

Б. В. РЫВКИН

**TELENOMUS VERTICILLATUS KIEFFER (HYMENOPTERA, SCELIONIDAE) —
ПАРАЗИТ ЯИЦ СОСНОВОГО ШЕЛКОПРЯДА**

В последние предвоенные десять лет во многих районах Европейской части СССР были зарегистрированы вспышки массового распространения наиболее опасного из первичных вредителей сосны — соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini* L.).

Очаги массового размножения соснового шелкопряда не во всех местах были однородны по своему характеру. В одних районах, — в приднепровских борах Украины (Донецкий, Изюмский и другие лесхозы), в районе Балахны Горьковской области, — сосновый шелкопряд зарегистрирован в естественных средневозрастных, приспевающих и спелых насаждениях. В других же районах, — в Черниговской области, частично в смежных с ней районах Гомельской области (Тереховский, Лоевский и др.) и Брянской области (Климовский район) сосновый шелкопряд отмечен в чистых сомкнутых сосновых молодняках искусственного происхождения. Это — преимущественно небольшие по площади лесные дачи, в большинстве своем обособленные от естественных сосновых массивов и созданные на почвах после длительного сельскохозяйственного использования их. Защитные свойства этих насаждений весьма невысокие, в них почти полностью отсутствуют лиственные деревья и кустарники, живой почвенный покров представлен немногими видами, а пернатое население в них очень ограниченное.

В период смыкания полога таких сосновых культур в возрасте 9—10 лет в засушливые годы экологические условия благоприятствуют развитию соснового шелкопряда и резко ухудшают условия обитания его естественных врагов.

Многие такие сосняки в Черниговской и Брянской областях оказались настолько сильно поврежденными сосновым шелкопрядом, что их пришлось вырубать задолго до наступления спелости.

Однако в 1940 и 1941 гг. в ряде районов указанных очагов было отмечено резкое затухание волны массового распространения соснового шелкопряда. Сокращение размножения вредителя обусловилось действием многих факторов, ограничивающих и регулирующих численность вредных насекомых. Среди этих факторов естественное распространение паразитов и хищников, а также болезней соснового шелкопряда, являлось наиболее важным и существенным. Наблюдениями в Тереховском районе Гомельской области установлено, что зараженность особей соснового шелкопряда в разных его стадиях паразитами и болезнями увеличивалась из года в год. Особенно выделялась роль паразитов яиц соснового шелкопряда; первое место по своему распространению и по значению среди них принадлежало *Telenomus verticillatus* Kieff.

T. verticillatus Kieff. — один из наиболее крупных видов рода *Teleonomus* (длина тела самки 1—1.2 мм, самца — 0.8—1.0 мм) был описан Киффером в 1917 г. Он был выведен из яиц малинового шелкопряда (*Macrotylacia rubi* L.) в Дании и Франции (Kieffer, 1926). Как паразит яиц соснового шелкопряда указывается впервые.

В качестве паразитов яиц соснового шелкопряда были известны *T. laeviusculus* (Ratz.) и *T. phalaenarum* Nees. И. В. Васильев (1905) указал в качестве паразита соснового шелкопряда на *T. umbripennis* Maugr и кедрового шелкопряда *T. gracilis* Maugr.

Кроме *T. verticillatus* Kieff., в указанных очагах соснового шелкопряда имела довольно широкое распространение также *Trichogramma pini* Meyer (Мейер, 1944).

Степень зараженности яиц соснового шелкопряда паразитами по видам, установленная путем выведения насекомых из собранных яиц соснового шелкопряда в Тереховском районе в 1939 г., приводится в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Место сбора яйцекладок соснового шелкопряда	Число проб	Общее число яиц	Из них отродились			Уколотые и усохшие яйца
			гусе- ниц соснов. шелко- пряда	теле- номов	трихо- грамм	
I. На деревьях опушки:						
а) нижняя часть кроны . . .	56	3895	84.2	14.4	0.6	0.8
б) средняя часть кроны . . .	99	7612	80.8	15.1	1.9	2.2
в) верхняя часть кроны . . .	33	2137	74.1	21.9	3.5	0.5
Всего:	188	13644	79.7	17.0	1.7	1.6
II. На деревьях насаждений:						
а) нижняя часть кроны . . .	49	3677	79.2	18.7	1.9	0.2
б) средняя часть кроны . . .	111	6170	67.9	29.4	1.9	0.8
в) верхняя часть кроны . . .	18	1083	72.7	25.5	1.8	—
Всего:	178	12930	71.3	26.1	1.9	0.7
Итого I + II	366	26574	74.6	22.5	1.8	1.1

Из данных приведенной таблицы следует, что теленом является главным и наиболее распространенным паразитом яиц соснового шелкопряда (22.5% при общей зараженности яиц паразитами 24.3%). Теленом заражает яйца соснового шелкопряда почти в 13 раз больше, чем трихограмма. В обоих случаях как в насаждении, так и на опушке, яйцекладки, расположенные в верхней части кроны, больше заражены яйцеедами, чем яйцекладки, отложенные в нижней части кроны. Это, очевидно, объясняется светолюбием паразита. Несколько меньшая зараженность паразитами яйцекладок, расположенных на деревьях опушки, по сравнению с яйцекладками, отложенными на деревьях насаждений, говорит за то, что этот вид теленома, повидимому, тесно связан с лесом, что он находит там нужные условия обитания (зимовка, кормовые растения и проч.).

Число особей теленома, отрождающихся из одного зараженного им яйца соснового шелкопряда, несколько меньше числа особей трихограммы, отрождающихся из одного зараженного ею яйца соснового шелкопряда примерно в 3 — 3½ раза. Но так как теленомом яйца соснового шелкопряда заражены в 13 раз больше, чем трихограммой, то и общее число отрождающихся особей теленома примерно в 4 раза больше общего числа отрождающихся особей трихограммы.

Число особей теленома, отрождающихся из одного зараженного яйца соснового шелкопряда, колеблется в широких пределах от 1 до 24; среднее число равно 10—11 особям (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

N	M	σ	m	P	V	Колебания
число исследованных яиц	среднее число особей в одном яйце	среднее квадрат. отклонение	ошибка средней	процент точности	коэффициент вариации	
1797	10.62	3.76	0.88	0.84	35.4	1—24

В этом отношении *T. verticillatus* Kieff. резко отличается от многих других видов теленомов, а также от других паразитов яиц соснового шелкопряда. Из одного яйца вредной черепашки, зараженного теленомом, отрождается всего одна особь яйцеда. Число особей трихограммы в одном зараженном ею яйце соснового шелкопряда колеблется от 18 до 39, в среднем 33.

Соотношение полов *T. verticillatus* Kieff. несколько изменчиво, но характеризуется некоторым, хотя и незначительным, повышением самцов (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Число яиц из соснового шелкопряда, зараженных теленомом, из которых отродилось (в %)					Общее число особей теленома (в %)	
самцов и самок поровну	больше самцов, чем самок	больше самок, чем самцов	исключительно самцы	исключительно самки	самцы	самки
3.5	54.5	35.2	3.7	3.1	51.3	48.7

Покидая зараженное им яйцо, теленом прогрызает очень маленькое отверстие сбоку вблизи верхнего полюса яйца, реже сбоку посредине и еще реже около нижнего полюса. Это отверстие по своему размеру больше вылетного отверстия трихограммы.

Яйца, из которых отродились гусеницы соснового шелкопряда, имеют неправильные, большие с неровными краями, отверстия. Нередко от оболочки яйца остается лишь половина яйца или только часть его, а остальное съедается молоденькой гусеничкой.

Таким образом, по виду и размеру вылетного отверстия яиц соснового шелкопряда можно установить их зараженность паразитами и каким именно видом.

Средний размер диаметра вылетных отверстий теленома и трихограммы в яйцах соснового шелкопряда приведен в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Вид паразита	N	M	σ	m	P	V	Колебания
	число измерений	вычисленное среднее	среднее квадрат. отклонение	ошибка средней	процент точности	коэффициент варьирования	
Теленом . .	196	0.35869	0.03774	0.00265	0.74	10.5	0.2490—0.4316
Трихограмма	15	0.18691	0.04648	0.01195	6.39	24.8	0.0996—0.2390

Следовательно, средний диаметр вылетного отверстия теленома в яйцах соснового шелкопряда в два раза больше среднего диаметра вылетного отверстия трихограммы. Из 196 яиц соснового шелкопряда только 4 яйца (или около 2%) имело по 2 вылетных отверстия теленома.

На юге Белоруссии *Telenomus verticillatus* Kieff. имеет три, реже две генерации в течение лета. Непосредственно на сосновом шелкопряде он развивается в двух генерациях, реже в одной. Первые яйцекладки соснового шелкопряда обычно появляются около 8 VII, массовый лёт и яйцекладка — 15—25 VII, заканчивается яйцекладка около 10 VIII. В июле полное развитие теленома занимает 18—20 дней. Из первых зараженных теленомом кладок соснового шелкопряда отрождение яйцеда отмечено 22 VII, из поздних даже 2 IX. При вскрытии 24 VIII зараженных теленомом яиц получены следующие результаты: общее число вскрытых зараженных яиц 883 (100%), из них половой фазы перед вылетом 562 (63.6%), куколок 293 (33.2%), личинок 28 (3.2%).

Таким образом еще в конце августа в некоторых кладках теленом был в стадии личинки. Некоторая растянутость лёта соснового шелкопряда позволяет теленому развиваться в двух поколениях на самом сосновом шелкопряде. С другой стороны, Киффер или лица, доставившие ему этого яйцеда, выводили его из яиц малинового шелкопряда, лёт которого происходит в мае. Допустимо следовательно, что *T. verticillatus* Kieff. обычно развивается в трех поколениях.

После вылета из яйца соснового шелкопряда теленом питается нектаром различных растений. В сентябре и частично в октябре теленом отмечался в лесу на вереске и других растениях. С наступлением первых похолоданий в октябре теленом уходит на зимовку.

Тщательные работы в октябре в очагах соснового шелкопряда показали, что теленом обитает под слегка отставшей корой пней прошлогодней и более давней рубки. Чаще всего *T. verticillatus* Kieff. зимует по одной-две, реже по три особи в самой нижней части пней, преимущественно у шейки корня.

Весной теленом продолжает питаться нектаром и приступает к спариванию. Оплодотворенные самки в мае и июне заражают яйцекладки своих дополнительных хозяев.

Обычно в очагах соснового шелкопряда лёт дополнительных хозяев теленома происходит за $1\frac{1}{2}$ —2 месяца до лёта соснового шелкопряда. Единичные их яйцекладки полностью заражаются теленомом и из-за их недостатка или в связи с их полным отсутствием, происходит значительная элиминация паразита; сравнительно немногие его особи выживают до лёта соснового шелкопряда.

Еще в мае *T. verticillatus* Kieff. находится в очагах соснового шелкопряда в активном состоянии. Это доказывается не только заражением кладок малинового шелкопряда, но и полным заражением, на протяжении

мая и частично июня, развешенных яйцекладок соснового шелкопряда, полученных лабораторным способом путем ускоренного развития гусениц и куколок.

Лабораторное разведение *T. verticillatus* Kieff. происходит успешно на яйцекладках соснового шелкопряда. Паразит охотно спаривается в неволе, и яйцепродукция его не намного ниже, чем в естественных условиях. Наиболее трудоемкими являются работы по разведению соснового шелкопряда в лабораторных условиях. Основная задача лабораторного разведения шелкопряда заключается в том, чтобы получить яйцекладки не позже, чем за 2—2½ месяца до начала яйцекладки шелкопряда в природе, т. е. в апреле.

С этого времени и, по меньшей мере, до июля необходимо получить яйцекладки соснового шелкопряда в лабораторных условиях. Это даст возможность ко времени яйцекладки шелкопряда в лесу получить в лаборатории 3—5 поколений паразита, что позволит накопить теленома в нужном количестве и во-время насыщать им очаги шелкопряда.

Лабораторное разведение соснового шелкопряда производилось следующим образом: гусеницы третьего возраста после некоторого пребывания на холоду доставлялись в лабораторию с мест зимовки. Гусеницы размещались в садки и теплицы и вскармливались свежей хвоей сосны. После закононирования и окукления гусениц, их коконы вместе с частями веток, к которым они прикрепились, отсаживались в другие садки. Непосредственно перед вылетом бабочек коконы отсаживались в другие, более просторные, садки, предназначенные для лёта и яйцекладки бабочек. В этих садках развешивались узкие бумажные ленты, также ветки сосны, которые ежедневно увлажнялись. Самки шелкопряда чаще откладывали яйца на бумагу, хвоинки, меньше на ветки и на стенки садка. Очистка садка от пыли производилась посредством пылесоса. Выбранные яйца помещались в специально оборудованные виварии и предлагались для их заражения паразиту. Теленом в вивариях подкармливался раствором жидкого сахара. После заражения яйца шелкопряда выбирались из вивария и ставились на леднике с целью замедленного развития теленома (в случае, когда до выпуска в лес остался большой промежуток времени) или же оставлялись в лаборатории (когда заражение произведено незадолго до выпуска в лес).

Гусениц шелкопряда лучше всего содержать при 22° с среднесуточной температурой и 86% относительной влажности воздуха; зараженные теленомом яйца шелкопряда вполне сохраняют свою жизнедеятельность до 80—85 дней; наилучший способ сохранения паразита — это хранение его в половозрелой фазе на холоду.

Биологический метод борьбы с сосновым шелкопрядом имеет основание, главным образом, в сочетании со своевременной сигнализацией и надзором за постепенным увеличением численности вредителя.

Прежде всего, можно рекомендовать вполне конкретные меры, способствующие увеличению численности паразита в природе. В очагах соснового шелкопряда должны быть созданы условия для обитания дополнительных весенних хозяев теленома. Это может быть достигнуто или внесением соответствующих кормовых растений в очаги или свежих яйцекладок соснового шелкопряда, полученных путем воспитания гусениц шелкопряда в лаборатории с доведением их до имагинальной яйцекладущей фазы. Совершенно очевидно, что за такими яйцекладками должен быть установлен тщательный надзор с тем, чтобы не дать возможности отрождаться гусеницам из яиц, хотя такие случаи почти невозможны; все внесенные яйцекладки шелкопряда полностью заражаются яйце-

кладущими самками *T. verticillatus* Kieff. Это мероприятие даст возможность не только сохранить весь наличный запас паразита, но и увеличить его примерно в сто раз. В этом случае зараженность теленомом яйцекладок соснового шелкопряда в июле во время его лёта и яйцекладки должна максимально увеличиться, а возможно — будет равна ста процентам. В обычных условиях многочисленный запас теленома в очагах шелкопряда, после зимовки, резко сокращается ко времени лёта и яйцекладки соснового шелкопряда в связи с отсутствием или с явным недостатком дополнительных хозяев паразита.

Можно применить метод насыщения очагов соснового шелкопряда теленомом, выращенным в лабораторных условиях. Выпуск паразита может быть сосредоточен в немногих точках очага, так как теленом, в отличие от трихограммы, имеет значительный радиус разлёта. Точки выпуска могут быть отдалены друг от друга на 100—150 м. Выпуск паразита должен соответствовать расчету: 1 самка теленома — на 14 яиц соснового шелкопряда. Количество ожидаемых яиц соснового шелкопряда определяется заблаговременно методами учета его гусениц или куколок по всей площади очага.

Выращивание теленома в лабораторных условиях производится на яйцах соснового шелкопряда при сменных температурах и при периодическом обновлении маточного материала популяциями теленома непосредственно из леса.

ЛИТЕРАТУРА

В а с и л ь е в И. В. 1905. Шелкопряды сосновый и кедровый, способы борьбы с ними. — М е й е р Н. Ф. 1941. Трихограмма. Сельхозгиз, Л., 1—174. — К i e f f e r J. J. 1926. Scelionidae. Das Tierreich, 48 : 1—885.
