

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 6, Number 42 (2017), 33 – 41

D. Absatarova¹, G. Kairova¹, S. Korabayeva¹, Sh. Aytenova¹, V. Drozda²

¹Kazak Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture, Almaty, Kazakhstan,

²National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kiev, Ukraine.

E-mail: kazniipiv@mail.ru, biomethod@quality.ua, adzord@i.ua

**PECULIARITIES OF DISTRIBUTION, HARMFULNESS OF THE APHID
(also known as plant lice) *ERIOSOMALANIGERUM HAUSM.*
(HOMOPTERA, APHIDIDAE) AND ITS KNOWN PARASITE AFELINUS
APHELINUS MALI HALD. (HYMENOPTERA, APHELINIDAE)
IN ECOSYSTEMS OF UKRAINE AND KAZAKHSTAN**

Abstract. The principle possibility of regulating the number and protection of nursery gardens against aphids using the method of settling the natural populations of the hymenopteran entomophage aphelinus was established. A typical representative of sucking phytophages is a aphid, it is characterized as a dominant species in the orchards and nursery gardens of Ukraine and Kazakhstan. Biology, ecology, structure and functional activity of gonads of females of aphelinus were studied in detail. Specificity and character of the search ability of the parasite has been established. It was found that flowers of alfalfa, middle clover, sweet potato and other nectariferous flowers showed the most pronounced attractive effect. Important thing in the studies is that the phenomenon of physiological monitoring by females of aphelinus of populations of aphids is confirmed. The structure of gonads of females and males has been studied in more detail. Both spermatogenesis and oogenesis are determined by the quality of carbohydrate and protein foods. It is concluded that a high level of viability of the parasite, stimulates the functional activity of the gonads of females, while forming a motivational strategy for them. It is concluded that their motor activity, search capacity, and flight activity of the adult are synchronized in a single rhythm.

Key words: aphelinus, reproductive potential, prolificacy, nursery garden, aphids, efficacy, harmfulness.

УДК 632.634

Д. А. Абсатарова¹, Г. Н. Каирова¹, С. Б. Коробаева¹, Ш. С. Айтенова¹, В. Ф. Дрозда²

¹Казахский научно-исследовательский институт плодоводства и виноградарства, Алматы, Казахстан,

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, Украина

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ, ВРЕДНОСТЬ
КРОВЯНОЙ ТЛИ *ERIOSOMALANIGERUM HAUSM.* (НОМОПТЕРА,
APHIDIDAE) И ЕГО ИЗВЕСТНЫЙ ПАРАЗИТ – АФЕЛИНУС
APHELINUS MALI HALD. (HYMENOPTERA, APHELINIDAE)
В ЭКОСИСТЕМАХ КАЗАХСТАНА И УКРАИНЫ**

Аннотация. Установлена принципиальная возможность регуляции численности и защиты питомников от кровяной тли с использованием приема расселения природных популяций перепончатокрылого энтомофага афелинуса. Типичный представитель сосущих фитофагов – кровяная тля, характеризуется как доминантный вид в садах и питомниках Украины и Казахстана. Детально изучена биология, экология, строение и функциональная активность гонад самок афелинуса. Установлена специфика и характер поисковой способности паразита. Установлено, что наиболее выраженное аттрактивное действие проявляли цветы люцерны

посевной, клевера среднего, донника лекарственного и других нектароносов. Важным в исследованиях является то, что подтвержден феномен физиологического мониторинга самками афелинуса популяций кровяной тли. Показано, что нектар, а также и пыльца, как источник белковой пищи, обладают наибольшей питательной ценностью для имаго афелинуса. Более детально изучено строение гонад самок и самцов. Как сперматогенез так и оогенез определяется качеством углеводной и белковой пищи. Делается заключение о том, что высокий уровень жизнеспособности паразита, стимулирует функциональную активность гонад самок, формируя при этом – мотивационную их стратегию.

Ключевые слова: афелинус, репродуктивный потенциал, плодовитость, питомники, кровяная тля, эффективность, вредоносность.

Введение. Вредоносность кровяной тли состоит в том, что в результате механического травмирования длинным хоботком коры и камбия яблони, введения специфического секрета слюнных желез, образуются характерные узловатые утолщения, состоящие из рыхлой ткани, покрытой нежной коркой. Эти образования разрастаются, желваки трескаются и образуются глубокие язвы. В эти образования проникают фитопатогены грибной, бактериальной и вирусной этиологии. Это первичные ворота инфекции для таких заболеваний, как бактериальный ожог плодовых – возбудитель – бактерия *Erwinia amylovora*. Последствия для насаждений, развития патогенов, намного опаснее прямых повреждений, нанесенных личинками и имаго тли. Как правило, за нашими наблюдениями, такие растения гибнут в течение 2–3-х лет. Кровяная тля особенно опасна в питомниках, учитывая то, что фитофаг поселяется в первую очередь на молодых растениях у основания почек, на черенках листьев.

На основании проведенных исследований, нами определен комплекс факторов, которые формируют структуру и динамику численности кровяной тли в питомниках яблони и плодоносящих садах.

Паразитические перепончатокрылые – наездники, это обширная группа отряда Hymenoptera, объединяющая надсемейства Ichneumonidae, Chalcidoidea и Proctotrupoidea. Многие виды наездников играют важную роль в регулировании численности растительноядных насекомых. Некоторые из них имеют важное хозяйственное значение и успешно используются в практике биологической защиты растений [1]. Знание специфики биологии размножения наездников необходимо при создании основ теории биометода и важно для разработки приемов и технологий применения этих насекомых.

Сказанное относится и к такой важной проблеме, как изучение приемов биологической защиты многолетних плодовых насаждений, в частности, плодовых питомников. Известно, что среди множества фитофагов, экологически и трофически связанных с этими специфическими агроценозами, доминирует группа тлей, среди которых выделяется такой вид, как кровяная тля *Eriosomalanigerum* Hausm. Родина фитофага – Северная Америка. В России обнаружена в 1872 г. в Никитском ботсаду. Сейчас вид распространен в агроценозах и экосистемах Украины и Казахстана [2, 3]. Среди факторов ограничивающих распространение и вредоносность кровяной тли – энтомофаги. Доминирует вид – афелинус (*Aphelinus mali* Hald.), интродуцированный в Европейскую часть СССР в начале 30-х годов [4, 5]. В новых ареалах паразит быстро акклиматизировался и почти повсеместно снизил численность кровяной тли.

Несмотря на наличие значительного количества работ по биологии и экологии афелинуса, среди которых отметим исследования Е. П. Болдыревой, ряд важных моментов остаются до сих пор невыясненными [6, 7]. Не изучена детально жизненная стратегия вида, функция гонад самок, роль диеты в процессе их оогенеза. Известно, что афелинус – высокоспециализированный внутренний паразит личинок разных возрастов, а также имаго кровяной тли. Личинки младших возрастов паразита высасывают сначала полостную жуткость, гемолимфу, жировые образования, а за тем питаются тканями и внутренними органами хозяина. Личинки третьего возраста в конце своего развития уничтожают зародышей в теле тли. Кишечник истребляется последним. К концу развития личинка третьего возраста преобразуется в пронимфу, после чего образуется куколка [8].

Исследовали поисковую способность самок афелинуса. Для этого использовали ольфактометр, который состоял из трех 15-ти сантиметровых трубок. Одна из них направляющая и две расходящиеся под углом 45°. При этом, диаметр трубок составлял 2 см. В процессе исследований, в направляющую трубку впускали по 25 самок. Они свободно проникали в разветвления, где

экспонировались свежесрезанные цветки определенных растений. Как показали результаты исследований, наиболее выраженное аттрактивное действие пороявляли цветы люцерны посевной, клевера среднего, донника лекарственного, фацелии, гречихи посевной, липы мелколистной. Незначительная аттрактивная способность свойственна таким нектароносам как, люцерна серповидная, эспарцет песчаный, горох посевной, укроп огородный. Существенным при этом является и то, что эти растения, вернее их нектар, а также и пыльца, как источник белковой пищи, имеют наибольшую питательную ценность для имаго афелинуса.

Как показали наши исследования, продукция сперматогенеза практически зависит от вида и качества углеводной и белковой пищи. Именно нектар и пыльца растений определяют репродуктивный потенциал афелинуса. В наших исследованиях предлагалась углеводная компонента пищи в виде сахарозы и меда. Белковая составная – гемолимфа гусениц. Показана довольно сложная закономерность функционирования сперматогенеза у самцов и оогенеза у самок афелинуса. Процессы эти зависят от времени года, синоптических условий и выбора диеты [8, 9]. Максимальная реализация репродуктивного потенциала самок афелинуса зависит от свободного выбора углеводной и белковой диеты, последняя – растительного происхождения.

Животный белок, именно его наличие, а это высокожизнеспособные личинки и имаго кровяной тли, обеспечивают процесс циклического оогенеза самок, гонады которых функционируют в синовигенном режиме. Растительный белок, обеспечивает жизнедеятельность имаго и процесс функционирования линейного оогенеза. В совокупности, уровень паразитирования самками кровяной тли – процесс стохастический, зависящий от множества факторов и часто похож на лотерею. При этом, в этой работе не обсуждается такой крайне важный фактор, как функциональная реакция самок афелинуса на колонии кровяной тли. Фактически это генетически детерминированный фактор, который также необходимо учитывать.

Материал и методы. Приведена серия лабораторных и полевых исследований с живой культурой эндопаразита афелинуса. Изучалась стратегия и детальные функции гонад самок и самцов паразита. Жизненная стратегия и тактики. Исследовали характер питания имаго. Для этого, в разнообразных условиях температуры, влажности воздуха и фотопериода, проводили прижизненное препарирование гонад самок и самцов афелинуса в разные периоды их жизни. Использовали известные, или оригинальные, авторские приемы и технологии [10]. Структуру гонад самок, ее составные части, исследовали и описывали согласно классических работ [11-13] в нашей модификации. Стратегию и тактики оценивали руководствуясь общепринятыми разработками [14, 15]. Физиологические характеристики гонад самок оценивали в разные периоды жизни имаго. После их извлечения производили покраску с использованием органических красителей, фиксировали и визуально над микроскопом следили за процессом и динамикой морфологических изменений. Полученный цифровой материал обрабатывали статистически. Оценивали наиболее важные предикторы при сравнении отдельных самок – опытного и контрольного варианта.

Результаты исследований. Детальное изучение строения и функциональной активности гонад самок афелинуса показало, что половая железа состоит из двух яичников, располагающихся по бокам тела [15]. Яичники самок афелинуса принадлежат к политрофическому типу. Это означает, что питательные клетки находятся в каждой яйцевой камере и располагаются впереди той половой клетки, которую они питают [16]. С учетом того, что фактор дополнительного питания имаго, по существу, имеет решающее значение и определяет потенциальную и реальную плодовитость самок, нами изучена их морфологическая структура и функция. Материалы таблицы иллюстрируют эти характеристики. В овариолах самок отчетливо различаются два отдела – гермарий и вителлярый. В гермарии происходят процессы размножения оогониев – первичных половых клеток и их начальная дифференциация на ооциты и трофические клетки. В вителляррии происходит рост и развитие ооцитов.

Характерной особенностью строения и функциональной активности гонад самок афелинуса является то, что самки отрождаются физиологически незрелыми и у них гермарий хорошо развит.

За нашими исследования он функционирует на протяжении почти всего периода жизни самок. Однако, циклический оогенез возможен только в режиме непрерывного питания самок углеводной и белковой пищей. Материалы таблицы четко иллюстрируют этот процесс. Больше того, как показали наши исследования, только два варианта диеты обеспечивали максимальную функциональ-

ную активность. Углеводная компонента мед или нектар клевера лугового. Белковая – пыльца травянистых нектароносцев и гемолимфа личинок кровяной тли. Такое трофическое сочетание обеспечивает синхронный процесс митотического деления и дифференциацию клеток. Как результат – показатели плодовитости самок и уровень заражения личинок и имаго кровяной тли.

Установлено также, что в случае дефицита диеты в период яйцекладки 2–3 дня, экспериментально установлен феномен резорбции содержимого овариол. При возобновлении полноценного питания оогенез восстанавливается в прежнем режиме. Самки проявляют репродуктивную активность и спариваются на протяжении всего периода жизни вплоть за 1,5–2 дня до гибели. Роль и значение диеты иллюстрируют материалы таблицы. Фактически, при потреблении воды или без питания самки жили 2–3 дня, что обеспечивало только частичное воспроизводство популяции паразита.

Важная для практики массового лабораторного и промышленного разведения энтомофагов закономерность, которая показывает роль и значение дополнительного питания для имаго. Ранее Фландерс (1962) предложил оригинальную классификацию наездников на две группы в зависимости от времени их полового созревания – проовигенных и синовигенных [17]. Б. М. Чумакова (1971) ввела еще категорию эпиовигенных видов. Проовигенные виды характеризуются созреванием яиц на куколочной стадии. Синовигенные, именно к этой группе принадлежат и самки афелинуса, отличаются тем, что часть яиц у них формируется на стадии куколки, а часть на взрослой фазе. У эпиовигенных видов вся половая продукция формируется только на фазе имаго. Проведенные исследования показывают реальные приемы активизации природных популяций афелинуса. Культивирование специфических нектароносцев в составе окружающего ландшафта, залужение междурядий в питомниках.

Показано также, что овариальный цикл, а это вся последовательность процессов, формирующих яйцеклетку, функционирует в оптимальном режиме полноценного питания. В этом отделе овариол происходит клеточная дифференциация оогониев. После процесса митотического деления одна клетка трансформируется в ооцит первого порядка, а остальные функционируют в трофическом режиме [18, 19].

Процесс формирования желтка – вителлогенез, протекает в вителляриовариолы. Согласно исследований других авторов [20, 21], исходные продукты для вителлогенеза поступают из гемолимфы. Их генезис и векторная транспортировка к ооцитам осуществляется фолликулярным эпителием. Как результат, белки первой группы, или вителлогенины, а белки второй группы – овогенины, поглощаются ооцитами путем пиноцитоза в виде цельных молекул, которые проникают сквозь стенки вителлярия [20, 21].



Посев нектароносных трав для привлечения Афелинуса *Aphelinus mali* Hald.

Фонд вителлогенинов, продуцируемых жировым телом, изменяется в течение жизни самки, синхронно с фазами овариального цикла. Материалы таблицы отчетливо иллюстрируют ритмику физиологических процессов в каждом из трех отделов гонад самок афелинуса. Очевидно также и то, что этот процесс оптимизируется потреблением самками специфической диеты.

Анализируя приведенные экспериментальные материалы, есть все основания констатировать о том, что такая общая характеристика процесса функциональной активности гонад самок, формирует нечто – мотивационную их стратегию. В едином ритме синхронизируется их двигательная активность, поисковая способность, летная активность имаго. Этот ресурс позволяет самкам производить физиологический мониторинг личинок и имаго тлей и, что наиболее важно, паразитировать физиологически полноценных особей фитофага. Речь идет об эффективной части популяции кровяной тли. Как показали наши исследования, на основании параметров массы личинок и имаго тли, их линейных размеров и окраски, выделяется, в составе популяции, от 20 до 35% из всего фонда с выраженными характеристиками. Особый их статус, характеризуется устойчивостью к действию разнообразных стрессовых факторов – синоптического характера, а также к энтомофагам и энтомопатогенам.

Мотивированные самки афелинуса, за результатами наших исследований, паразитировали от 24,3 до 45,8 % высокожизнеспособных популяций тлей. На основании вскрытия паразитированных афелинусом тлей, часть отложенных яиц самками афелинуса погибала, как результат иммунного ответа организма тлей. Этот показатель коррелирует ($r = 0,78$) с уровнем жизнеспособности, или мерой мотивации самок паразита. Как видно, из изложенного, весь этот сложный процесс частично управляем. Это означает, что оценка уровня паразитирования не всегда свидетельствует об конечном результате расселения паразита. Более того, полностью подтверждены результаты исследований, проведенные Е. Болдыревой (1974), которые свидетельствуют о том, что в результате паразитирования физиологически полноценных особей кровяной тли, с линейными размерами

Результаты экспериментального исследования характера функционирования гонад самок афелинуса

Характер диеты	Длительность жизни самок, дни	Характеристика гонад самок			Плодовитость самок, отложено яиц, экз.	Паразитировало личинок тли, %	
		гермарий	вителлярый	овариолы		в лаборатории	в питомнике
Сахароза, 20% водный раствор	8,4	Замедленный процесс дифференцировки и митотического деления герминативной ткани	Рост и дифференцировка ооцитов частично расбалансированы из-за дефицита белковых резервов	Частичная аритмия процесса овуляции яйцеклеток. Дисфункция трофической активности питательных клеток	74,3	73,1	54,1
Мед, 20% водный раствор + гемолимфа личинок тли	10,5				82,6	79,8	68,4
Мед, 20% водный раствор + пыльца нектароносов	11,8	Синхронный процесс митотического деления и дифференциации клеток. Процесс генезиса ооцитов в яйцеклетке	Ритмический процесс роста и созревания ооцитов. Формируется механизм трофического баланса	Процесс овуляции яйцеклеток с вектором в овариальную ножку. Трансформация их в яйца	86,5	88,7	77,9
Нектар клевера лугового + гемолимфа личинок тли	12,4				90,4	87,6	80,3
Вода	5,6	Спорадические процессы митотического деления и дифференциации герминативной ткани в ооцитах	Аритмия процессов роста и созревания ооцитов. Дисбаланс трофической ритмики	Заторможен процесс овуляции яйцеклеток. Нарушена ритмика питания ооцитов	42,1	37,2	24,9
Контроль – без питания	3,4				31,4	26,8	16,8
НСР ₀₅	1,8	–	–	–	4,7	5,1	5,4

мумий личинок в пределах 1,9–2,2 мм, отрождаются от 86,5 до 96,2% особей самок [22, 23]. В дальнейшем, дочерние поколения афелинуса интегрируются в общий процесс и выполняют важную регуляторную роль.

Обсуждение. Характеризуя, в известной степени, уникальность биологии и жизненной стратегии афелинуса и его несомненную хозяйственную значимость, акцентируем на том, в чем состоит потенциальная и реальная угроза популяций тлей плодовым насаждениям. Помимо непосредственного вреда личинок и имаго, это еще и реальный вектор фитопатогенных вирусов и выделение пади. Особую опасность представляют паранхимососущие галлообразующие виды, куда принадлежит и кровяная тля. Необходимо также отметить существование такого физиологического феномена, как предварительное ферментативное воздействие паранхимососущих тлей на пищевой субстрат. Свободные аминокислоты, которые содержатся в слюне тлей, основной фактор патологических изменений в тканях кормовых растений, в частности галлы.

Как известно, экологически и трофически с тлями связаны многие виды хищников. Это прежде всего жужелицы. У нас есть все основания утверждать о том, что на основании проведенных нами исследований, жужелицы рядов *Calosoma*, *Carabus*, *Pterostichus* нападали на личинок кровяной тли в период их миграции на зимовку и диапаузирование. Широкая трофическая специализация жужелиц, следствие того, что в пищевом рационе насчитывается не больше 11,6–13,8 % популяций кровяной тли. Еще меньшей трофической активностью отличались и стафилиниды. Значительно интенсивнее истребляли все стадии развития кровяной тли кокцинееллиды. Однако, при хозяйственном использовании кокцинееллид против тлей, существенное значение принадлежит такому фактору, как пищевая специализация. Кокцинееллиды более эффективно контролируют численность кровяной тли чем жужелицы. Определенную роль в этом процессе играют такие виды, как хищные клопы, мягкотелки, мухи-сирфиды, верблюдки, златоглазки и уховертки. Все они составляют заметный компонент как диких, так и культурных биоценозов. По существу, в большинстве случаев их роль только модифицирующая. Как существенный элемент отрицательной обратной связи, хищники так и большинство паразитов, поддерживают популяцию тлей в определенных параметрах. Стрессовые факторы синоптического и трофического характера, дестабилизируют популяционную структуру тлей, что сопровождается нарушением физиологических процессов, потерей иммунитета и только после этого популяции тлей заражаются преимущественно грибными энтомопатогенами, а также паразитами и хищниками.

Детальная характеристика жизненной стратегии афелинуса отчетливо выявила наличие ряда показателей, которые в совокупности массово паразитируют не только физиологически неполноценных особей кровяной тли но, что особенно существенно, их эффективную часть. Афелинус – высокоспециализированный вид, со своеобразной репродуктивной стратегией. Его самки питаются комбинированной, углеводно-белковой диетой. Этот фактор наиболее важная составляющая мотивационной стратегии самок. Как и кровяная тля, афелинус – поливольтинный вид. Температурные оптимумы, влажность воздуха – практически совпадают с таковыми для кровяной тли.

Литературные источники, собственные исследования показывают реальную перспективу частичного регулирования и усиления процесса оогенеза самок, путем культивирования травянистых нектароносов с выраженным аттрактивным действием. Обоснован физиологический механизм характера функционирования гонад самок афелинуса. Прижизненное препарирование гонад самок афелинуса с последующим детальным изучением функциональной активности структурных частей гонад – гермария, вителяррия и овариол, в зависимости от состава диеты, позволило оптимизировать такие характеристики, как реальная плодовитость, длительность жизни самок и уровень паразитирования тлей. Установлено, что диета для самок афелинуса в составе нектар цветов клевера лугового совместно с гемолимфой личинок кровяной тли, способствуют наиболее полной реализации биологического потенциала самок паразита.

Очевидно, что для реализации этой разработки не потребуются особых технологических усилий. Среди набора травянистых нектароносов в составе агроландшафта насаждений яблони, должен доминировать клевер луговой. Разные сроки посева культур обеспечивают цветение клевера на протяжении всего периода вегетации. Это особенно важно, учитывая высокий уровень трофической активности кровяной тли в осенний период. Нашими исследованиями показано, что высокий уровень заражения кровяной тли, наблюдался в период миграции тли на диапаузирование

и зимовку. Это связано с тем, что колонии кровяной тли в кронах деревьев, достаточно надежно защищены от разнообразных стрессовых факторов, путем обильного выделения специфического воскового налета. В период миграции тли фактически беззащитны и уровень паразитирования афелинуса достигает 85–92%. Однако, достигаются также показатели только в результате преобладания в популяциях афелинуса молодых самок, не старше 5–6 дней, при полноценном питании. Существенным является и то, что такие самки заражают физиологически полноценных личинок кровяной тли, обеспечивая при этом оптимальные условия диапаузирования. Это только наиболее важные результаты исследований для практики защиты яблоневых садов от кровяной тли.

Закключение. Известно, что в арсенале современного ассортимента средств защиты плодовых культур, практически отсутствуют биологические средства, контролирующие численность сосущих фитофагов. Рекомендован и используется значительный ассортимент химических препаратов, использование которых, кроме очевидного эффекта, сопряжено и с негативными последствиями. Исследования других авторов, материалы наших экспериментов показали реальную перспективу эффективной защиты яблоневых садов от кровяной тли с использованием афелинуса.

Представленные материалы касаются детальных исследований жизненной стратегии афелинуса, с акцентом на специфику и характер оогенеза самок. Известно, что около трети энергетического бюджета самок афелинуса, как функция питания личинок, тратится на формирование и функциональную активность гонад. Впервые, на основании прижизненного препарирования значительного количества биоматериала, детально исследованы морфологические структуры гонад самок афелинуса, прослежены процессы формирования, роста и дифференцировки составных частей гонад – гермария, вителлярия и овариол. Исследован и репродуктивный пул самок паразита. В контексте практического использования афелинуса, структура гонад самок рассматривалась в процессе их питания разнообразной углеводно-белковой диетой. Как результат, показано, что мотивационная активность самок, как функция их двигательной активности и поисковой способности, зависит от характера диеты, ее энергетической ценности и доступности. Технологическая часть исследований показывает очевидные приемы формирования ландшафта в составе агроценоза, с насыщением нектароносных травянистых растений с доминированием культуры клевера лугового. Очевидно также, что процесс перевода популяций тли в длительное депрессивное состояние с участием афелинуса и сопутствующих энтомофагов, возможен только без использования химических пестицидов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Чумакова Б.М. Биология размножения паразитических перепончатокрылых – наездников (Hymenoptera, Parasitica): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Л., 1971. – 54 с.
- [2] Дрозда В.Ф., Кочерга М.А., Гойчук А.Ф., Сагитов А.О., Копжасаров Б.К. Способ защиты яблоневых садов от паренхимососущих тлей // Патент Республики Казахстан № 86122. Оpubл. 12.02.2014.
- [3] Дрозда В.Ф., Сагитов А.О., Копжасаров Б.А., Мельничук С.Д., Толеубаев К.М. Способ биологической защиты семечковых садов от вредоносности кровяной тли *Eriosomalaniigerun* Hausm. // Патент Республики Казахстан № 84755. – Оpubл. 11.12.2013.
- [4] Яснош В.А. Афелиниды // Защита растений. – 1973. – № 8. – С. 40-42.
- [5] Яснош В.А. Трофические связи и поведение афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae) // Сб.: Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. – Институт зоологии АН УССР, 1975. – С. 207-213.
- [6] Болдырева Е.П. Экология *Aphelinus mali* Hald. – паразита кровяной тли в Таджикистане: Энтномол. обзорение. – Л., 1970. – Т. XXIX. – С. 744-748.
- [7] Затямина В.В., Буракова В.И. Дополнительное питание теленомин // Защита растений. – М.: ВО Агрпроимиздат, 1980. – № 10. – С. 24.
- [8] Чумакова Б.М. Сравнительная анатомия и биология трихограммы обыкновенной – *Trichogramma evanescens* Westw. (Hymenoptera, Chalcidoidea) // Труды Всес. НИИ защиты растений. – 1968. – Т. 31. – С. 164-182.
- [9] Дрозда В.Ф. Додаткове живлення магоїздів. Особливості розмноження, формування статевіпродукції, поширення, теоретичні та практичні спекти проблеми // Журнал «Захист рослин». – Киев, 2003. – № 10. – С. 9-11.
- [10] Тыщенко В.П. Основы физиологии насекомых. – Ч. 2: Физиология информационных систем. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. – 303 с.
- [11] Чумакова Б.М. Дополнительное питание как фактор повышения эффективности паразитов вредных насекомых // Труды Всес. НИИ заш. растений. – 1960. – Т. 15. – С. 57-70.
- [12] Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. – Советская наука. – М.; Л., 1949. – 900 с.

- [13] Mac Arthur R.H., Wilson E.O. The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, Princeton // N. J. – 1967. – 203 p.
- [14] Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 399 с.
- [15] Штейнберг Д.М. Рост и дифференциация женской половой железы у Lepidoptera // Ахиванат. игистол. – 1938. – Т. 18. – С. 178-199.
- [16] Штейнберг Д.М. Рост и дифференциация женской половой железы у Lepidoptera // Ахиванат. игистол. – 1938. – Т. 18. – С. 178-199.
- [17] Elanders S.E. The parasitic Hymenoptera: Specialists in Population Regulation // Can. Ent. – 1962. – Vol. 94. – P. 1133-1147.
- [18] Iwata K., Sanagami S.F. Gigantism and dwarfism in bee eggs in relation to the modes of life, with notes on the number of ovarioles. – Japan J. Ecol. – 1966. – Vol. 16. – P. 4-16.
- [19] Perrot I. La spermatogenese et Lovogenese de Lepisma Lomestica. Heteropychosedansunsexehomogametigul Z. Zellforsch and Mikroskop. Anat. – 1933. – Bd. 18. – P. 573-592.
- [20] Telfer W.H., Smith D.S. Aspects of egg formation // In.: Insect ultrastructure. Oxford – Edenburgh, 1970. – P. 117-134.
- [21] Vernier I.M. Miseen evidence d'un territoireovarienmodifieenglande de la soie, cher les Coleopteres Hydrophilidae // Compt Rend. Acad. Sci. – 1968. – Ser. D. – Vol. 266. – P. 500-512.
- [22] Болдырева Е.П. К вопросу о соотношении полов у *Aphelinusmali* Hald. – паразита кровяной тли в Таджикистане // Матер. научно-техн. конф. по защите растений от вредителей. – Душанбе, 1969. – С. 92-96.
- [23] Чумакова Б.М., Горюнова З.С. Регулирование пола потомства у некоторых афелинид – паразитов кокцид // Совецание Всес. Энтом. об-ва: Тезисы докл. – Ташкент, 1963. – С. 128-129.

REFERENCES

- [1] Chumakova B. Biology of reproduction of parasitic hymenoptera – riders (Hymenoptera, Parasitica) // Abstract. diss. Doctor of Biol. Sciences. L., 1971. 54 p.
- [2] Drozda V., Kocherga M., Goichuk A., Sagitov A., Kopzhasarov B. The method of protection of apple orchards from parenchyma-sucking aphids // Patent of the Republic of Kazakhstan № 86122, Published in 12.02.2014.
- [3] Drozda V., Sagitov A., Kopzhasarov B., Melnichuk S., Toleubaev K. Method of biological protection of pome fruits from harmfulness of the aphid *Eriosomalanigerun* Hausm. // Patent of the Republic of Kazakhstan No. 84755. Pub. 12.11.2013.
- [4] Yasnosh V. The aphelins // Plant Protection. 1973. N 8. P. 40-42.
- [5] Yasnosh V. Tropical relations and behavior of aphelinids (Hymenoptera, Aphelinidae) // Sb. Behavior of insects as a basis for developing measures to control pests of agriculture and forestry. Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. 1975. P. 207-231.
- [6] Boldyreva E. Ecology *Aphelinusmali* Hald. – a parasite of aphids in Tajikistan. Entomol. Review. L., 1970. Vol. XXIX. P. 744-748.
- [7] Zatyana V., Burakova V. Additional nutrition is telenomine. Plant Protection. Moscow: Agropromizdat, 1980. N 10. P. 24.
- [8] Chumakova B. Comparative anatomy and biology of *Trichogramma vulgaris* – *Trichogrammaevanescens* Westw. (Hymenoptera, Chalcidoidea). Proceedings of the Vses. Institute of Plant Protection. 1968. Vol. 31. P. 164-182.
- [9] Drozda V. Extra power imago riders. Especially the rozmnozheniya, the formulation of the products, the broadening, the theoretical and practical aspects of the problems // Journal Zahistroslin. Kiev, 2003. N 10. P. 9-11.
- [10] Tyschenko V. Fundamentals of physiology of insects. Part. 2: Physiology of information systems. L.: Edi. Leningr. un-ta, 1977. 303 p.
- [11] Chumakova B. Additional nutrition as a factor in increasing the effectiveness of parasites of harmful insects. Proceedings of the Vses. Research Institute of Prot. plants. 1960. Vol. 15. P. 57-70.
- [12] Shvanovich B. The course of general entomology "Soviet science". M.; L., 1949. 900 p.
- [13] Mac Arthur R.H., Wilson E.O. The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J., 1967. 203 p.
- [14] Pianka E. Evolutionary ecology. Moscow: The World, 1981. 399 p.
- [15] Steinberg D.M. Growth and differentiation of the female reproductive gland in Lepidoptera. Ahiv anat. and histol. 1938. Vol. 18. P. 178-199.
- [16] Steinberg, D.M. Growth and differentiation of the female reproductive gland in Lepidoptera. Ahiv anat. and histol. 1938, Vol. 18. P. 178-199.
- [17] Elanders S.E. The parasitic Hymenoptera: Specialists in Population Regulation. Can. Ent. 1962. Vol. 94. P. 1133-1147.
- [18] Iwata K., Sanagami S.F. Gigantism and dwarfism in bee eggs in relation to the modes of life, with notes on the number of ovarioles. Japan J. Ecol. 1966. Vol. 16. P. 4-16.
- [19] Perrot I. La spermatogeneseet Lovogenese de Lepisma Lomestica. Heteropychosedansunsexehomogametigul Z. Zellforsch and Mikroskop. Anat. 1933. Bd. 18. P. 573-592.
- [20] Telfer W.H., Smith D.S. Aspects of egg formation // In.: Insect ultrastructure. Oxford-Edenburgh, 1970. P. 117-134.
- [21] Vernier I.M. Miseenevidence d'un territoireovarienmodifieenglande de la soie, cher les Coleopteres Hydrophilidae // Compt Rend. Acad. Sci. 1968. Ser. D. Vol. 266. P. 500-512.
- [22] Boldyreva E. To the question of the sex ratio in *Aphelinusmali* Hald. – a parasite of aphids in Tajikistan. Mather. scientific and technical. Confer. on the protection of plants from pests. Dushanbe, 1969. P. 92-96.
- [23] Chumakova B., Goryunova Z. Regulation of the sex of the offspring in some aphelinides – coccid parasites. Meeting Vses. Entom. Society: Theses of the report. Tashkent, 1963. P. 128-129.

Д. А. Абсатарова¹, Г. Н. Каирова¹, С. Б. Корабаева¹, Ш. С. Айтенова¹, В. Ф. Дрозда²

¹Қазақ жеміс және жүзім шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан,

²Украинаның биоресурстар және табиғатты басқару ұлттық университеті, Киев, Украина

**ҚАЗАҚСТАН МЕН УКРАИНА ЭКОЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚЫЗЫЛ ҚАН БІТЕСІНІҢ
ERIOSOMALANIGERUM HAUSM. (НОМОПТЕРА, АРНІDІDАЕ) ЗИЯНДЫЛЫҒЫ,
ТАРАЛУ ЕРЕКШЕЛІГІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТАНЫМАЛ ПАРАЗИТІ –
АФЕЛИНУС *APHELINUS MALI* HALD. (НУМЕНОПТЕРА, АРНЕЛИNІDАЕ)**

Аннотация. Жеміс көшеттіктеріндегі қызыл қан бітесінің таралу санын реттеу табиғи популяция жар-ғаққанатты энтомофаг афелинусты тарату мүмкіндігімен анықталды. Қазақстан мен Украина көшеттіктері мен бақтарындағы қызыл қан бітесі сорғыш фитофагтардың тиіптік өкілінің басым түрі ретінде сипатталады.

Афелинус ұрғашысының биологиясы, экологиясы, құрылымы және жыныстық мүшесінің белсенділігі толықтай зерттелді. Паразиттің ерекшелігі және іздеу қабілетілігінің мінезі анықталды. Анықталғандай тартымды әрекетті еспе жоңышқа гүлдері, орташа беде, емдік түйе жоңышқа және басқада балшырын шөптер еліктіреді. Зерттеудің негізгі өзектілігі ол-афелинус ұрғашысының қызыл қан бітесінің қауымдастығына физиологиялық мониторинг құбылысы дәлелденді. Көрсетілгендей, балшырын және тозаң ақуыз тағамының көзі ретінде афелинус ересегіне аса құнды қорек бола алады. Сондай-ақ афелинус еркегімен ұрғашысының жыныстық мүшелерінің құрылымы толықтай зерттелді. Сперматогенез және оогенез тағамдағы көмірсу мен ақуыз сапасымен анықталады. Қорта айтқанда паразиттердің жоғары өмір сүру деңгейі, ұрғашының функционалдық белсенділігін ынталандырады, сонымен бірге бір мезгілде олардың мотивациялық стратегиясы қалыптасады.

Түйін сөздер: афелинус, өсімпаздық шамасы, ұрықтылық, көшеттік, қызыл қан бітесі, тиімділік, зияндылық.