

ДИНАМИКА ПОЛОВОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ САМОК СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА

В комплексе исследований по биологии и экологии чешуекрылых одно из важных мест занимает изменение полового поведения имаго в зависимости от возраста (времени, прошедшего с момента отрождения бабочки). Особенный интерес представляет изучение аспектов половой коммуникации хозяйственно важных видов вредителей. Подобные исследования служат теоретической базой при разработке методов лесопатологического надзора, в частности – феромонного мониторинга, в основе которого лежит использование механизмов половой коммуникации насекомых.

Сибирский шелкопряд *Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv. (Lepidoptera, Lasiocampidae) – основной вредитель хвойных лесов Северной Азии. В настоящее время активно ведутся разработки методов феромонного мониторинга популяций этого вида (Баранчиков и др., 2000; Плетнев и др., 2000; Алексеев и др., 2000; Петько и др., 2001, 2002; Klun et al., 2000; Khrimian et al., 2002).

Несмотря на длительное изучение биологии и экологии сибирского шелкопряда, многие аспекты полового поведения имаго остаются неизвестными. Первые шаги в этом направлении сделаны А.С. Рожковым (1963, 1965). Весомый вклад в освещение вопроса половой коммуникации имаго сибирского шелкопряда был сделан группой томских исследователей во главе с В.Б. Купрессовой (Колмакова, Купрессова, 1982; Купрессова и др., 1982; 1985; Орлов, 1983). Ими были изучены некоторые аспекты суточной активности бабочек шелкопряда, ее изменение с возрастом, описано строение феромонной железы (Купрессова и др., 1982).

Изложенные в настоящей работе исследования проводили в период с 13 по 24 июля 1998 года в лиственничнике, расположенном в юго-восточной части предгорий Кузнецкого Алатау (Республика

Хакасия) – местообитания разреженной популяции сибирского шелкопряда. В эксперименте использовали 32 неоплодотворенные самки. Они были получены путем лабораторного выкармливания гусениц, собранных в мае в лиственничных лесах вблизи пос. Шира. Самки относились к шести возрастным группам: к началу эксперимента им исполнилось от 7 до 2 дней с момента отрождения. Во время эксперимента самки находились поодиночке в сетчатых пластиковых садках, помещенных внутри коробчатых ловушек типа “молочный пакет”, разработанных изначально для самцов непарного шелкопряда. Использовали модифицированные ловушки с расширенными входными отверстиями и вмонтированными пластиковыми воронками, исключающими вылет пойманных самцов (Baranchikov et al., 1999). Ловушки размещали на ветвях лиственниц, в линию, вдоль лесовозной дороги на расстоянии 50 метров друг от друга, на высоте 1,5 метра. Уловы самцов в ловушках проверяли ежедневно в первой половине дня. Для выяснения суточной динамики половой привлекательности самок, в течение двух суток (13-15 июля) уловы в ловушках проверяли ежедневно. Призывную привлекательность самок оценивали по

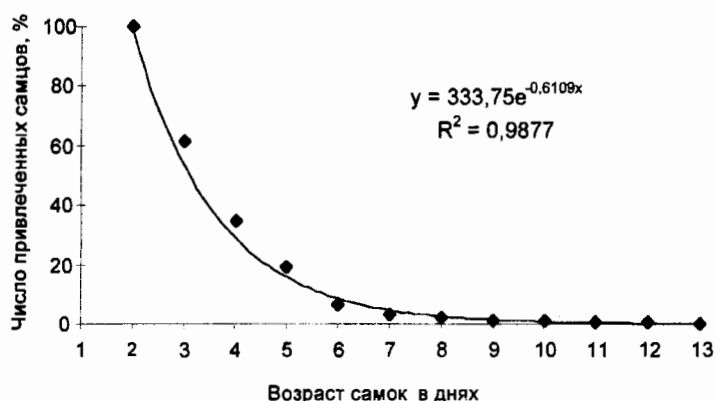


Рис. 1. Зависимость половой привлекательности самок сибирского шелкопряда от их возраста

количеству прилетевших в ловушку самцов.

Полученные данные по динамике возрастной привлекательности самок обрабатывали следующим образом. Отмечали ежесуточные уловы каждой самки в каждой из возрастных групп и фиксировали их как уловы самок соответствующего возраста, учитывая ежедневное "старение" самок. Например, по истечении 2 дней экспери-

Таблица 1

Характер изменения с возрастом половой привлекательности самок различных видов чешуекрылых

Вид / семейство*	Характер изменения привлекательности с возрастом**				Литературный источник
	↑	↓	-	→	
<i>Dioryctria abietella</i> / P	+				Fatzinger, Asher, 1971
<i>Laspeyresia pomonella</i> / T	+		+		Castrovilho, Carde, 1979
<i>Grapholitha molesta</i> / T	+				Baker, Carde, 1979
<i>Holomelina laeae</i> / A	+		+		Schal, Carde, 1986
<i>Sesamia nonagrioides</i> / N	+				Babilis, Mazomenos, 1992
<i>Platynota stultana</i> / T			+	+	Webster, Carde, 1982
<i>Hydraecia micacea</i> / N			+	+	West et al., 1984
<i>Lymantria dispar</i> / L			+		Tang et al., 1992
<i>Pseadaletia unipuncta</i> / N				+	Turgeon, McNail, 1982
<i>Glyphodes pyloalis</i> / P				+	Soel et al., 1986
<i>Choristoneura rosaceana</i> / T		+		+	Delisle, Royer, 1994
<i>Helicoverpa assulta</i> / N				+	Kamimura, Tatsuki, 1993
<i>Pseudaletia unipuncta</i> / N				+	Delisle, McMail, 1986
<i>Agrotis ipsilon</i> / N	+	+		+	Gemeno, Haynes, 2000
<i>Antyeraea pernyi</i> / S		+		+	Купрессова и др., 1977
<i>Trichoplusia ni</i> / N		+		+	Bjostad et al., 1980

Примечание: *Семейства: A – Arctiidae, L – Lymantriidae, N – Noctuidae, P – Pupalidae, S – Saturnidae. T – Tortricidae.

**Изменение привлекательности с возрастом: ↑ увеличивается, ↓ уменьшается; – не изменяется, → суточный сдвиг во времени призывного поведения с возрастом

мента уловы 3-х дневных самок (к началу эксперимента) учитывали как привлекательность 5-ти дневной самки, на 3-й день – как 6-ти дневной и т.д. Аналогичным путем рассчитывали привлекательность всех остальных самок. Далее, рассчитывали среднее число самцов, привлеченных самками одного возраста. Затем, количество самцов, пойманных в ловушки с самками каждого возраста, выражали в процентах по отношению к числу самцов, пойманных в ловушки с самками, обладающими наибольшей привлекательностью. При изучении динамики возрастной привлекательности отдельных самок рассматривали число самцов, привлеченных самкой в течение суток.

Наблюдения за половой привлекательностью самок сибирского шелкопряда позволили установить, что они способны привлекать самцов в любом возрасте. Наибольшей привлекательностью обладали двухдневные самки. Затем их привлекательность неуклонно снижалась, хотя и оставалась на относительно высоком уровне в течение 4 дней (рис. 1). Наблюдаемый нами максимальный возраст, в котором виргинные самки привлекали самцов равен 13 дням с момента отрождения, при среднем его значении 9 дней. Результаты наших наблюдений согласуются с результатами В.Б. Купрессовой и соавторов. По их данным значительно больше самцов было отловлено в ловушки с 2, 3 и 4-х суточными самками, и лишь единицы привлекались самками более старших возрастов (Купрессова и др., 1982).

В основном, самки чешуекрылых наиболее привлекательны в первые дни их жизни. При этом наблюдается общая тенденция к падению привлекательности с возрастом (Hirano, Muramoto, 1976; Kanno, 1979; Toth, 1979; Turgeon, McNeil, 1982; Howlader, Gerber, 1986).

Самки других видов, например, совки *Mamestra configurata* начинают привлекать самцов на вторые - третьи сутки после отрождения (Howlader, Gerber, 1986). В табл. 1 приведены примеры изменения пол овой привлекательности самок различных видов чешуекрылых с возрастом.

Указанные факты свидетельствуют о том, что каждому виду чешуекрылых требуется определенный период времени, необходимый для созревания феромонной железы. У некоторых видов оно происходит через несколько суток после отрождения; у других, в том числе и у самок сибирского шелкопряда, железа функционирует уже в первые часы после отрождения (Купрессова и др., 1982)

Наблюдения за отдельными самками позволили установить, что все особи обладают индивидуальностью, выраженной как количеством привлекаемых самцов, так и продолжительностью призывного поведения. Это связано, вероятно, как с индивидуальным физиологическим состоянием самок, так и с действием фактора микро-

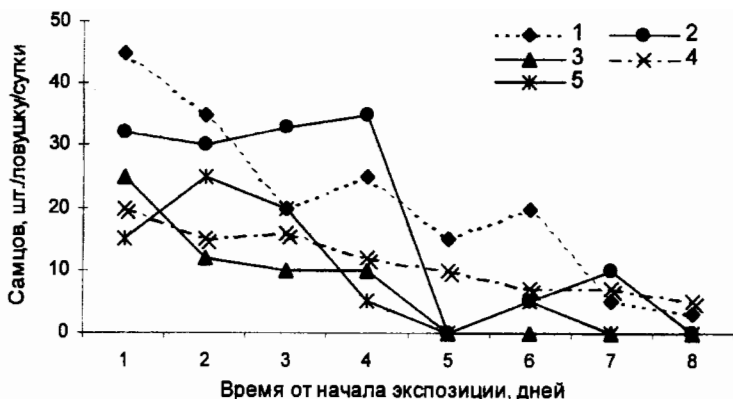


Рис. 2. Динамика привлечения самцов индивидуальными самками. 1, 2, 3, 4, 5 – номера самок.

рельефа в местах расположения ловушек, влияющего на величину градиента потока феромона, затрудняющего или облегчающего поиск самок самцами. Максимальная суточная привлекательность отдельной самки составила 115 самцов, в то время как некоторые самки вообще не привлекали. При этом у каждой самки сохранялась тенденция падения привлекательности с возрастом (рис. 2). Для описания изменения привлекательности (S) самок с увеличением их возраста (T) для каждой экспонированной особи использовали следующее регрессионное уравнение:

$$\ln S_{(i)} = a_{(i)} - b_{(i)} * T,$$

где (a) и (b) рассчитывали методом наименьших квадратов по данным наблюдений возрастной динамики привлекательности i -ой особи. Параметр (a) есть логарифм привлекательности при $T=0$. Параметр (b) можно определить как скорость уменьшения привлекательности с увеличением возраста особи. В табл. 2 приведены результаты расчетов параметров данного уравнения для отдельных самок шелкопряда. Из таблицы видно, что практически для всех особей характерно значимое уменьшение привлекательности с возрастом. При этом можно выделить две основных группы самок: с низкой скоростью уменьшения привлекательности ($-0,10 < b < -0,30$) и с высокой скоростью уменьшения привлекательности ($-0,40 < b < -0,60$). При этом существует связь между расчетной начальной привлекательностью

самки **a** и скоростью уменьшения привлекательности **b** – чем больше начальная привлекательность, тем быстрее привлекательность падает во времени (рис. 3).

Подобная зависимость для других видов чешуекрылых в литературе не освещена. Можно предположить, что самки сибирского шелкопряда различаются между собой по скорости продуцирования феромона. Самка, выделяющая феромон с большей скоростью, оказывается привлекательнее самки, продуцирующей феромон менее интенсивно, но при этом, содержание феромона в железе первой самки снижается быстрее.

Возможно также, что данная зависимость вызвана разным местоположением ловушек. Часть ловушек находилась на хорошо

Таблица 2

Параметры регрессионных уравнений возрастной динамики привлекательности отдельных самок сибирского шелкопряда

Самка	T(0), дни	Параметры регрессионного уравнения*					
		a	s(a)	b	s(b)	r ²	r
B2	8	3,008	0,940	-0,105	0,077	0,268	-0,518
B5	8	8,294	1,792	-0,543	0,147	0,731	-0,855
C3	6	7,233	1,385	-0,582	0,136	0,786	-0,887
C3	6	7,131	1,712	-0,560	0,168	0,690	-0,830
C4	6	7,131	1,712	-0,560	0,168	0,690	-0,830
C5	6	3,173	1,073	-0,262	0,105	0,554	-0,744
C6	6	6,210	1,622	-0,422	0,159	0,584	-0,764
D1	5	6,339	1,214	-0,531	0,132	0,765	-0,874
D5	5	4,066	0,180	-0,168	0,020	0,937	-0,968
E1	4	4,432	0,312	-0,146	0,038	0,748	-0,865
E2	4	3,436	0,570	-0,118	0,069	0,367	-0,606
E3	4	5,028	2,002	-0,290	0,243	0,222	-0,471
S1	2	4,976	0,978	-0,573	0,155	0,733	-0,856
S2	2	4,172	0,569	-0,426	0,090	0,818	-0,904
S3	2	4,105	0,690	-0,478	0,109	0,794	-0,891
Z1	1	5,480	0,868	-0,407	0,129	0,713	-0,844
Z2	1	4,891	0,955	-0,436	0,142	0,701	-0,837

Примечание: $*\ln S(i) = a(i) - b(i) \cdot T$, где T – возраст самок, a и b – коэффициенты, s(a) и s(b) – ошибки коэффициентов, r² – коэффициент детерминации; r – коэффициент корреляции. Жирным шрифтом выделены коэффициенты высокой скорости уменьшения привлекательности

проветриваемых участках (на возвышенностях), другая – в понижениях микрорельефа, защищенных от ветра, что могло иметь определенные последствия. В литературе существуют данные о том, что при наличии ветра снижается частота вибрации крыльев бабочек-самок, которая в безветренную погоду существенно выше. Вибрация крыльями необходима самкам некоторых видов чешуекрылых для создания воздушного потока около феромонной железы и увеличения феромонного следа. Следовательно, энергетические затраты самок при выделении феромона снижаются при наличии ветра, так как воздух, проходя около железы сам по себе способствует образованию такого следа, а необходимость вибрации крыльями в этом случае проветриваемых участках (на возвышенностях), другая – в понижениях микрорельефа, защищенных от ветра, что могло иметь определенные последствия. В литературе существуют данные о том, что при наличии ветра снижается частота вибрации крыльев бабочек-самок, которая в безветренную погоду существенно выше. Вибрация крыльями необходима самкам некоторых видов чешуекрылых для создания воздушного потока около феромонной железы и увеличения феромонного следа. Следовательно, энергетические затраты самок при выделении феромона снижаются при наличии ветра, так как воздух, проходя около железы сам по себе способствует образованию такого следа, а необходимость вибрации крыльями в этом случае от-

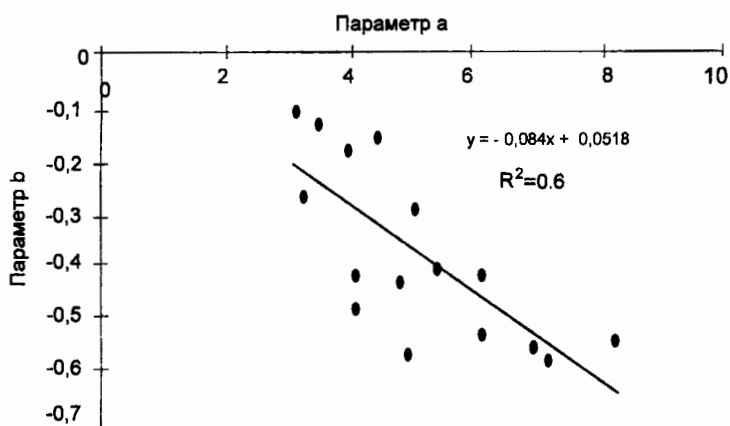


Рис. 3. Начальная половая привлекательность (параметр а) и скорость ее падения (параметр b) у виргинных самок сибирского шелкопряда.

отсутствует (McNeil, 1991). Так, для самок совки *Trichoplusia ni* с увеличением скорости ветра вплоть до 1,2 м/сек наблюдалось увеличение частоты выдвижения феромонной железы (Каае, Shorey, 1972). В связи с этим можно предположить, что самки сибирского шелкопряда, находящиеся в хорошо продуваемых местах (на возвышенностях) за единицу времени выделяют большее количество феромона (так как не тратят дополнительную энергию на вибрацию крыльев) по сравнению с самками, находящимися на пониженных участках. При более интенсивном выделении феромона самкой, как следствие, увеличивается число привлеченных ею самцов, а содержание феромона в железе снижается быстрее.

Тем не менее, данные о влиянии ветра на половое поведение разных видов чешуекрылых противоречивы. Известно, что самки пяти видов медведицы рода *Utethesia* с увеличением скорости ветра не увеличивали частоту выдвижения феромонной железы (Conner et al., 1985).

Таким образом, причиной, лежащей в основе зависимости скорости снижения привлекательности самок сибирского шелкопряда от ее начального значения, могут быть как индивидуальные физиологические особенности самок, так и влияние ветра и особенностей микрорельефа на их призывное поведение.

Работами ряда авторов показано, что девственные самки привлекают самцов только в определенное время суток (Миняйло, Миняйло, 1971; Sanders, 1971; Nebeker et al., 1988; Baranchikov et al., 1999). Кроме изменений в половой привлекательности, с возрастом изменяются как суточные ритмы выделения феромона, так и продолжительность призывного поведения. Например, у односуточных самок китайского дубового шелкопряда максимум половой активности наступал к 2 часам и продолжался до рассвета. Активность 2, 7, и 10-суточных самок была наибольшей уже к 23 часам и держалась до рассвета на высоком уровне (Купрессова и др., 1982). Аналогичная тенденция наблюдается и у самок листовертки *Platynota stultana* (AliNiязee, Stafford, 1971; Webster, Carde, 1982).

Наблюдения показали, что самки сибирского шелкопряда активны с 23 до 6 часов. Максимум половой активности в течение двух последовательных суток приходился на период от 24 до 3 часов. В 5 и 6 часов в ловушках были обнаружены лишь единичные самцы (рис. 4). Сходная тенденция обнаружена ранее для тувинской популяции шелкопряда (Купрессова и др., 1985).

При сравнении уловов в ловушках с разновозрастными самками оказалось, что прилет самцов к старшим самкам всегда начинался

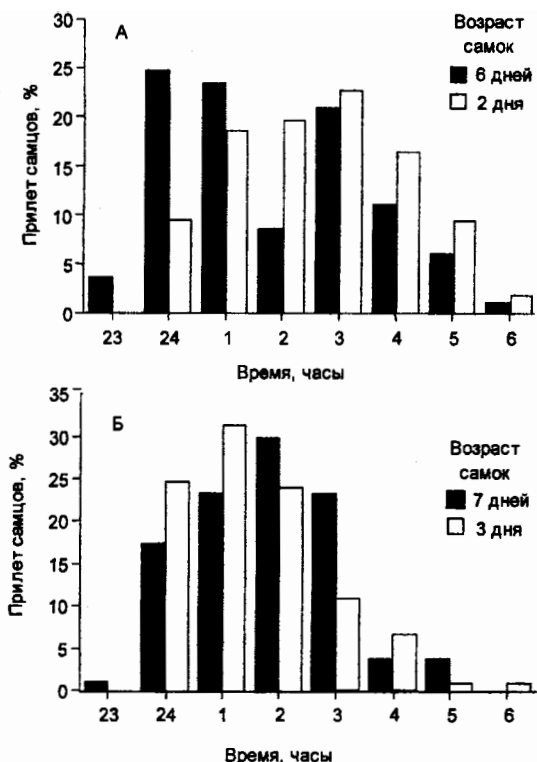


Рис. 4. Динамика прилета самцов к разновозрастным самкам сибирского шелкопряда в течение двух последовательных ночей: 13-14 июля (А) и 14-15 июля (Б).

При сравнении уловов в ловушках с разновозрастными самками оказалось, что прилет самцов к старшим самкам всегда начинался раньше, чем к молодым (рис. 4). На первые сутки наблюдений шестидневные самки по сравнению с двухдневными демонстрируют наивысшую половую активность в первой половине призывного периода (рис. 4А). На вторые сутки наблюдений наибольшая активность трехдневных самок (рис. 4Б) была смещена на более раннее время по сравнению с двухдневными (рис. 4А). Распределение привлеченных семидневными самками самцов явно смещено влево по отношению к распределению уловов самцов, прилетевших к трехдневным самкам (рис. 4Б). С.Свер, наблюдая за самками совки

Agrotis ipsilon, предположил, что "старшие" самки, начиная призывное поведение раньше, увеличивают вероятность привлечения самцов (Sweier et al., 1977). Возможно, это происходит потому, что более старшие самки не могут конкурировать с молодыми в количестве выделяемого феромона. Наши наблюдения не показали разницы в длительности призывного периода у разновозрастных самок, как это наблюдалось у других видов. Например, призывной период "старших" самок совка *Trichoplusia ni*, *Agrotis ipsilon* и медведицы *Holomelina lamae* протекает значительно быстрее, чем у "молодых", так как первые имели более высокий темп выделения феромона (Swier et al., 1977; Bjostad et al., 1980; Schal et al., 1987). Напротив, у однодневных самок совки *Hydraecia micacea* в течение суток длительность призывного периода короче, чем у более старших. Максимум их призывной активности приходится в период между 5 и 6 часами на 10-е сутки (West et al., 1984).

Таким образом, проведенные исследования позволяют судить о значительном влиянии времени, прошедшего от момента отрождения ("возраста") самок сибирского шелкопряда на их призывное поведение. С увеличением возраста интенсивность выделения феромона самкой снижается. Наибольшей привлекательностью самки обладают в ночное время (с 24 до 3 часов). По нашим наблюдениям, максимально привлекательными оказались самки двухдневного возраста. Привлекательность может сохраняться в течение всей жизни самки (до 13 дней) при среднем значении 9 дней. Некоторые самки, независимо от их возраста, вообще не привлекают самцов.

Установлена зависимость скорости уменьшения привлекательности самок от ее начального значения. С повышением начальной привлекательности самок увеличивается скорость ее падения. Обнаружено, что шести-семидневные самки начинают призывное поведение раньше двух-трехдневных. Разницы в продолжительности призывного поведения у разновозрастных сибирского шелкопряда самок не обнаружено.

Литература

Алексеев А.А., Ткачев А.В., Добротворский А.К., Клун Д.А., Толстикова Г.А. // Доклады Академии наук, 2000. – Т. 373, вып. 1. – С.129-131.

Баранчиков Ю.Н., Петько В.М., Клун Д.А., Мastro В.К., Радженович А.А. // Проблемы региональной экологии: Выпуск 6: Материалы I региональной научно - практической конференции молодежи "Проблемы региональной экологии", 10-11 ноября 1998 года. - Томск, 2000. - С. 105-106.

Колмакова В.Г., Купрессова В.Б. // Биологические науки. - № 10. - 1982 - С. 41-44.

Купрессова В.Б., Колмакова В.Г., Никульпина М.П. // Биологические науки. - 1982. - № 11. - С. 39-42.

Купрессова В.Б., Колмакова В.Г., Никульпина М.П., Орлов В.М. // Феромоны и поведение. - М., 1982. - С. 14-21.

Купрессова В.Б., Никульпина М.П., Колмакова В.Г. // Система мониторинга в защите леса: Тезисы докладов всесоюзного совещания, сентябрь, 1985. - Красноярск, 1985. - С. 185-186.

Купрессова В.Б., Никульпина М.П., Орлов В.М., Ерышов В.И. // Этологические проблемы экологии насекомых Сибири: Сборник научных трудов. - Новосибирск, 1977. - С. 131-138.

Миняйло В.А., Миняйло А.К. // Хеморецепция насекомых. - Вильнюс, 1971. - С. 179-183.

Орлов В.М. Ориентация ночных чешуекрылых в процессе репродуктивного поведения на примере китайского дубового шелкопряда *Antheraea pernyi* Guer. и сибирского шелкопряда *Dendrolimus sibiricus* Tschetw. Автореферат кандидатской диссертации. - М., 1983. - 16 с.

Петько В.М., Баранчиков Ю.Н., Вендило Н.В., Плетнев В.М., Митрошин Д.Б., Лебедева К.В. // Мониторинг состояния лесных и урбо-экосистем. М.: МГУЛ, 2002. - С. 90-91.

Петько В.М., Баранчиков Ю.Н., Юрченко Г.И., Турова Г.И., Клун Д., Радженович А.Р., Мastro В. // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока. - Владивосток: Дальнаука, 2001. - С.269-271.

Плетнев В.А., Пономарев В.Л., Вендило Н.В., Курбатов С.А., Лебедева К.В. // Агрехимия. - 2000. - № 6. - С. 67-72.

Рожков А.С. Сибирский шелкопряд. - М.:АН СССР, 1963.- 176 с.

Рожков А.С. Массовое размножение сибирского шелкопряда и меры борьбы с ним. - М.: Изд-во АН СССР, 1965.- 180 с.

AliNiazee M.T., Stafford E.M. // Ann. Entomol. Soc. Am. - 1971. - Vol. 64. - P. 1330-1335.

Babilis N. A., Mazomenos B. E. // J. Insect Physiol. - 1992. - Vol. 38. - P. 561-564.

Baker T.C., Carde R.T. // J. Insect Physiol. - 1979. - Vol. 25. - P. 943-50.

Baranchikov Y.N., Klun J.A., Mastro V.C., Pet'ko V.M., Ragenovich I.R., Sukhovol'skiy V.G. // Proceedings, USDA interagency research forum on gypsy moth and other invasive species. - 1999. - P. 19.

Bjostad L. B., Gaston L. K., Shorey H. H. // J. Insect Physiol. - 1980. - Vol. 26. - P. 493-498

Castrovillo P.J., Carde R.T. // J. Insect Physiol. - 1979. - Vol. 25. - P. 659-67.

- Conner W.E., Webster R.P., Itagaki H. // *J. Insect Physiol.* - 1985. - Vol. 31. - P. 815-820.
- Delisle J, Royer L. // *J. Chem. Ecol.* - 1994. - Vol. 20. - P. 45-69.
- Delisle J., McNeil J.N. // *J. Insect Physiol.* - 1986. - Vol. 32. - P. 199-206
- Fatzinger C.W., Asher W. C. // *Ann. Entomol. Soc. Am.* - 1971. - Vol. 64. - P. 612-620.
- Gemeno C., Hayens K.F. // *J. Chem. Ecol.* - 2000. - Vol. 26, № 2. - P. 329-342.
- Hirano C., Muramoto H. // *Appl. Entomol. Zool.* - 1976. - Vol. 11. - P. 154-159.
- Howlader M.A., Gerber G. H. // *Can. Entomol.* - 1986. - Vol. 118. - P. 1221-1230.
- Kaae R. S., Shorey N. H. // *Ann. Entomol. Soc. Am.* - 1972. - Vol. 65. - P. 437-440.
- Kamimura M., Tatsuki S. // *J. Chem. Ecol.* - 1993. - Vol. 19. - P. 2953-2963.
- Kaae R. S., Shorey N. H. Sex pheromones of noctuid moths. XXVII. Influence of wind velocity on sex pheromone releasing behavior of *Trichoplusia ni* females // *Ann. Entomol. Soc. Am.* - 1972. - Vol. 65. - P. 437-440.
- Kanno H. // *Bull. Entomol.* - 1979. - Res. 69. - P. 331-335.
- Khrimian A., Klun J.A., Hiji Y., Baranchikov Yu.N., Pet'ko V.M., Mastro V.C., Kramer M.H. // *J. Agr. Food. Chem.* - 2002. - Vol. 50, № 22. - P. 6366-6370.
- Klun J.A., Baranchikov Yu.N., Mastro V.C., Hiji Y., Nicholson J.M., Vshivkova T.A. // *J. Entomol. Sci.* - 2000. - Vol. 35. - P. 158-166.
- McNeil J.N. // *Annu. Rev. Entomol.* - 1991. - Vol. 36. - P. 407-430.
- Nebeker T.E., Erolis-Hawkins L., Solomon J.D., Doolittle R.E. // *Florida entomologist.* - 1988. - Vol. 71, № 3. - P. 376-380.
- Sanders C.J. // *Can. Entomol.* - 1971. - Vol. 103, №4. - P. 498-502.
- Schal C., Charlton R.E., Carde R.T. // *J. Chem. Ecol.* - 1987. - Vol. 13. - P. 1115-1129.
- Soel K. Y., Honda H., Mtsumoto Y. // *Appl. Entomol. Zool.* - 1986. - Vol. 21. - P. 228-235.
- Swier S.R., Rings R.W., Musick G.J. // *Ann. Entomol. Soc. Am.* - Vol. 7. - 1977. - P. 919-924.
- Tang. J. D., Charlton R. E., Carde R. T., Yin C.-M. // *J. Chem. Ecol.* - 1992. - Vol. 18. - P. 749-760.
- Toth M. // *Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung.* - 1979. - Vol. 14. - P. 189-194.
- Turgeon. J., McNeil. J. // *Entomol. Exp. Appl.* - 1982 - Vol. 31. - P. 402-8

Webster R.P., Carde R.T. // J. Insect Physiol. - 1982. - Vol. 28. - P. 925-933.

West R.J., Teal P.E. A., Laing J.E., Grant G.M. // Environ. Entomol. - 1984. - Vol. 13. - P. 1399-1404.

Новые публикации

ХАРЧЕНКО Н.А. ЭКОЛОГИЯ МЕРМИТИД. - ВОРОНЕЖ: ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, 1999. - 278 с.

Рассматриваемая монография является первым в нашей стране обширным обзором сведений о мермитидах - нематодах, являющихся полостными паразитами беспозвоночных, в некоторых случаях играющих заметную роль в регуляции численности насекомых. Н.А.Харченко - известный специалист-гельминтолог, несколько обеднил, сознательно или случайно, название книги, поскольку ее содержание значительно шире. Автором обстоятельно проанализирована таксономия мермитид, детально описаны их морфологии и положение в системе. Очень подробно рассмотрены особенности онтогенеза и его экологические аспекты. Существенный интерес представляет освещение репродуктивного цикла мермитид, рассмотренного с учетом формирования полов под влиянием внешней среды, полового диморфизма и репродуктивной изоляции. Приведен детальный анализ сообществ мермитид, оценка суб- и межпопуляционных связей, пространственной организации популяций, ее зависимости от хозяев и условий среды. Как практическое следствие проведенной работы дана оценка роли мермитид в регуляции численности насекомых и возможностей их использования в биологической защите растений. Таким образом, нам представлен развернутый анализ мермитид во всем разнообразии - филогенеза, таксономии, биологии и экологии. Единственным существенным недостатком, на наш взгляд, является отсутствие библиографии, что может значительно затруднить работу последователей. А то, что такие работы будут продолжены - не подлежит сомнению.

В.М.Яновский