

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

Институт зоологии

На правах рукописи

ЛЫСИКОВА ЭРА АЛЕКСАНДРОВНА

МЕРМИТИДЫ (МЕРМИТИДИДА, НЕМАТОДА) УЗБЕКИСТАНА
И ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Специальность -- 03.00.20 -- гельминтология

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Алма-Ата -- 1978

Работа выполнена в лаборатории гельминтологии Института зоологии и паразитологии АН УзССР

Научные руководители – Член-корр. АН УзССР, доктор биологических наук М.А.СУЛТАНОВ,

Кандидат биологических наук – А.К.АРТЮХОВСКИЙ.

Официальные оппоненты:

Доктор биологических наук, профессор А.М.ДУБИЦКИЙ

Кандидат биологических наук В.Г.ВАККЕР

Ведущая организация – Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений.

Защита диссертации состоится "29" января 1979 г. в 14 00 ч. на заседании Специализированного Совета Д 008.17.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук при Институте зоологии АН Казахской ССР.

Адрес Института: 480032, Алма-Ата, Академгородок,
Институт зоологии АН КазССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института зоологии АН КазССР.

Автореферат разослан "14" октября 1978 г.

Ученый секретарь
Специализированного Совета,
доктор биологических наук –

С.М.ПАК

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время в системе мероприятий по защите растений от вредителей и болезней большое значение приобретают биологические методы борьбы, основанные на использовании естественных регуляторов численности вредных беспозвоночных.

По мнению ряда исследователей (Положенцев, 1953; Артюховский, 1965; Рубцов, 1973; Харченко, 1977) мермитиды как высокопатогенные энтомофаги являются весьма перспективными агентами в биологическом контроле. Для успешного и целенаправленного их использования необходимо всестороннее изучение их фауны, распространения, биологии, экологии, массового разведения и других вопросов в региональном аспекте.

Фауна почвенных мермитид в Советском Союзе исследована далеко неравномерно. Наиболее полно она изучена на территории центрально-черноземных областей (Положенцев, 1952-1965; Артюховский, 1953-1976; Положенцев, Артюховский, 1958-1966; Харченко, 1966-1976; Ипатьева, 1960-1966; Негробов, 1962 и др.).

Сведения о мермитидах Средней Азии и Казахстана весьма ограничены (Федченко, 1874; Шаменов, 1945; Кирьянова, Караваева, Романенко, 1959; Дубовский, 1966; Рубцов, Ваккер, 1973, 1976).

На территории Узбекистана до наших исследований мермитиды не изучались.

Цель и задачи исследования. Целью нашего исследования было выяснить: видовой состав почвенных мермитид и распределение их в зависимости от ландшафтно-географических условий республики; сезонные изменения видового состава и численности мермитид и круг их хозяев; некоторые особенности биологии и экологии наиболее распространенных видов мермитид; хозяйственное значение мермитид и потенциальные возможности их использования для снижения численности вредных насекомых.

Научная новизна работы. Изучение мермитид в различных природных районах республики позволило впервые выявить фаунистический состав этих гельминтов, представленный 17 видами,



в том числе 8 видов и I вариация описаны как новые для науки.

Впервые для Узбекистана выявлено 32 вида насекомых, являющихся хозяевами мермитид и относящихся к опасным вредителям лесоплодовых насаждений и сельскохозяйственных культур. В качестве хозяев мермитид на территории СССР впервые отмечены 30 видов насекомых, относящихся к 12 семействам.

Впервые в условиях Узбекистана изучена динамика численности мермитид, их распределение в зависимости от ландшафтно-географических зон республики; выяснена биология наиболее распространенных видов указанных гельминтов и их хозяйственная значимость. Получены данные о возможности лабораторного заражения насекомых отряда прямокрылых водной суспензией яиц *Mermis kirgisica globulosa* и внутриареального расселения *Hexameris parastarposis* в очаги скопления вредителя люцерны.

Практическая ценность работы. Полученные данные о видовом составе, распространении, численности, экологии и биологии мермитид, позволили установить наиболее перспективные виды гельминтов в качестве биологических агентов для подавления численности некоторых вредителей сельскохозяйственных культур и лесоплодовых насаждений. Опыты по искусственному заражению насекомых гельминтами и внутриареальному расселению паразитических червей дали основание рекомендовать в предгорно-горных районах методику использования мермитид для заражения некоторых представителей прямокрылых и создания мермитидных очагов на люцерновых полях, повреждаемых фитонюсом.

Реализация работы. Результаты исследований будут использованы производственными биологическими лабораториями и пунктами службы прогнозов и сигнализации МСХ УзССР для биологической борьбы с вредителями сельского хозяйства в предгорных и горных районах республики.

Публикация. Основные результаты исследований изложены в 10 научных статьях.

Объем диссертации 203 страницы машинописного текста, включающего введение, 7 глав и выводы. Диссертация иллюстрирована 14 таблицами и 30 оригинальными рисунками и фотографиями. Список литературы включает 152 наименований отечест-

венных и зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе на основании литературных данных приводится краткая характеристика природных зон республики, особенностей рельефа, растительного и почвенного покрова, а также климатических условий обследованных районов Узбекистана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала проводили в течение 1968-1974 гг. в 14 районах 4-х областей Узбекистана (Ташкентской, Наманганской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской), относящихся к трем природным зонам - равнинной, предгорной и горной. Исследовано 19240 экз. насекомых, в том числе вскрыто 15300 особей насекомых, из которых получено 2975 личинок мермитид. Для выведения мермитид из насекомых использовано 3940 особей, из которых получено 2065 гельминтов. Из почвы собрано 2009 экз. мермитид. Для искусственного заражения насекомых мермитидами использовано 540 особей отряда прямокрылых.

Сбор мермитид осуществлялся вскрытием насекомых и извлечением гельминтов из полости тела хозяев; выведением мермитид из зараженных насекомых; выборкой мермитид из почвы.

Насекомых собирали по общепринятым методикам. Изучение сезонной динамики зараженности насекомых мермитидами проводили на территории мермитидных очагов.

В природных и лабораторных условиях наблюдали за развитием пяти видов мермитид в зависимости от температурных условий. В опытах по искусственному заражению использовали насекомых, собранных из биотопов, где по предварительным данным не наблюдалось заражения их мермитидами. Опыты ставились в двух вариантах: 1) путем нанесения водной суспензии яиц мермитид на корм насекомых и 2) путем подсадки к насекомым яйцекладущих самок мермитид. Подопытных насекомых после жбе-

ли вскрывали для выявления зараженности их личинками мермитид.

Внутриареальное расселение осуществляли на заранее подобранных участках люцерны, где отсутствовало спонтанное заражение насекомых мермитидами. Расселяли мермитид разбрасыванием инвазированных насекомых на поверхность влажной почвы и прикалыванием постпаразитических личинок мермитид на глубине 2-3 см, следуя по диагонали опытного участка.

Для фиксации и просветления мермитид использовали ряд смесей, рекомендованных П.А.Положенцевым и А.К.Артюховским (1963). Для приготовления препаратов (заливались только мелкие формы мермитид) применяли глицерин-желатин, приготовленный по методике Е.С.Кирьяновой (1950).

Правильность определения материала по насекомым подтверждена к.б.н. З.А.Пажитновой и к.б.н. А.А.Бекузиным (ТашГУ), к.б.н. Давлетшиной А.Г. (Институт зоологии и паразитологии АН УзССР).

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ И ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПОЧВЕННЫХ МЕРМИТИД УЗБЕКИСТАНА

Систематический обзор

На обследованной территории Узбекистана впервые обнаружено 17 видов мермитид (табл. I), относящихся к 9 родам: *Mermis* DuJardin, 1842 (4 вида), *Hexameris* Steiner, 1924 (6 видов), *Amphibiomeris* Artjukhovsky, 1963 (I вид), *Amphimeris* Kaburaki a. Imamura, 1933 (I вид), *Octomeris* Nagelner, 1912 (I вид), *Oesophagomeris* Artjukhovsky, 1969 (I вид), *Parameris* Linstow, 1898 (I вид), *Psammomeris* Polozhenzev, 1941 (I вид). Восемь видов - *Mermis gigantea*, *Hexameris parastepposis*, *H.brevissoides*, *Amphibiomeris poliporosa*, *Octomeris lisikovae*, *Oesophagomeris amphidis*, *Parameris* (*Linstowimeris*) *terriforma*, *Psammomeris oesophagae* I вариация - *Mermis kirgisisca* var. *globulosa* описываются как новые для науки.

Для каждого вида мермитид указываются хозяева, места и сроки обнаружения, дается морфолого-анатомическое описание и

оригинальные рисунки. В результате проведенных исследований выявлен видовой состав почвенных мермитид, их хозяев, а также распространение в различных биотопах природных зон республики.

Таблица I
Видовой состав почвенных мермитид Узбекистана

В и д	обнаружен	
	в почве	в насекомых
Под MERMIS DUJ., 1842		
<i>M.gigantea</i> Art. et Lis., 1977	+	-
<i>M.kirgisica</i> var. <i>globulosa</i> Art.et Lis.,1977	+	-
<i>Mermis</i> sp. 1	-	+
<i>Mermis</i> sp. 2	-	+
Под HEXAMERMIS STEINER, 1924		
<i>H.albicans</i> Sieb., 1848	+	+
<i>H.artjukhovsky</i> Khar., 1966	+	+
<i>H.brevissoides</i> Art. et Lis., 1977	+	-
<i>H.parastepposis</i> Art. et Lis., 1977	+	+
<i>Hexameris</i> sp. 1	-	+
<i>Hexameris</i> sp. 2	-	+
Под AMPHIBIOMERMIS ART., 1969		
<i>A.poliporosa</i> Art. et Lis., 1977	+	-
Под AMPHIMERMIS KAB. a. IM., 1932		
<i>A.elegans</i> Hag., 1912	+	+
Под EURIMERMIS MULLER, 1931		
<i>E.krasnitsky</i> Art. et Khar., 1971	+	-
Под OCTOMERMIS HAG., 1912		
<i>O.lisikovae</i> Art., 1978	+	-
Под OESOPHAGOMERMIS ART., 1969		
<i>O.amphidis</i> Art. et Lis., 1977	+	-
Под PARAMERMIS LINST., 1898		
<i>P.(Linstowimermis) terriforma</i> Art. et Lis., 1977	+	-
Под PSAMMOMERMIS POLOG., 1941		
<i>P.oesophaga</i> Art. et Lis., 1977	+	-

Фаунистический обзор мермитид

Инвазированность насекомых мермитидами. Из общего числа обследованных насекомых, относящихся к 113 видам и 18 семействам, зараженность мермитидами выявлена у 1490 особей, принадлежащих к 32 видам из 13 семейств (табл. 2). В разделе в систематическом порядке представлены исследованные виды насекомых с указанием их гельминтоносительства.

Таблица 2

Инвазированность насекомых мермитидами

Семейство насекомых	Исследовано видов		Исследовано особей		К-во обнаруженных мермитид	Инвазированность	
	все-го	в т.ч. зараженных	все-го	в т.ч. зараженных		экстенсивность (в среднем)	интенсивность
Tettigoniidae	19	5	3453	185	887	5,7	I-II
Gryllidae	3	1	269	20	82	8,1	I-3
Acrididae	41	12	8278	738	1766	8,8	I-9
Forficulidae	2	2	248	36	61	7,9	I-2
Cicadidae	4	-	133	-	-	-	-
Pentatomidae	7	1	441	6	9	1,3	I-2
Carabidae	5	1	562	11	25	1,9	I-5
Scarabaeidae	6	-	454	-	-	-	-
Buprestidae	1	-	98	-	-	-	-
Meloidae	3	-	170	-	-	-	-
Tenebrionidae	3	-	246	-	-	-	-
Chrysomelidae	4	1	556	98	263	10,5	I-4
Curculionidae	3	2	1374	338	1801	24,7	I-27
Hyponomeutidae	1	1	1555	12	18	0,8	I-2
Geometridae	2	1	95	3	11	3,2	I-2
Liparidae	2	2	955	11	28	1,1	I-3
Noctuidae	3	2	94	7	24	7,4	I-4
Coccinellidae	4	1	259	25	65	9,9	I-16
Итого:	113	32	19240	1490	5040	7,8	I-27

Впервые установлено, что на территории Узбекистана 32 вида насекомых (в том числе 12 видов из сем. Acrididae, 5 видов из сем. Tettigoniidae, по 2 вида из сем. Forficulidae, Curculionidae, Liparidae, Noctuidae и по одному виду из сем. Cicadellidae, Gryllidae, Pentatomidae, Carabidae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Geometridae) являются хозяевами 9 видов мермитид, относящихся к 3 родам: *Hexameris* (6 видов), *Mermis* (2 вида), *Amphimeris* (1 вид). В качестве хозяев мермитид на территории Советского Союза впервые отмечены 30 видов насекомых, относящихся к 12 семействам.

Анализ полученных данных дает основание предполагать, что мермитиды не имеют строгой приуроченности к определенным хозяевам. Так, *Hexameris albicans* паразитирует у 7 видов саранчевых и у 1 вида кузнечиковых; *Hexameris artjukhovsky* - у 2 видов саранчевых и у 1 вида листоеда, *Amphimeris elegans* - у 6 видов саранчевых, 1 вида долгоносиковых, у 2 видов полянок.

Установлено, что у саранчевых паразитируют 7 видов мермитид, у кузнечиковых - 6, у долгоносиковых, шелкопрядов - 2, а у пядениц, сверчков, коровок, жулици, молей, совок, клопов паразитируют по 1 виду мермитид.

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВЕННЫХ МЕРМИТИД УЗБЕКИСТАНА

Заселенность почв мермитидами в зависимости от ландшафтно-географических условий и сезонов года. Природные мермитидные очаги обнаружены в предгорном и горном районах. На равнине наличие их установить не удалось, что, вероятно, объясняется высоким термическим режимом и низкой влажностью, характерными для этой зоны.

Анализ полученных данных показал (табл. 3), что видовой состав мермитид более разнообразен в горной зоне, где обнаружено 12 из 13 видов. В предгорье найдено 5 видов. Наиболее богатыми по числу видов (8) оказались пойменные и заливные луга, характеризующиеся высокой влажностью почвы. Здесь же отмечена и наибольшая численность гельминтов, составляющая в среднем 296 особей на 1 м². В указанном биотопе наиболее

Таблица 3

Видовой состав и численность почвенных мермитид в различных биотопах
(в среднем на 1 м² почвы)

Вид	Предгорная зона			Горная зона			
	Пло- до- вые сады	Полян- ные и залив- ные лу- га	Зла- чные зем- ли	Дикора- стущие плодо- вые ле- са	Облаго- роженные плодо- вые леса	Лес- луга зако- по- вые луга	
<i>Amphibionermis poliporosa</i>	-	-	-	-	-	-	6
<i>Amphimermis elegans</i>	12	-	-	26	16	-	16
<i>Eurimermis krasnitskyi</i>	-	-	-	-	-	-	6
<i>Octomermis lisikovae</i>	-	-	-	-	-	-	19
<i>Oesopbagomeris amphidis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paramermis terriforma</i>	-	20	-	-	-	-	-
<i>Psammomeris oesophaga</i>	-	52	-	-	-	-	64
<i>Hexameris albicans</i>	24	170	152	70	44	58	41
<i>Hexameris parastepposis</i>	-	-	78	-	-	-	-
<i>Hexameris artjukhovsky</i>	-	-	-	-	-	-	41
<i>Hexameris brevissoidea</i>	-	-	-	66	-	164	-
<i>Mermis gigantea</i>	-	-	-	-	72	-	-
<i>Mermis kirgisica var. globulosa</i>	-	-	-	-	-	-	116
Итого:	36	242	152	162	116	74	217
			78	162	217	296	152

Примечание: Максимальная численность мермитид в отдельных биотопах: в пойменных лугах 428 экз. на 1 м², в лесоплодовых массивах - 750.

многочисленным видом является *Mermis kirgisisca globulosa* (116 особей на 1 м²). За пойменными и заливыми лугами в порядке убывающей численности мермитид следуют луга злаково-полюнные (3 вида - 217 особей на 1 м²) и дикорастущие лесоплодовые насаждения (3 вида - 162 особи на 1 м²). Высокая численность мермитид в лесоплодовых насаждениях обусловлена наличием здесь таких видов, как *Amphimermis elegans* Неха-
mermis albicans, известных в качестве обычных паразитов вредителей леса.

Облагороженные лесоплодовые массивы и лесные поляны по разнообразию видов занимают четвертое место (по 2 вида с плотностью населения соответственно 116 и 74 особи на 1 м²). Пахотные земли в горной зоне имели наиболее обедненный видовой состав мермитид (1 вид - *H. parastepposis*), но относительно высокую численность их - 152 особи на 1 м². Последнее, очевидно, объясняется тем, что нематода *H. parastepposis* обнаружена в качестве массового гельминта фитонюса, встреченного здесь в большом количестве на посевах люцерны. Зараженность его личинок местами достигала более 60%. В предгорной зоне, как и в горной, максимальная численность мермитид отмечена в пойменных и заливных лугах; наименьшая численность гельминтов зарегистрирована в почвах плодовых садов, где были обнаружены только *A. elegans* и *H. albicans* - паразиты чешуекрылок, вредящих плодовым деревьям (зимняя пиденица, яблоневая моль и др.).

Наибольшее распространение в условиях Узбекистана имеет вид *H. albicans*, обладающий высокой экологической пластичностью и встречающийся в большом количестве почти во всех биотопах (за исключением пахотных земель). Остальные виды распространены локально. Сравнительно малочисленными видами оказались *Ootomermis lisikoveae* и *Amphibioermis poliporosa* (6 особей на 1 м²). Представители рода *Meremis* наиболее часто встречались в почвах облагороженных плодовых лесов, в пойменных и заливных лугах, а также в пахотных землях, занятых сельскохозяйственными культурами. Е.С.Кирияновой, Р.П.Каравановой, К.Е.Романенко (1959) мермины также были

найлены в плодовых лесах Южной Киргизии.

Миграция мермитид вглубь почвы зависит от влажности почвы: на заливных лугах, в пойме горных рек вблизи родников мермитиды встречались на глубине 5-10 см, в почве менее влажных биотопов (сенокосные луга, посеы люцерны) их находили на глубине 20-50 см.

Изменение зараженности почв мермитидами по различным сезонам года выражено довольно четко. В осенний период численность мермитид в почве оказывается примерно в 1,5-2 раза выше, чем весной (апрель, май), что необходимо принимать во внимание при проведении количественных учетов мермитид. Последнее объясняется тем, что в весенне-летний период большая часть мермитид находится в стадии паразитических личинок в беспозвоночных-хозяевах гельминтов; летом и осенью же большинство паразитических червей покидают своих хозяев и уходят в почву.

Инвазированность насекомых мермитидами в зависимости от ландшафтно-географических условий. Степень инвазированнойности насекомых зависит от места их обитания. Более интенсивное заражение мермитидами установлено у насекомых, обитающих в горной зоне. Меньшая инвазия отмечена в предгорьях и совсем не зарегистрировано заражение насекомых, обитающих на равнине. В горных районах оказался и более разнообразный видовой состав насекомых - хозяев мермитид - 20 видов, в предгорных районах - 17.

Сезонная динамика зараженности насекомых мермитидами. Знание сезонной динамики зараженности насекомых мермитидами позволит более эффективно использовать их в борьбе против вредителей. В весенний и летний периоды отмечается наибольшее количество инвазированных видов насекомых (табл. 4).

Заражение насекомых мермитидами происходит, как правило, весной. Первые пораженные особи (личинки фитонюса) встречались во II декаде апреля. Экстенсивность инвазии в весенний период колебалась от 0,8 до 55,3% (в среднем 4,6%). В летний период инвазированность насекомых заметно увеличивается и в среднем составляет 12,8% (при колебаниях от 5,4

до 35,7%), т.е. почти в три раза выше, чем весной. Осенью значительно сократился как количественный так и видовой состав зараженных насекомых. Мермитиды были обнаружены лишь у 46 насекомых, относящихся к 9 видам 2 семейств: *Tettigoniidae* и *Acrididae*. Экстенсивность инвазии колебалась от 2 до 19,3% (в среднем 1,7%). Последние зараженные мермитидами особи насекомых отмечены в конце октября.

Таблица 4
Инвазированность насекомых мермитидами
по сезонам года

Сезон	Кол-во исследованных видов насекомых			Кол-во исследованных особей насекомых			Интенсивность инвазии
	всего	в т.ч. зараженных		всего	в т.ч. зараженных		
		абс.	%		абс.	%	
Весна	71	21	29,5	7974	382	4,6	I-27
Лето	62	26	44,4	8536	1062	12,8	I-16
Осень	42	9	21,4	2730	46	1,7	I-7

Снижение степени инвазированности насекомых в осенний период связано как с условиями внешней среды, так и с биологическими особенностями паразитов и хозяев.

Отмечается смена видового состава мермитид в зависимости от сезона - весной доминировали представители рода *Mermis*, летом и осенью - *Hexameris*.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МЕРМИТИД

Проводилось изучение жизненных циклов следующих 5 видов: *Mermis kirgisisca globulosa*, *Hexameris albicans*, *H. brevissoides*, *H. parastepposis*, *H. artjukhovsky*.

Mermis kirgisisca var. globulosa Art. et Lis., 1977.

Широко распространенный вид в горной зоне Узбекистана. Нематод обнаруживали на растениях, на поверхности почвы и в по-

чве на глубине до 75 см (с мая по октябрь). Основная масса была сосредоточена в почвенном слое до 30 см. Приурочены к почвам сенокосных лугов в поймах горных рек или на участках вблизи крупных родников с густым травянистым покровом с преобладанием диких злаков или осоковых.

В лабораторных условиях жизненный цикл *Mermis kirgizica globulosa* длился 115-133 дня (с июля до октября). Эмбриональная и препаразитическая фазы длятся 22-26 дней (температура воды 19-20°C), паразитическая - от 22 до 25 дней, постпаразитическая - 35-40. Длительность имагинальной фазы (спаривание, формирование яиц, яйцекладка) продолжается 37-42 дня.

Hexameris albicans Sieb., 1848. Вид распространен в Узбекистане повсеместно. Установлено паразитирование его у 10 видов насекомых, принадлежащих к 3 семействам.

Все фазы развития, кроме паразитической, обнаруживали в почве на лесных полянах, сенокосных лугах и других биотопах с густым травостоем на глубине от 10 до 50 см. Насекомые заражаются на протяжении всего безморозного периода (с апреля по октябрь).

В лабораторных условиях жизненный цикл *H. albicans* продолжался 82-94 дня. Эмбриональная и препаразитическая фазы длятся 25-26 дней (температура воды 21-22°C), паразитическая 15-16, постпаразитическая - 20-25, имагинальная (температура почвы 24-26°C) - 26-30 дней.

Hexameris brevissoides Art. et Liv., 1977. Вид обнаружен в горных районах южных областей республики - Кашкадарьинской и Сурхандарьинской на высоте 1800-2000 м.

Мермитиды встречались с июня по октябрь многочисленными колониями на разных фазах развития в почве с повышенной влажностью на глубине 5-30 см под кроной дикой вишни и зарослей шиповника, плотность населения колебалась от 48 до 680 экз./м² (в среднем 132 экз.). На очень влажных участках они сосредоточивались в поверхностном слое и проникали в опавшие разложившиеся плоды вишни. Максимальное число самоцв находили в сентябре и октябре, яйцекладущих самок в июне.

Эмбриональная фаза *H. brevissoides* длится 15-16 дней, препаразитической - 16-18; постпаразитическая - 18-20; имагинальная - 22-28 дней. На 4-5 сутки после окончания яйцекладки самки погибают. Неоплодотворенные самки в условиях лаборатории жили до II месяцев.

Hexameris parastepposis Art. et Lis., 1977. Вид впервые найден в 1974 г. в личинках фитонюмуса и в гусеницах пяденицы в люцерниках горной части (1500-1600 м) Шахрисабзского района Кашкадарьинской области.

Массовое заражение мермитидами обнаружено лишь у личинок фитонюмуса - опасного вредителя люцерны в Узбекистане. Наблюдениями установлено, что *H. parastepposis* заражает личинок фитонюмуса в I возрасте в апреле. Паразитическая фаза *H. parastepposis* совпадает с личиночной фазой фитонюмуса и продолжается от 18 до 22 дней. Постпаразитическая длится 55-60 дней (при температуре почвы 21-24°C). Линька завершается в течение 3 дней, самцы после линьки живут до 8 дней. Спаривание в условиях лаборатории не происходило.

Hexameris artjukhovsky Khar., 1966. Вид обнаружен в личинках листоеда *Theone silphoides* Dalm. в июне 1972 г. в Яккабагском лесничестве (около 1800 м) Кашкадарьинской области.

Постпаразитическая фаза длится 46-50 суток (температура почвы 21-22°C). Линька проходила в течение 3-4 дней. Неоплодотворенные самки жили в условиях лаборатории до 15 месяцев, самцы - не более месяца.

Таким образом для двух видов мермитид установлена продолжительность полного жизненного цикла, а для трех - продолжительность отдельных фаз развития. Полученные нами данные дают основание предположить, что жизненный цикл *H. albicans* завершается в течение 3-3,5 мес., а *M. kirgisiaca globulosa* (при тех же температурных условиях) в течение 4,5 мес. Оба вида мермитид не прихотливы к смене экологических условий. Самки мермитид за период яйцекладки полностью расходуют запас трофосомы и вскоре погибают. Яйцекладка растянута на все лето. Постпаразитическая фаза растянута июня по октябрь. Линька длится 3-10 дней.

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕРМИТИД В БОРЬБЕ С ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ

Хозяева мермитид - важнейшие вредители сельскохозяйственных и древесных растений. Одним из факторов, сдерживающих разработку практических мер по использованию мермитид в борьбе с вредными насекомыми, является недостаток сведений об их хозяевах.

На территории Узбекистана хозяевами мермитид оказались 32 вида насекомых, в том числе ряд злостных вредителей древесных и сельскохозяйственных растений.

К у з н е ч и к о в ы е. Мермитид обнаружили у 5 видов - *Tettigonia viridissima*, *Homorocoryphus nitidulus*, *Decidious albifrons*, *D.verrucivorus verrucivorus*, *Platyceleis intermedia intermedia*. В качестве их паразитов зарегистрированы *Hexameris albicans*, *Hexameris sp.1*, *Mermis sp.1*. Экстенсивность инвазии 7,4-18,2%. Представители перечисленных видов кузнечиковых причиняют заметный вред виноградникам; сенокосным травам, зерновым и др. Все они тяготеют к влажным биотопам речных долин, к ущельям и лесным опушкам с сочной и густой растительностью (Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Алимджанов, 1972).

С в е р ч к о в ы е. Мермитида *Hexameris sp. 1* найдена у сверчка - *Gryllus desertus*. Средняя экстенсивность инвазии - 21,1%. Сверчки данного вида распространены во всех физико-географических районах Узбекистана. Подгрызая растения, вредят огородным, полевым и бахчевым культурам. Иногда повреждают плодовые деревья, виноградную лозу (Эргашев, 1965; Алимджанов, 1972).

С а р а н ч о в ы е. Гельминтоносительство обнаружено у 12 видов - *Conophyma sokolovi sokolovi*, *C.jacobsoni jacobsoni*, *Bienkoa fedtschenkoi ornata*, *Duraniella kalmycka*, *Paracryptera microptera turanica*, *Ramburiella turcomana*, *Parapleurus alliaceus alliaceus*, *Stauroderus scalaris*, *Chorthippus biguttulus meridionalis*, *Ch.turanicus*, *Ch.albomarginatus karlini*, *Locusta migratoria migratoria L.Ph.solitaria*. В качестве паразитов зарегистрированы: *Amphimermis elegans*,

Hexameris albicans, *H. artjukovsky*, *H. parastepposis*, *Hexameris* sp. 2, *Mermis* sp. 2. Экстенсивность инвазии колеблется в пределах 5,0-35,0%.

Выявленные виды саранчовых -- в основном хортобионты. Питаются преимущественно злаками, вредят богарным посевам пшеницы, ячменя, кукурузы и садовым культурам. Особенно ощутимый вред наносит азиатская саранча *Locusta migratoria migratoria* L. *Ph. solitaria* в местах резервации на больших площадях по берегам рек и озер (Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Алимджанов, 1972).

У х о в е р т к и. Зараженными оказались 2 вида уховертки (*Oreasobia fedtschenkoi* и *Anechura asiatica*), у которых обнаружены *Hexameris* sp. 1 и *Mermis* sp. 1. Экстенсивность инвазии у первого вида составила 23,7%, у второго -- 5,9%. В связи со своей многоядностью уховертки в местах скопления наносят вред различным сельскохозяйственным культурам (Алимджанов, 1972).

Л и с т о е д ы. Установлено заражение I вида листоеда *Theone silphoides*. В пораженных особях обнаружены мериитиды *Hexameris artjukovsky*. Экстенсивность инвазии составила 29,3-43%. Листоеды названного вида распространены повсеместно и в местах массового размножения причиняют заметный ущерб сенокосам (Лопатин, 1977).

Д о л г о н о с и к и. Зараженными оказались 2 вида долгоносиков -- *Phytonomus variabilis* и *Lixus* sp. У первого вида паразитирует *Hexameris parastepposis* (экстенсивность инвазии 23,5-55,3%), у второго -- *Amphimermis elegans* (экстенсивность инвазии 15,3%). *Phytonomus variabilis* распространен повсеместно и является опасным вредителем льцерны. Средний коэффициент его вредоносности в Средней Азии составляет 65% (Яхонтов, 1934, 1956). *Lixus* sp. приурочен к горным районам, где наносит ощутимый вред сенокосам.

М о л и. Обнаружен паразитизм *Mermis* sp. 2 у яблонной моли. Экстенсивность заражения не превышала 1%. Яблонная моль -- широкораспространенный вид. Причиняет серьезный ущерб, особенно горным садам. Сильное объедание листьев этим вреди-

телем вызывает потери урожая до 100% (Махновский, 1963, 1966).

Шелкопряды. В качестве гелминтов указанных насекомых выявлены *Aphimetris elegans* и *Mermis* sp.2, которые зарегистрированы у непарного шелкопряда и златогузки. Экстенсивность инвазии составила соответственно 0,9 и 4,1%. Оба вида насекомых приурочены к предгорным и горным районам Узбекистана. Частично или полностью оголяют от листьев плодовые, декоративные и лесные деревья, что резко (на 25-100%) снижает урожай плодов и семян (Махновский, 1963, 1966; Абдуллаев, 1970, 1972).

Орды. Установлено заражение *Mermis* sp. 1 совок *Chloridea dipsacea* и *Ch. obsoleta*. Экстенсивность инвазии составила соответственно 9,9 и 17,3%. Совки распространены во всех зонах Узбекистана. При массовом размножении сильно снижают урожай хлопчатника, кукурузы, люцерны и других сельскохозяйственных культур (Рязанцева, 1952; Яхонтов, 1956; Миц, 1964, 1965).

Искусственное заражение насекомых *Mermis kirgisisca* var. *globulosa* Art. et Lis., 1977. На территории Узбекистана *Mermis kirgisisca globulosa* широко распространен и многочислен в местах скопления примокрилых. В связи с отсутствием сведений в доступной нам литературе о хозяевах названного гелминта, были поставлены опыты по искусственному заражению II видов кузнечиковых и саранчовых.

При нанесении водной суспензии яиц *Mermis kirgisisca globulosa* на корм, из 220 насекомых зараженными оказались 130 (59,0%) с интенсивностью инвазии 1-48 экз. Высокая интенсивность инвазии от 30 и выше вызывала преждевременную гибель хозяина и паразита, который не успевал закончить паразитическую фазу своего развития. Заражались 6 видов насекомых: *Acrida oxyscephala*, *Truxalis eximima*, *Calliptamus turanicus*, *C. italicus*, *Aiolopus oxianus*, *Melethera adspersa*. При посадке яйцекладущих самок *M. kirgisisca globulosa* из 320 насекомых зараженными оказались 9 экз. (2,8%). Интенсивность инвазии 1-3 экз. В числе хозяев паразита оказались 3 вида:

Acrida oxyscephala, *Truxalis eximima* и *Calliptamus turanicus*.

Таким образом из II видов насекомых, подвергшихся заражению, 6 можно предположительно считать хозяевами *Mermis kirgisica globulosa*, так как в них происходило активное развитие паразитических личинок. Наиболее эффективным оказался метод нанесения водной суспензии яиц на корм насекомых, который и рекомендуем для искусственного заражения некоторых вредных прямокрылых.

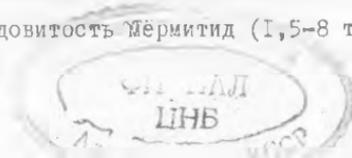
Внутриареальное расселение мермитид *Nexamerms parastepposis* Art. et Lis, 1977 и возможные пути использования перспективных видов в борьбе с вредными насекомыми. Для изучения возможности использования мермитид в биологической борьбе были поставлены полевые опыты в 1976 г. по созданию искусственных мермитидных очагов на люцерновых полях, повреждаемых фитонимусом в Зааминском районе Джизакской области.

На 4 опытных участках было расселено около 12 тыс. мермитид *N. parastepposis* в том числе около 9 тыс. паразитических личинок, находящихся в хозяине (при средней интенсивности инвазии 3 экз.) и более 2,5 тыс. постпаразитических личинок.

Установлено, что мермитиды прижились на 2-х участках, куда они вносились на паразитической фазе в хозяине. Процент зараженных насекомых оказался не столь высоким, как в природных очагах. Но известно, что при внутриареальном расселении мермитид образование нового очага паразитов с достаточно высокой плотностью особей происходит в течение 2-3-х лет (Артюховский, Харченко, 1971).

На основании полученных данных полагаем, что наиболее перспективными для использования в борьбе с взрослыми насекомыми в предгорно-горных районах Узбекистана являются следующие мермитиды: *Amphimerms elegans* и *Nexamerms albicans* в борьбе с саранчовыми и вредными чешуекрылыми; *Nexamerms parastepposis* - с долгоносиком *Phytonomus variabilis*; *Mermis kirgisica globulosa* - с кузнечиковыми и саранчовыми; *Nexamerms artjukhovsky* - с листоедом *Theophaeilphoides*.

Высокая плодовитость мермитид (1,5-8 тыс. яиц) и срав-



нительно короткий период развития делают их удобными объектами для использования в качестве биологических агентов. Охрана существующих очагов мермитид в природе является важным фактором ограничения численности вредителей леса и сельскохозяйственных культур.

ВЫВОДЫ

1. Из обследованных 14 районов 4 областей Узбекистана гельминтоносительство выявлено у насекомых, обитающих в 9 районах 4 областей. Все мермитидные очаги расположены в предгорной и горной зонах. Впервые в республике зарегистрировано 17 видов мермитид, относящихся к 9 родам: *Mermis* - 4 вида, *Hexameris* - 6, *Amphibiomeris* - 1, *Amphimeris* - 1, *Eurimeris* - 1, *Octomeris* - 1, *Oesophagomeris* - 1, *Parameris* - 1, *Psammomeris* - 1, в том числе 8 видов: *Mermis gigantea*, *Hexameris parastepposis*, *H. brevissoidea*, *Amphibiomeris poliporosa*, *Octomeris lisikovae*, *Oesophagomeris amphidis*, *Parameris terriforma*, *Psammomeris oesophaga* и I вариация - *Mermis kirgisica globulosa* являются новыми для науки.

2. Впервые установлено, что 32 вида насекомых на территории Узбекистана (в том числе 12 видов из сем. Acrididae, 5 видов из сем. Tettigoniidae, по 2 вида из сем. Forficulidae, Curculionidae, Liparidae, Noctuidae и по одному виду из сем. Coccinellidae, Gryllidae, Pentatomidae, Carabidae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Hymenoptera, Geometridae) являются хозяевами 9 видов мермитид, относящихся к 3 родам: *Hexameris* (6 видов), *Mermis* (2 вида), *Amphimeris* (1 вид).

В качестве хозяев мермитид на территории Советского Союза впервые отмечено 30 видов насекомых, относящихся к 12 семействам.

3. Наибольшее количество видов мермитид зарегистрировано в качестве паразитов саранчовых (7) и кузнечиковых (6). У представителей остальных семейств их значительно меньше (у долгоносиковых и пядениц - по 3, у шелкопряда - 2, у сверчков, коровок, жуликов, молей, совков и клопов - по 1).

4. У ряда видов мермитид не обнаружено строгой приуроченности к определенным хозяевам. *Hexameris albicans* паразитирует у 7 видов саранчовых и у I вида кузнечиковых; *Hexameris artjukhovsky* - у 2 видов саранчовых и у I вида листоеда; *Amphimeris elegans* - у 6 видов саранчовых, I вида долгоносиковых и 2 видов волнянок.

5. В почвах обнаружено 13 видов мермитид. В предгорной зоне встречаются 5 видов: *Amphimeris elegans*, *Parameris terriforma*, *Psammomeris oesophaga*, *Hexameris albicans*, *H. parastepposis*; в горной - 12: *Amphimeris poliporosa*, *A. elegans*, *Eurimeris krasnitsky*, *Ootomeris lisikovae*, *Oesophagomeris amphidis*, *Psammomeris oesophaga*, *Hexameris albicans*, *H. artjukhovsky*, *H. brevisoides*, *H. parastepposis*, *Mermis gigantea*, *M. kirgisisica globulosa*. Широко распространены оказались *Hexameris albicans* и *Amphimeris elegans*. Остальные виды распространены локально.

6. Большинство видов мермитид приурочено к влажным биотопам пойменных и заливных лугов с густым растительным травостоем. На заливных лугах, в пойме горных рек, вблизи родников, мермитиды встречались на глубине 5-10 см, в менее влажных почвах - сенокосные луга, посевы люцерны - на глубине 20-50 см. Максимальная численность мермитид в летний и осенний период отмечена в почвах пойменных лугов и лесоплододовых массивов (более 400, 700 особей на 1 м² соответственно).

7. Заражение насекомых в горных и предгорных районах происходит с ранней весны до осени. Экстенсивность инвазии весной колебалась от 0,8 до 55,3% (9,6%); летом от 1,7 до 35,0% (12,2%); осенью - от 2,0 до 19,3% (1,7%).

8. Для двух видов мермитид (*Mermis kirgisisica globulosa*, *Hexameris albicans*) установлена продолжительность полного жизненного цикла, а для трех (*Hexameris parastepposis*, *H. brevisoides*, *H. artjukhovsky*) продолжительность отдельных фаз развития.

- Жизненный цикл *Mermis kirgisisica globulosa* завершается в течение 115-133 дней; эмбриональная и препаразитическая стадии длятся 22-26 дней при температуре воды 19-22⁰С; паразитическая - 22-25 при температуре воздуха 25-26⁰С; пост-

паразитическая - 35-40, и имагинальная (оплодотворенные особи) - 37-42 при температуре почвы 21-22°C.

- У *Nexameris albicans* продолжался в течение 82-94 дней: эмбриональная стадия занимает 18-20 дней, препаразитическая - 7-8 (при температуре воды 19-21°C), паразитическая - 15-16 (при температуре воздуха 25-26°C), постпаразитическая - 10-25, имагинальная - 26-30 (при температуре почвы 21-24°C).

- У *Nexameris parastepposis* паразитическая фаза продолжается 18-22 дня. Постпаразитическая длится 55-60 дней, линька - 3 (при температуре почвы 21-24°C). Самки после линьки живут до 33 дней.

- У *Nexameris brevisoides* эмбриональная фаза продолжается 15-16 дней, препаразитическая - 16-18 (при температуре воды 22-26°C), постпаразитическая - 18-20, имагинальная - 22-28 (при температуре почвы 23-24°C).

- У *Nexameris artjukhovsky* постпаразитическая фаза продолжается 46-50 дней, линька на половозрелую особь - 3-4 дня (при температуре почвы 26-28°C). Неспарившиеся самки жили в лаборатории 15 мес., самцы - не более месяца.

9. При искусственном заражении насекомых отряда прямокрылых мермитидой *Mermis kirgisisca globulosa* в лабораторных условиях наиболее эффективным оказался метод заражения их нанесением водной суспензии яиц на кожу насекомых. Экстенсивность заражения достигала 59%. Из 11 видов насекомых, подвергшихся заражению, 6 (*Acrida oxycerphala*, *Truxalis eximia*, *Calliptamus turanicus*, *Calliptamus italicus*, *Aiolopus oxianus*, *Helothera adpersa*) можно предположительно считать хозяевами *Mermis kirgisisca globulosa*, так как в них происходило активное развитие паразитических личинок.

10. Получены положительные результаты по приживаемости мермитид *Nexameris parastepposis* при внутриареальном расселении их в местах скопления вредителей люцерны - фитонюса. При создании искусственных мермитидных очагов целесообразно использовать расселение насекомых, зараженных паразитами.

II. На основании полученных данных считаем, что наиболее перспективными видами для борьбы с вредными насекомыми являются *Nexameris albicans* и *Amphimermis elegans* (с саранчовыми и чешуекрылыми), *Nexameris parastepposis* (с долгоносиком *Phytonomus variabilis* Hb.), *Nexameris artjukhovsky* (с листоедом *Theone silphoides* Dalm.), *Mermis kirgisisca globulosa* (с насекомыми отряда Orthoptera).

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Лысикова Э.А. Мермитиды вредителей лесоплодовой зоны. В кн. "Экология и биология животных Узбекистана" Изд "Фан", Ташкент, 1972, 65-66.

2. Султанов М.А., Лысикова Э.А. К биологии нематоды *Mermis kirgisisca Kirjanova, Karavaeva, Romanenko*, 1959. Узб. биол.ж., № 1, 1974, 44-46.

3. Лысикова Э.А. О зараженности личинок *Phytonomus variabilis* Hbst. нематодами сем. Mermithidae Braun, 1883. Узб.биол.ж., № 2, 1974, 81.

4. Лысикова Э.А. О мермитидах Наманганской области. В кн. "Экология и биология животных Узбекистана", Изд-во "Фан", Ташкент, 1975, 43-47.

5. Лысикова Э.А. О зараженности насекомых мермитидами в Кашкадарьинской области. В кн. "Экология и биология животных Узбекистана", Изд-во "Фан", Ташкент, 1975, 48-50.

6. Лысикова Э.А. Насекомые - хозяйка мермитид. Тезисы конф. "Охрана животного мира Узбекистана и меры по увеличению численности редких и исчезающих видов животных" ИЗИП АН УзССР, Изд-во "Фан", Ташкент, 1975.

7. Лысикова Э.А. Значение мермитид в снижении численности вредных насекомых в Узбекистане. Тезисы конф. "Охрана животного мира и растений Узбекистана" ИЗИП АН УзССР, Изд-во "Фан", Ташкент, 1977.

8. Артюховский А.К., Лысикова Э.А. Мермитиды (*Mermithidae, Nematodes*) Узбекистана и их хозяйственное значение. Деп.ВИНИТИ (№ 4174-77 Дел.), 1977, 1-84.

9. Лыскова Э.А. О сезонной динамике зараженности насекомых личинками мермитид. В кн. "Экология беспозвоночных и позвоночных животных Узбекистана", 17-20.

10. Лыскова Э.А. К разведению мермитид в лабораторных условиях. Тезисы докл. конф., посвященной 100-летию акад. К.И.Скрябина, Ташкент, 1978, 174.

Материалы диссертации доложены:

- На конференциях молодых ученых и аспирантов Института зоологии и паразитологии АН УзССР (Ташкент, 1970, 1971, 1972, 1973).

- На конференции "Охрана животного мира и растений Узбекистана и меры по увеличению численности редких и исчезающих видов животных" (Ташкент, 1975).

- На конференции "Охрана животного мира и растений Узбекистана" (Ташкент, 1977).

Лыскова -