



БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ –
ОСНОВА СТАБИЛИЗАЦИИ
АГРОЭКОСИСТЕМ

Краснодар 2004

Российская академия сельскохозяйственных наук
Отделение защиты растений
Отделение растениеводства
Всероссийский научно-исследовательский институт
биологической защиты растений
Международная организация по биологической борьбе
с вредными животными и растениями
Департамент сельского хозяйства и продовольствия
Департамент образования и науки
Администрации Краснодарского края
Фонд им. А.Т.Болотова

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ – ОСНОВА СТАБИЛИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ

Выпуск 2

Материалы докладов международной
научно-практической конференции

29 сентября – 1 октября 2004 г.

Под редакцией д.т.н. профессора В.Д.Надыкты,
к.б.н. В.Я.Исмаилова, к.б.н. Г.И.Левашовой,
д.б.н. профессора Е.С.Сугоняева

Краснодар 2004

Russian Academy of Agricultural Sciences
Plant Protection Department
Plant Growing Department
All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection
International Organization of Biological Control
Department of Agriculture and Food Production
Department for Education and Science of the Krasnodar Region
A. T. Bolotov's Fund

**BIOLOGICAL PLANT PROTECTION AS A BASIS
FOR STABILIZING AGROECOSYSTEMS**

Issue 2

Proceedings of International Scientific and Practical Conference

September 29 – October 1 2004

Edited by Professor V. D. Nadykta, D.Sc.,
V. Ya. Ismailov, Ph.D., G. I. Levashova, Ph.D.,
Professor E. S. Sugonyaev, D.Sc.

Krasnodar 2004

Содержание предлагаемого тома материалов международной научно-практической конференции отражает современный прогресс в развитии экологического направления в защите растений от вредных организмов. Анализ и обобщение фундаментальных и прикладных исследований в области создания оптимальных с экологической и экономической точек зрения сельскохозяйственных ландшафтов, определения в них места и роли биологической защиты растений как компоненты интегрированных программ управления популяциями вредных и полезных видов определяют научную и практическую ценность публикуемых данных.

Значительное внимание в томе уделено проблемам систематики и фауны паразитических перепончатокрылых – энтомофагов, роли биоразнообразия как фактора стабильности агроэкосистем, особенностям структуры популяций насекомых-фитофагов.

Разработка методов и средств мониторинга и защиты растений от вредных членистоногих и фитопатогенов составляет крупный раздел тома, вносящий существенный вклад в практику подавления вредоносной деятельности фитофагов.

Публикации изложены в авторской редакции. Работы ученых Отделения защиты растений РАСХН выполнены в рамках программы «Фитосанитарная устойчивость агроэкосистем».

Материалы конференции представляют интерес для энтомологов, фитопатологов, экологов, селекционеров, специалистов по защите растений, аспирантов и студентов аграрных университетов.

ISBN-5-9900297-2-1

УДК 632.937
ББК 44

Ответственные за выпуск: З.А.Тищенко, З.В.Толкачева, Т.И.Бойко

© Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений РАСХН, 2004

ISBN-5-9900297-2-1

The proceedings of the Scientific and Practical Conference “Biological Plant Protection as a Basis for Stabilizing Agroecosystems” being proposed reflect an advance in an ecological trend development in crop protection from pests. Scientific and practical value of the published data is determined by analysis and substantiation of fundamental and applied research on creating ecologically and economically optimal agricultural landscapes, determining the place and role of biological crop protection within them as a component of integrated programs for managing the populations of beneficial and injurious species.

A significant attention is paid in the proceedings to systematics and fauna problems of parasitic Hymenoptera natural enemies of insects and mites, role of biodiversity as a factor of an agroecosystem stability, population structure of phytophagous insects.

Publications are presented as their authors’ versions. The works of the scientists from the RAAS Plant Protection Division have been conducted in the framework of the program “Phytosanitary Resistance of Agroecosystems”

Development of methods and products for monitoring and managing injurious arthropods and plant pathogens in crops is described in a large number of papers that contribute to the practice of suppressing an injurious activity of phytophagous organisms.

The proceedings of the conference are of interest to entomologists, plant pathologists, ecologists, plant breeders, crop protection specialists, postgraduates and students of agrarian universities.

ISBN-5-9900297-2-1

УДК 632.937
ББК 44

Responsible for Issue: Z. A. Tishchenko, Z. V. Tolkacheva, T. I. Boiko

© All-Russian Research Institute
of Biological Plant Protection
RAAS, 2004

ISBN-5-9900297-2-1

растений на трофическую активность гусениц
непарного шелкопряда

Температура воздуха, °С	Качество опрыскивания, %		Средние по фактору А (НСР ₀₅ = 8,2)
	50	100	
13	27,0	14,8	20,9
20	36,8	30,8	33,8
27	37,0	25,2	31,1
Средние по фактору С (НСР ₀₃ = 6,0)	33,6	23,6	28,6

Основная цель ингибирования питания гусениц фитофагов обработанным кормом - снижение повреждения растений - достигается за счет гибели фитофагов после опрыскивания. Кроме этого, ингибирование питания ослабляет устойчивость фитофагов к эндопаразитам (Исакова, Моисеева, 1968), приводит к задержке развития выживших особей, к возрастной неоднородности популяции и преобладанию самок, откладывающих менее жизнеспособные яйца по сравнению с контрольными самками (Крушев и др., 1979; Herbert, Harper, 1987; Gujar et al, 2001).

КРИПТОЛЕМУС В СИСТЕМЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЧЕРВЕЦОВ И ПУЛЬВИНАРИЙ

Лазаревская опытная станция защита растений ВНИИБЗР
Бугаева Л.Н., Слободянюк Г.А., Новиков Ю.П.

Криптолемус (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) - один из наиболее эффективных кокцидофагов, применяемых для биологической защиты растений от червецов и пульвинарий. В практику биологического метода защиты этот хищник вошел более 120 лет назад, когда он был интродуцирован из Австралии в Калифорнию. В настоящее время криптолемус используют в качестве кокцидофага на территории 17-ти стран, в том числе России, США, Франции, Португалии, Турции и др. (Бугаева и др., 2000; Khalaf, Aberoomand, 1989; Mani, Krishnamoorthy, 1990; Moses et al., 2000).

Криптолемус - тропический вид, который не имеет в своем жизненном цикле диапаузы. В России криптолемуса применяют методом сезонной колонизации, предварительно размножив энтомофага в инсектариях или на биофабриках. Данного кокцидофага эффективно используют на широком спектре культур в агроценозах разных типов: от чайных плантаций и виноградников до оранжерей ботанических садов,

которые отличаются значительным флористическим разнообразием тропических культур.

Личинка криптолемуса в течение жизни съедает 40-60 взрослых особей червеца, или 300-800 личинок, или 200-300 овисаков, в каждом из которых в среднем находится около 400 яиц червеца. Прожорливость имаго составляет в среднем 15 особей червеца в сутки (Пилипюк и др., 1988). Понижение температуры негативно сказывается на прожорливости, что было показано в лабораторных экспериментах на мучнистом червце *Maconellicoccus hirsutus* (Babu, Azam, 1988), а также при колонизации хищника в оранжереях (Doutt, 1951, 1952).

Для оценки криптолемуса как биоагента в интегрированных системах защиты субтропических и оранжерейных культур изучалось токсическое действие химических препаратов на имаго и личинок хищника.

Такие исследования проводились в Индии (Babu, Azam, 1987 b). В Австралии (Канберра) на декоративных культурах в закрытом грунте для подавления мучнистых червецов и щитовок применяли пестициды, имеющие короткий период полураспада (диметоат и ометоат), а также проводили выпуски криптолемуса (Nazer, Clark, 1986).

В США проведена оценка токсичности пестицидов, применяемых против цитрусового трипса и калифорнийской щитовки, для их врагов - афелинида *Aphytis melinns* и криптолемуса. В дозах, превышающих в 4 раза рекомендованные, сабадилла, диметоат, форметанат и хлорпирифос слабо действовали на криптолемуса (Morse, Bellows, 1986). Аналогичная работа проведена по оценке 9-ти акарицидов в отношении криптолемуса и ряда других энтомофагов, свободно обитающих на насаждениях цитрусовых в Калифорнии (Morse et al., 1987).

На виноградниках в Тринидаде проведена оценка действия 5-ти инсектицидов на червеца *Maconellicoccus hirsutus* и его естественных врагов *Anagyrus kamali* Moursi and *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant and *Scymnus coccivora* (Persad, Khan, 2000). В Испании проведена оценка действия препарата пиринекс на криптолемуса (Luna et al., 1999). В Германии ведутся успешные работы по выведению устойчивых к инсектицидам рас криптолемуса (Neusser, 1991).

В наших экспериментах была проведена оценка токсического действия следующих инсектицидов¹: регент, ВГ; моспилан, РП; актара, ВДГ; лептоцид, КЭ; конфидор, ВГ; фуфанон КЭ; банкол СП.

Препараты испытывали в производственных концентрациях. Все испытанные инсектициды были нетоксичны в отношении личинок криптолемуса и не влияли на выживаемость обработанных особей, которая во всех вариантах опыта сохранялась на контрольном уровне (таблица 1).

¹ Препараты входят в «Список разрешенных к применению.... средств защиты (2003). Указаны фирменное название препарата и препаративная форма.

Таблица 1. Выживаемости преимагинальных стадий криптолемуса после обработки личинок инсектицидами.

Препарат	Концентрация % д. в.	Число личинок	Вылет имаго	
			число	%+т
регент	0,01 0,0025	100 100	98 95	98+1,4 95+2,2
моспилан	0,002 0,0005	150 150	134 140	89+2,6 93+2,1
актара	0,005 0,00125	100 100	85 97	85+3,6 97+1,7
лептоцид	0,008 0,006	180 180	157 160	87+2,5 89±2,3
конфидор	0,02 0,01	150 150	138 135	92+2,2 90±2,4
фуфанон	0,137 0,020	150 150	143 146	95+1,8 97+1,4
банкол	0,04 0,01	120 120	103 106	86+3,2 88±3,0
Контроль (вода)	-	250	223	89+2,0

Суммируя результаты работ по оценке токсического действия инсектицидов и фунгицидов на криптолемуса, можно отметить следующее: криптолемус демонстрировал высокую устойчивость к большинству из тестированных препаратов. В тех случаях, когда инсектицид негативно влиял на жизнеспособность хищника, возможным решением проблемы является селекция на устойчивость к препарату. О возможности получения устойчивых к инсектицидам рас криптолемуса свидетельствуют работы, которые ведутся в Германии (Neusser, 1991).

При выпуске кокциеллид рекомендуемые соотношения хищник-жертва находятся в пределах 1:10-1:60 (Савойская, 1981; Яркулов, Кузнецов, 1987; Семьянов, Заславский, 1989; Лежнева, 2001).

Исследованиями проведенными на Лазаревской опытной станции установлено, что для криптолемуса предпочтительной является норма выпуска 1:30.

Оценка эффективности колонизации криптолемуса проводилась на чайных плантациях сельхозпредприятия «Дагомыское» на площади 100

га. Степень заселения опытных участков пульвинарией и биологическая эффективность хищника представлены в таблице 2.

Из приведенных данных следует, что при высокой степени заселенности чая вредителем (3-4 балла) необходимо проводить двухкратную обработку криптолемусом. Первую в начале яйцекладки вредителя - во второй половине мая, вторую при массовой яйцекладке - во второй половине июля. При норме выпуска 5-10 тыс. особей на гектар биологическая эффективность хищника составила от 33 до 100%, в зависимости от плотности заселения вредителем.

Традиционным методом расселения криптолемуса является ручной способ. Такой способ расселения его на больших площадях требует много времени и трудозатрат. Лазаревской опытной станцией совместно с институтом гражданской авиации разработана методика авиарасселения жуков и куколок. При скорости воздушного потока 20-30 м/сек на высоте 20 м средняя плотность расселения составляет 0,5-1,5 особей на кв. м. Нормы расселения жука в зависимости от культуры (тыс. га) составляют для citrusовых 2,5-1,3; винограда - 5-10; чая 3-6. указанные нормы могут корректироваться в соответствии со степенью заселения растений вредителем.

Таблица 2 - Биологическая эффективность применения криптолемуса для регулирования численности *Pulvinaria floccifera* на культуре чая ("Дагомьское", 1987)

Площадь опытного участка, га	Заселенность растений вредителем (балл)		Биологическая эффективность, %
	до выпуска	через 10 дней	
2,5	4	1-2	50-75
6,1	4	2	50
7,6	3-4	2	33-50
4,0	3-4	2	33-50
1,4	4	2	50
8,0	4	2	50
3,8	3	1-0	67-100
1,8	3	1-0	67-100
0,9	3	1-2	33-67
1,4	3	1-2	33-67
1,8	3-4	2	33-50
1,2	3	2	33
0,8	3	2	33
0,7	3	1-2	33-67

Примечание: Проводили сплошное расселение криптолемуса (по 5-10 особей через каждые 2 м) при норме 5 тыс. имаго на 1 га, 10 тыс. личинок 2 возраста на 1 га.

В закрытом грунте колонизация криптолемуса практикуется преимущественно в оранжереях ботанических садов (Doutt, 1951, 1952; Kole et al., 1985; Summy et al., 1986). Отечественный опыт применения криптолемуса в ботанических садах свидетельствует о его высокой эффективности в борьбе с червецами на таких растениях как какао, манго, на пальмовых и др. (Яхонтов, 1960) Скурихиной В.И. (1937). Нашими исследованиями в Ботаническом саду БИНа в Ленинграде, доказана принципиальная возможность защиты тропических и субтропических растений в условиях оранжерей на фоне значительного флористического разнообразия. Выпуск проводили на стадии имаго. При этом, в течении 2-3 недель численность вредителя достоверно не менялась (таблица 3).

Таблица 3 - Биологическая эффективность применения криптолемуса в борьбе с мучнистыми червецами на коллекционных растениях (Ботанический сад БИНа, оранжерея № 27, 2002)

Вид, форма и размер растения	Дата учета	Численность, особей на лист		Соотношение хищник-жертва	Биологическая эффективность, %±т
		червец	криптолемус		
<i>Calophyllum sp.</i> вечно-зеленое дерево (15-18 м)	20.июль	138,0±11,02		-	
	01.авг	96,0±9,42 а	3,6±0,74	1:27	30,4±3,9
	05.авг	73,0±6,03 а	5,2±0,76	1: 14	47,1±4,2
	15.авг	56,0±4,69 а	5,8±0,74	1:10	59,4±4,2
	25.авг	34,0±5,03 а	8,0±0,73 б	1:4	75,4±3,7
<i>Pandanus furcatus</i> вечно-зеленый кустарник (до 1 м)	20.июль	81,7±6,61		-	
	01.авг	78,3±6,62	1,3±0,15	1:47	4,1±2,2
	05.авг	66,7±5,96	2,0±0,25	1:33	18,4±4,3
	15.авг	53,3±4,15 а	3,0±0,26 б	1: 18	34,7±5,3
	25.авг	41,0±4,47 а	3,3±0,30 б	1: 12	51,0±5,5
<i>Triplaris americana</i> вечно-зеленое дерево (20 м)	20.июль	52,0±5,86		-	
	01.авг	41,0±4,32	2,4±0,57	1:17	21,2±5,7
	05.авг	29,0±4,12 а	3,4±0,59	1:9	44,2±6,9
	15.авг	14,0±2,48 а	4,4±0,81 б	1:3	73,1 ±6,2
	25.авг	6,0±2,12 а	3,2±0,78	1:2	88,5±4,4

Примечание: выпуск криптолемуса проведен 20.07 в количестве 500 имаго, норма 5-6 жуков на 10 м полезной площади оранжереи, а - достоверное ($p < 0,05$) снижение численности червеца по отношению к исходной (до выпуска),

б - достоверное ($p < 0,05$) увеличение численности криптолемуса по отношению к уровню, который был отмечен 1.08.

Подводя итоги колонизации криптолемуса в Ботаническом саду следует отметить, что при использовании против комплекса кокцид в условиях флористического разнообразия декоративных культур энтомофаг демонстрирует эффективность от 50% до 80% (в зависимости от вида растения) при климатических условиях близких к тропическим.

Основной проблемой при колонизации криптолемуса в оранжереях ботанических садов является видовое и возрастное разнообразие растений, которое вызывает смещение в соотношении хищник-жертва за счет миграций энтомофага и преимущественного заселения определенных растений. Из-за этого сложно создать оптимальную плотность хищника в очагах червеца на тех растениях, которые хищник заселяет менее охотно.

Решением этой проблемы может быть выпуск хищника непосредственно в очаги на личиночной стадии.

Проведенный анализ исследований применения криптолемуса показывает, что за прошедшие 120 лет после интродукции криптолемус проявил себя как высокоэффективный кокцидофаг, применение которого может решить проблему защиты широкого спектра культур от мучнистых червецов и пульвинарий.

Достаточно высокая устойчивость криптолемуса к препаратам разного фитосанитарного назначения открывает перспективы для его интеграции в существующие системы защиты чая, винограда, цитрусовых и декоративных культур. Однако список разрешенных инсектоакарицидов, с которыми приходится контактировать криптолемусу в агроценозах, постоянно меняется. Поэтому работы по оценке токсического действия инсектицидов должны быть продолжены.

Список использованных источников

1. Бугаева Л.Н.; Пилипюк В.И.; Пилипюк В.В.; Белокопытова Е.В. Промышленное производство криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls., Coleoptera, Coccinellidae) // Вестник защиты растений, 2001, 1, С. 94-99.
2. Лежнева И.П. Тропическая кокцинеллида *Leis dimidiata* Fabr. (Coleoptera, Coccinellidae) как афидофаг в системе интегрированной защиты растений закрытого грунта // Труды РЭО. 2001, т.72, С. 59-64.
3. Пилипюк В.И.; Бугаева Л.Н.; Игнатьева Т.Н. и др. Методические указания по разведению и применению хищного жука криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) для борьбы с червецами и пульвинариями. ВИЗР, Лазаревская ОСЗР, Л., 1988, 31с.
4. Савойская Г.И. Использование хищных жуков-кокцинеллид в биологическом методе борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. М., 1981, 48с.

5. Семьянов В.П., Заславский В.А. Принципы и методы применения кокциnellид в целях интродукции для борьбы с тлями в теплицах //Интродукция и применение полезных членистоногих в защите растений, Тр. симп. 5-6 сент. Батуми, Л., 1989, С. 150-154.
6. Скурихина В.А. Применение криптолемуса в оранжереях и ботанических садах //биологический метод борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, Труды IV пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, М-Л., 1937,С.82-84
7. Яхонтов В.В. Применение кокциnellид в борьбе с вредителями сельского хозяйства // Полезные и вредные насекомые Узбекистана, Изд. АН УССР, Ташкент, 1960, С.6-86.
8. Babu T.R., Azam K.M. Toxicity of different fungicides to adult *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) // Crop Protect, 1987b, vol. 6, N 3, p. 161-162.

9. Babu T.R.; Azam K.M. Predation potential of *Cryptolaemus montrouzieri* mulsant (Coccinellidae: Coleoptera) in relation to temperature // Res.APAU, 1988; vol. 16, N 2, p. 108-110.
10. Doult, 1951, 1952 (см список у Яхонтова) II. Kole M, van Lenteren J. C, van Vliet G. J. C Integrated pest management in the greenhouses of the botanic garden of Leiden University, the Netherlands // Mededeling. Fac. Landbouwwet Rijksuniv. Gent, 1985, vol. 52, № 2a, p. 329-338.
11. Khalaf J., Aberoomand G. Some preliminary researches on the biology and biological control of mealy bug in Fars province of Iran // Entomol. Phytopathol. appl, 1989; vol. 56. N 1/2, p. 27.
12. Morse J.G., Bellows T.S., Iwata Y. Technique for evaluating residual toxicity of pesticides to motile insects // J. econ. Entomol, 1986, vol. 79, N1, p. 281-283
13. Morse J.G., Bellows T.S. Toxicity of major citrus pesticides to *Aphytis melinus* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae) // J. econ. Entomol, 1986, vol. 79, N 2, p.311-314. 15.
14. Moses T.K.K., Gene V. P., Dorothy D. P., Vyjayanthi F. L. Biological control of the hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae) in the Caribbean // Integrated Pest Management Reviews, 2000, vol. 5, N 4, p. 241-254.
15. Neusser T. Untersuchungen zur Selektion von unempfindlichen Stämmen des Schmierlausraubers *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) unter Insektizidbehandlungen // Inaug. Diss., Bonn, 1991, IV, S.62
16. Nazer C, Clark J. Pest management in glasshouses // Austral. Hortic, 1986, vol. 84, N1, p. 34-36
17. Persad A., Khan A. Comparison of life table parameters for *Maconellicoccus hirsutus*, *Anagyrus kamali*, *Cryptolaemus montrouzieri* and *Scymnus coccivora* // BioControl, 2002, vol. 47, N 2, p. 137-149
18. Summy K. R., French J. V., Hart W. G. Citrus mealybug (Homoptera, Pseudococcidae) on greenhouse citrus: density-dependent regulation by an Encyrtid parasite complex // J. Econom. Entomology, 1986, vol. 79, p 891-895.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ МАССОВОГО РАЗВЕДЕНИЯ
НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) НА
ИСКУССТВЕННЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ (ИПС) ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ЭНТОМОФАГОВ И БИОПРЕПАРАТОВ НА
ОСНОВЕ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ВИРУСОВ

Ж.А.Ширинян, В.Я.Исмаилов, Г.А.Сергиенко, Е.В.Шумихина,
М.В.Пушня, Е.Р.Кизилова

Всероссийский НИИ биологической защиты растений, Краснодар

Разработка и осуществление программ массового производства энтомофагов и биопрепаратов на основе энтомопатогенных вирусов требует большое количество насекомых-хозяев и, следовательно, простых и недорогих методов их массового размножения.