

# ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ ЭНТОМОФАГОВ В АГРОЦЕНОЗАХ ДАГЕСТАНА



## STUDY OF THE ROLE OF PERSPECTIVE TYPES OF ENTOMOPHAGES IN AGROBIOCENOSIS OF DAGESTAN

Мисриева Б.У.<sup>1</sup> – доктор сельскохозяйственных наук,  
главный агроном

Шамсудинова М.М.<sup>2</sup> – старший преподаватель кафедры  
экологии и защиты растений

<sup>1</sup>Филиал ФГБУ «РХЦ» по Республике Дагестан  
368600, г. Дербент, ул. Советская, д. 11 «а»  
E-mail: bichikhanrsc@gmail.com

<sup>2</sup>Дагестанский Государственный аграрный университет

Misrieva B.U.<sup>1</sup>,  
Shamsudinova M.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Branch of Federal State  
Budgetary Institution 'Rosselkhozsentr'  
368600, Russia, Republic of Dagestan,  
Derbent, Sovetskaya St., 11 "a"  
E-mail: bichikhanrsc@gmail.com

<sup>2</sup> Dagestan State Agricultural University  
Russia, Republic of Dagestan

*Изучение природного потенциала регуляторов плотности вредителей – энтомофагов и хищников представляет интерес, как с экологической, так и с экономической точки зрения. Фауна большинства видов и степень их эффективности в региональном аспекте изучена слабо. Разработка интегрированной защиты растений предполагает постепенную замену высокотоксичных пестицидов биологическими средствами защиты растений, основу которой составляют паразитоиды и хищники. В работе представлены результаты фаунистических исследований паразитициноза фитофагов в южном Дагестане. Показана их эффективность, выживаемость при пестицидных обработках. В результате исследований определены наиболее устойчивые к ядохимикатам фазы развития *Dibrachys cavus* Walk. Впервые в условиях Дагестана приведена информация о соотношении видов (фитофаг : энтомофаг) при котором проявляется их регулирующая функция в агробиоценозах, дано морфологическое описание видов. Видовой состав энтомофауны, динамику численности наиболее распространенных видов устанавливали на основе проведения систематических учетов на стационарных участках в соответствии с методическими рекомендациями Осмоловского Г.Е. и Паля В.Ф. Фасулати С.Р. и др. Идентификацию видов проводили по определителю О.Л. Крыжановского. Полученные результаты представляют интерес с точки зрения оптимизации стратегических приемов защиты винограда от наиболее опасных фитофагов.*

**Ключевые слова:** дибрахис, мухи-тахины, златоглазка, биометод, энтомофаги.

### Summary

*The study of the natural potential of density regulators of pests – such as entomophages and predators is interesting from both an environmental and an economic aspect. Fauna of most species and the degree of their effectiveness in the regional level have been little studied to date. Development of integrated plant protection involves the gradual replacement of highly toxic pesticides by biological means of plant protection, which is based on parasitoids and predators. The results of the study on faunal parasitoids of phytophagous in southern Dagestan are presented in the article, where their efficacies and survival under pesticide treatments have been also shown. As a result of research, the most resistant to the toxic chemicals was phase of *Dibrachys cavus* Walk. For the first time the information on the ratio among species (phytophage to entomophage) was given in the conditions of Dagestan, where regulatory function of the species in agro-biocenosis and their morphological descriptions were given as well. Species composition of the insect fauna and the dynamic of number of most spread ones were determined on the basis of systematic records in stationary areas according to the methods developed by G.E. Osmolovsky (1964), Paly V.F. (1966, 1970) and Fasulati S.R., (1971) et al. Identification of the species was performed according to identification guide by O.L. Kryzhanovsky (1974). The results are interesting to optimize the methods that can be used to protect the grapes from the most dangerous herbivores.*

**Key words:** *Dibrachis*, *Tahinidae*, *Chrysopidae*, biological control, *Entomophages*.

Развитие резистентности к системным инсектицидам, с одной стороны, и нехватка новых зарегистрированных препаратов – с другой, повысили интерес к разработке биологического метода борьбы, что, в первую очередь, предполагает локальное восстановление механизмов саморегуляции и активизацию природных популяций полезных организмов (Qualset C.O., 1991; Grunwaldt-Stocker G., 1991; Рудаков В.О., Морозов Д.О., Илушка И.В., 2001; Жученко А.А., 2008; Фокин А.В., 2008).

Известно, что большинство фитофагов в силу своего исторического происхождения являются аборигенами (Яркулов Ф.Я., 2005, 2009). Изучению роли природных популяций энтомофагов в регулировании численности насекомых-фитофагов посвящены труды многих исследователей (Орлинский А.Д., 1989; Адашкевич Б.П., Рашидов М.И., 1989; Котельникова О.Б., Аксенов В.А., 2011; Яркулов Ф.Я., 2013). В процессе сопряженной эволюции у них исторически сложились определенные взаимоотношения с паразитическими организмами в определенных экологических и агрохозяйственных нишах (Luna M.G. и др., 2012).

Концепция современной ресурсосберегающей защиты растений направлена на изучение естественных природных возможностей и на использование отечественных энтомофагов.

Для разработки интегрированной борьбы особо важно определить соотношение численности вредителя и его естественных врагов, исключающих необходимость истребительных мероприятий. Это требует не только оптимизации методов учета численности объектов, но и экологического анализа результатов взаимодействия популяций вредителя и его естественных врагов при разном соотношении их численности.

Основная цель исследований – изучение паразитоценоза и биотопического распределения наиболее эффективных энтомофагов в агробиоценозах южного Дагестана, и, в этой связи, совершенствования селективных мер воздействия на вредителей, не поддающихся естественному регулированию.

### Материал и методы исследований

Мониторинг полезных видов энтомофагов вели в ходе регулярных обследований с использованием визуальных и инструментальных методов. Наблюдения и эксперименты проводили с использованием лабораторных, и производственных опытов по общепринятым методикам Паляя В.Ф. (1966, 1970), Фасулати С.Р. (1971), и др. Морфологические исследования проводили посредством микроскопии и сравнительного изучения таксономических признаков с использованием стандартных стереомикроскопов. Видовой

состав паразитоидов изучали методом индивидуального выведения из собранных в полевых условиях паразитированных хозяев по стандартным общепринятым методикам. Определение видовой принадлежности насекомых было подтверждено специалистом - систематиком ЗИН РАН: к.б.н. Рохлецовой А.Н. и др., за что мы выражаем признательность специалистам.

### Результаты исследований

Проведенные в различных агробиоценозах южного Дагестана исследования показали, что численность энтомофагов была достаточно устойчивой как на необрабатываемых участках, так и на вновь рекультивированных территориях, о чем свидетельствовали сборы насекомых в ловушки и сачки.

На основе систематически проводимых наблюдений на стационарных участках установлены наиболее перспективные в биологической защите от гроздовой листовертки виды энтомофагов: Дибрахис (*Dibrachys cavus* Walk.) – паразит из семейства *Pteromalidae* – (паразит гусениц старших возрастов), видов златоглазок и мух-тахин.

В целях успешного сочетания химического метода борьбы с деятельностью указанных энтомофагов важно найти у них наиболее устойчивые к ядохимикатам фазы развития. Известно, что инсектициды менее губительно действуют на преимагинальные фазы паразитов яиц, которые обычно бывают надежно защищены плотным хорионом яйца заражаемого ими насекомого.

Изучение степени влияния инсектицидов, различающихся по действующему веществу, на выживаемость зараженных паразитом гусениц проводили в сезоны вегетации 2014-2015 годов. Ставилась задача проанализировать чувствительность к инсектицидам энтомофагов – внутренних паразитов в период преимагинального развития. Оценку токсичности применяемых инсектицидов проводили в лабораторных условиях на паразите *Dibrachys cavus* Walk (природная популяция). Паразитированных гусениц гроздовой листовертки обрабатывали растворами инсектицидов с личинками старших возрастов дибрахиса. Были испытаны следующие препараты инсектицидов: Проклэйм, ВРГ (50 г/кг), Актара, ВДГ (неоникотиноиды (тиаметоксам, 250 г/кг)), Децис Профи, ВДГ (250 г/кг) (дельтаметрин), Би-58 Новый, КЭ (400 г/л) (диметоат), Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л).

Результаты опытов показали, что *Dibrachys* в личиночной стадии высокочувствителен к инсектицидам и у личинок старших возрастов, как правило, нарушается процесс окуклива-

ния. Установлено, что после обработки пиретроидными и фосфорорганическими инсектицидами происходит гибель хозяина. Но, при этом, значительная часть личинок (25-40%) остается живой в течение 2-3 суток. Полная гибель наступает на 4-5-е сутки. Более высокую чувствительность к инсектицидам отмечали у личинок 2-го и 3-го возрастов. Количество погибших личинок этих возрастов было вдвое больше, чем личинок 1-го возраста. При обработке Актарой, ВДГ (250 г/кг) гусениц гроздевой листовертки с личинками старших возрастов дибрахиса установлено, что количество выживших зараженных гусениц составило 23,2%. Продолжительность развития выживших личинок после обработки инсектицидом – 2,1 суток. Испытания пиретроидов – Децис Профи, ВДГ (250 г/кг) и Каратэ Зеон, МКС (50 г/л) на паразитированных гусеницах показали, что они по-разному воздействуют на хозяина и паразита. Так, после гибели паразитированных гусениц гроздевой листовертки, личинки паразита *Dibrachys cavus* оставались живыми (69,2 и 75,8%), и их 100%-я смертность наступила лишь на 4-е сутки. Наименее токсичным для личинок дибрахиса оказался Би-58 Новый, КЭ (400 г/л). При обработке им паразитированных гусениц гроздевой листовертки, количество выживших зараженных гусениц составило 77,4%, продолжительность развития выживших личинок после обработ-

ки – 3,1 суток. Количество выживших зараженных гусениц гроздевой листовертки и продолжительность развития выживших личинок после обработки в контрольном варианте составили 86,9% и 3,7 суток соответственно. Таким образом, установлено, что высокая выживаемость отмечалась даже при применении высокотоксичных пестицидов в виде концентратов эмульсий (табл.).

Наибольшая гибель зараженных гусениц гроздевой листовертки от инсектицида наблюдалась в том случае, когда среди них преобладали особи с личинками *Dibrachys cavus* Walk. второго и третьего возрастов. Повышенная устойчивость к яду обнаружена у гусениц с личинками паразита первого и особенно последнего – четвертого возраста.

Аналогичные данные о возрастной устойчивости паразитических личинок приводятся в исследованиях многих авторов (Долженко В.И., Бабушкина Н.Г., 2003; Мисриева Б.У., 2011, 2012; Araya J.E., Sanhueza A., Guerrero M.A., 2005; Новожилов К.В., Смирнова И.М., 2008). Исследования вели по капустной белянке, капустной моли, зерновой совки и др. вредителей при воздействии на них фосфорорганическими инсектицидами.

Отмеченное избирательное действие инсектицидов в отношении зараженных гусениц связывается нами с возраст-

**Степень выживаемости зараженных и возрастной состав личинок паразита *Dibrachys cavus* Walk. в погибших гусеницах при обработках разными инсектицидами**

Наименование инсектицида	Действующее вещество	Количество погибших зараженных гусениц (в %)	В том числе количество погибших гусениц (в %) с личинками <i>Dibrachys cavus</i>				Количество выживших зараженных гусениц (в %)	Продолжительность развития выживших личинок после обработки инсектицидом (в сутках)
			I возраста	II возраста	III возраста	IV возраста		
Проклэйм, ВРГ (50 г/кг)	Эмаектин бензоат, 50 г/кг	56,2	6,4	28,1	21,7	43,8	2,9	
Актара	Тиаметоксам, (250 г/кг).	76,8	3,4	40,0	30,0	3,4	23,2	2,1
Децис Профи, ВДГ	Дельтаметрин, (250 г/кг)	30,8	—	3,8	27,0	—	69,2	3,7
Би-58 Новый, КЭ.	400 г/л диметоата	22,6	—	16,1	6,5	—	77,4	3,1
Каратэ Зеон, МКС	Лямбда-цигалотрин, (50 г/л)	24,2	6,0	9,1	9,1	—	75,8	2,8
Контроль		13,1	—	—	13,1	—	86,9	3,7

Рис.1. Кладка яиц златоглазки на гроздьях винограда



ными особенностями питания личинки паразита и характером ее воздействия на хозяина, определяющим степень его упитанности в разные периоды онтогенеза.

Вторым по распространенности энтомофагом в большинстве агроценозов южного Дагестана, была златоглазка (*Neuroptera, Chrysopidae*). Практически во всех сборах (2/3 сборов) доминировала златоглазка обыкновенная *Chrysopa carnea* Stephens. Субдоминантными видами были *Chrysopa formosa*, или красивая и *Chrysopa septempunctata*, или семиточечная. В садах, а также в травянистой растительности в равных пропорциях помимо указанных видов встречались *Chrysopa phyllochroma* и *Chrysotropia ciliata* (Wesmael).

Биология перечисленных видов златоглазок, кроме наиболее распространенных, *Chrysopa carnea* и *Chrysopa Formosa*, мало изучена.

Экспериментально установлено, что у таких видов как *Ch. septempunctata*, *Ch. formosa*, *Ch. perla*, *Ch. Phyllochroma* как

взрослые насекомые, так и их личинки питаются преимущественно клещами (имаго и их яйцами).

Самки всех хризопид располагают яйца на концах стебельков, прикрепляя их клейким веществом к субстрату (рис.).

В лабораторных условиях были проведены соответствующие замеры. В результате проведенных замеров установлено, что длина стебельков, в зависимости от вида, колеблется от 3 до 10 мм и более, а яиц – от 0,80 до 2,75 мм. У одних видов самка откладывает яйца по одному в неопределенном порядке, у других видов яйца располагаются более скученно (пучками) от нескольких штук до 2-4 (*Ch. septempunctata*). По нашему мнению, стебельки у яиц служат для предохранения от хищников.

Многолетними наблюдениями установлено, что личинки хризоп имеют три возраста, причем последняя линька происходит в коконе при превращении в куколку. У *Ch. carnea* диапаузируют взрослые особи.

В 2015-2016 годах в контролируемых лабораторных условиях нами был проведен эксперимент по определению поисковой способности и прожорливости личинок златоглазок. Была выдвинута гипотеза, что имеются существенные межпопуляционные различия у личинок по эффективности как афидофагов.

Эксперимент заключался в том, что в модельных опытах установлена прожорливость личинок златоглазки обыкновенной (*Chrysopa carnea* Steph.) и златоглазки семиточечной (*Chrysopa septempunctata* Wesm.). На основании полученных данных было вычислено соотношение хищник - жертва, при котором паутиный клещ уничтожался за период развития личинок златоглазок. В результате исследований было отмечено, что при первоначальной численности клеща до 70 особей на заселенный виноградный лист, личинки златоглазки семиточечной в соотношении хищник:жертва 1:15 снизили численность вредителя до единичных особей. Для получения аналогичного эффекта для *Chrysopa carnea* Steph. наиболее эффективно соотношение 1:10. Прожорливость личинок в первом случае составила  $9,87 \pm 0,00$ , во втором –  $24,00 \pm 0,1$ .

Таким образом, личинки златоглазки семиточечной обладали более высокой поисковой способностью и прожорливостью по сравнению с личинками златоглазки обыкновенной. Это важно учесть при принятии решений о колонизации личинок златоглазки.

В результате фаунистических исследований нами были обобщены данные по видовому составу и распространению хальцидоидных наездников – паразитов мух-тахин в виноградных агроценозах южного Дагестана. В частности, наибо-

лее массовыми были следующие виды: *Elodia tragica* Mg., *Pseudoperichaeta insidiosa* и *Townsendiellomyia nidicola*.

Исследования, проведенные с декабря 2015 года по июль 2016 года, показали, что гибель личинок мух-тахин в зависимости от погоды составляла 0,9-14,5%, гибель куколок – 10,6-48,6%, продолжительность развития куколок – 10-16 суток, соотношение численности полов – от 1: 0,46 до 1:1,24 (самцы : самки), продолжительность жизни самок – 5,6-15,7 суток, плодовитость – 165,2-868,4 яйца.

Адаптации выявленных энтомофагов в виноградных агроценозах способствуют многие биологические особенности:

полифагия и олигофагия, широкая экологическая пластичность, способность к миграциям и разнообразие поведенческих реакций.

Таким образом, энтомофауна виноградных агроценозов обладает эффективными механизмами регуляции плотности популяций вредителей. Дифференцированные подходы к защите культуры и систематический фитосанитарный мониторинг позволят в дальнейшем оптимизировать тактические приемы ограничения вредоносности от наиболее опасных видов-гроздевой листовертки и паутинного клеща.

## Литература

1. Адашкевич Б.П., Рашидов М.И. Хлопковая совка и ее энтомофаги на томатах в Узбекистане. /Биол. метод борьбы с вредителями овощных культур. М.- 1989. - С.133-143.
2. Долженко В.И., Бабушкина Н.Г. Действие инсектицидов на основных паразитов капустной моли и капустной белянки в период преимагинального развития. //Агро XXI.- 2003.- N 1-6. - С.81-84.
3. Жученко А.А. Роль биологических методов в адаптивно-интегрированной системе защиты растений /Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем // Всерос. науч.-исслед. ин-т биол. защиты растений. Краснодар.- 2008.- Вып. 5. - С.5-32.
4. Котельникова О.Б., Аксенов В.А. Местные энтомофаги колорадского жука./Наука и инновации в сельском хозяйстве / Кур. гос. с.-х. акад. им. И.И. Иванова. – Курск.- 2011.- Ч.1. - С.48-50.
5. Мисриева Б.У. Структура и видовой состав энтомофауны семенников капусты в Дагестане //Защита и карантин растений. - 2011.- №4 - С.56-59.
6. Мисриева Б.У. Биотические факторы, регулирующие численность популяции капустной моли на семенниках капусты в Дагестане. // Защита и карантин растений. – 2012. – № 7.– С.43-44.
7. Новожилов К.В., Смирнова И.М. Селективность действия фосфорорганических инсектицидов на членистоногих в двучленной системе вредное насекомое - хищники и паразиты. //Вестник защиты растений. - 2008.- N 2. - С. 11-18.
8. Рудаков В.О., Морозов Д.О., Илушка И.В. Биологические методы в системе защиты растений. /Всерос.конф."Защита с.-х. растений, 2001: состояние и перспектива развития"/Тез.докл.. - М.и др.- 2001. - С.36.
9. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых /В.Ф. Палий. Учеб.-метод. пособие для вузов - Воронеж.- 1970.- 189 С.
10. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных /К.К. Фасулати //Учеб. метод. пособие - М.: Высшая школа. - 1971.- 421 С.
11. Фокин А.В. Какой должна быть доля биометода в системе защиты растений от вредителей?/Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем // Всерос. науч.-исслед. ин-т биол. защиты растений. Краснодар. - 2008.- Вып. 5. - С. 545-547.
12. Яркуллов Ф.Я. Роль природных энтомофагов и энтомопатогенов тлей в фитосанитарной стабилизации агробиоценозов открытого грунта в Приморье. /Фитосанитарное оздоровление экосистем // Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений. - Санкт-Петербург, 2005; Т. 2. - С. 144-146.
13. Яркуллов Ф.Я. Регуляция численности листогрызущих вредителей в агроценозах Приморья // Защита и карантин растений. - 2009.- N 6. - С. 28-31.
14. Яркуллов Ф.Я. Используя силы природы // Защита и карантин растений.- 2013.- N 2. - С. 45-46.
15. Araya J.E., Sanhueza A., Guerrero M.A. Efecto de varios insecticidas sobre adultos de *Apanteles glomeratus* (L.), parasitoides de larvas de la mariposa blanca de la col, *Pieris brassicae* L. Bol.Sanid.veget.Plagas, 2005; Vol.31.– N 4. - P.617-622.
16. Luna M.G., Sanchez N.E., Pereyra P.C., Nieves E., Savino V., Luft E., Virla E., Speranza S. Biological control of *Tuta absoluta* in Argentina and Italy: evaluation of indigenous insects as natural enemies./Bull. OEPP // Organisation Europ. et mediterraneene pour la protection des plantes. – Oxford.- 2012.- Vol. 42.- N 2. - P. 260-267.
17. Qualset C.O. Plant biotechnology, plant breeding, population biology and genetic resources perspectives from a university scientist. /Перспективы использования биотехнологических методов в защите растений.//Nat.Agr.Biotechnol.Council. - Ithaca(N.Y.).- 1991.- N 3. - P. 81-90.