евгения В. Кашутина, Людмила Н. Бугаева, Татьяна Н. Игнатьева обработали и проанализировали экспериментальные данные, написали рукопись. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Evgeniya V. Kashutina, Ludmila N. Bugaeva, Tatyana N. Ignateva and Irina V. Heishho collected material during phytosanitary examinations and conducted studies. Evgeniya V. Kashutina, Ludmila N. Bugaeva and Tatyana N. Ignateva processing and analysis of experimental data, writing a manuscript. All authors are equally responsible for plagiarism, self-plagiarism and other ethical transgressions.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest

ORCID

Евгения В. Кашутина / Evgeniya V. Kashutina <http://orcid.org/0000-0002-6179-2019>

Людмила Н. Бугаева / Ludmila N. Bugaeva <http://orcid.org/0000-0002-2159-9652>

Татьяна Н. Игнатьева / Tatyana N. Ignateva <http://orcid.org/0000-0002-0595-2882>

Ирина В. Хейшхо / Irina V. Heishho <http://orcid.org/0000-0002-1109-2428>