

К ВОПРОСУ О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ  
ПАЗАРИТОМ И ХОЗЯИНОМ НА ПРИМЕРЕ КАПУСТНОЙ  
СОВКИ И ЕЕ ПАЗАРИТА  
*ERNESTIA CONSOBRINA* MG. (DIPTERA, TACHINIDAE)\*

Х. КОПВИЛЛЕМ

В области биологии паразитических насекомых исследователи нередко сталкивались с явлениями эффективной защиты со стороны хозяина, которые выражались в механических действиях сопротивления (Шевырев, 1912; Яхонтов, 1927), а в еще большей мере в иммунитете его организма (Мейер, 1925; Ларченко, 1933; Викторов, 1958; Strickland, 1930; Eckstein, 1931; Boese, 1936). Для разработки биологического метода борьбы особенно интересны защитные свойства с точки зрения их разного проявления в зависимости от заражения разных стадий развития вредителя. С этим может быть тесно связана как эффективность данного паразита, так и его специализация относительно различных фаз развития хозяина. Задача настоящей работы состояла в изучении реакции всех возрастов гусениц капустной совки (*Barathra brassicae* L.) по отношению к личинкам их паразита — тахины *Ernestia consobrina* Mg. (фото 1). В целях сравнения аналогичному изучению подвергались также гусеницы отличной совки (*Polia dissimilis* Knoch.) и непарного шелкопряда (*Porthetria dispar* L.).

Материал и методика

В основу работы положен материал, полученный в процессе изучения биологии *E. consobrina*. Эта тахина откладывает на кормовое растение хозяина вполне развившихся личинок, которые в дальнейшем сами перебираются на проползающих мимо гусениц и вгрызаются в них. По литературным данным (Яхонтов, 1927; Серебровский, Туликов и Хвостова, 1944), личинка *E. consobrina* способна завершить свое развитие лишь при заражении гусениц капустной совки двух, в крайнем случае трех последних возрастов. Однако предварительные опыты, выявившие ярко выраженный иммунитет гусениц последних возрастов, побудили нас поставить более тщательные исследования. Объектами сравнительного изучения служили гусеницы отличной совки, также являющиеся хозяином этой тахины (Яхонтов, 1927; Белановский, 1953), и гусеницы непарного шелкопряда, которые, по данным Белановского (1953) и Эмдена (Emden, 1954), тоже числятся в списке хозяев *E. consobrina*, что, однако, взято под сомнение некоторыми авторами (Яхонтов, 1927; Серебровский, Хвостова и Шапошникова, 1948) из-за длинных волосков, покрывающих их тело. Исходный материал — яйце-

\*Работа выполнена в лаборатории защиты растений Научно-исследовательского института овощного хозяйства РСФСР в 1957—1958 гг.

кладки указанных вредителей — был собран в природе. В дальнейшем, по достижении вылупившимися гусеницами каждого последующего возраста, они заражались заведомо высокоактивными личинками паразита, выращенными в лаборатории. Как правило, заражение прослеживалось под бинокляром, и для дальнейшей работы использовались только действительно пораженные особи хозяина.

### Результаты исследования

Заражение гусениц упомянутых трех видов во всех шести возрастах (за исключением гусениц трех последних возрастов непарного шелкопряда) показало, что личинки *E. consobrina* одинаково охотно вбуравливались в тело предлагаемых хозяев (фото 2), совершенно не разбираясь в различных их качествах. Реакция гусениц различных возрастов, равно как и дальнейшая судьба внедрившихся личинок тахины оказались, однако, совершенно различными в зависимости от возраста и видовой принадлежности хозяина.

Гусеницы первых двух возрастов всех трех видов нередко оказывали активное сопротивление. Они приходили в возбужденное состояние, быстро передвигались по субстрату и старались схватить челюстями мучивших их паразитов. При этом определяющим оказывалось месторасположение личинки тахины на теле хозяина: оказавшись около головы последнего, личинки оставались в безопасности, и процесс внедрения, занимающий около 30—80 сек., завершался нормально. Если же паразит оказывался на задней половине тела гусениц, последним часто удавалось схватить и отбросить его.

Совершенно иное поведение отмечалось у гусениц более старших возрастов, единственная реакция которых заключалась в мгновенном движении в самый момент проникновения паразитов внутрь их тела.

Судьба личинок *E. consobrina* в теле зараженных гусениц капустной совки проиллюстрирована данными табл. 1.

Таблица 1

Результаты заражения гусениц капустной совки всех возрастов личинками *Ernestia consobrina* Mg.

Возраст зараженных гусениц	Общее число гусениц	Из них							
		обеспечили развитие паразита		погибли вскоре после заражения		оказались иммунными и нормально окуклились		образовали уродливые куколки	
		экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
I	81	14	17,3	67	82,7	—	—	—	—
II	109	31	28,4	78	71,6	—	—	—	—
III	133	102	76,7	27	20,3	—	—	4	3
IV	57	6	10,5	—	—	45	79	6	10,5
V	44	3	6,8	—	—	37	84,1	4	9,1
VI	66	—	—	—	—	63	95,5	3	4,5

Как видно из таблицы, большинство паразитов развивалось нормально только при заражении гусениц третьего возраста. В то время как подавляющее большинство гусениц двух младших возрастов погибло уже вскоре после внедрения личинок тахины, у гусениц четвертого, а еще отчетливее двух последних возрастов выявился ярко выраженный им-

Фото 1. *Ernestia consobrina* Mg.  
(длина мухи 12 мм).



Фото 2. Личинка тахины в  
процессе внедрения в гусе-  
ницу капустной совки (длина  
личинки 0,8 мм).

Фото 3. Погибшая личинка тахины в гемолимфе иммунной гусеницы капустной совки.



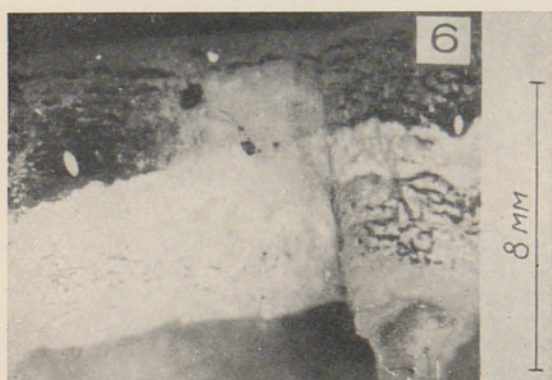


Фото 4, 5. Заразившиеся гусеницы капустной совки; заметны отверстия, где помещаются действующие стигмы паразита (длина гусениц 45 мм).

Фото 6, 7. Картина застывания ран внедрения личинок тахины в случае иммунности гусениц капустной совки.

Фото 8. Уродливая куколка капустной совки с недоразвившейся личинкой паразита внутри (длина куколки 20 мм).

мунитет. Вскрытие таких гусениц спустя 1—2 дня после заражения обнаруживало погибших личинок тахины, свободно плавающих в гемолимфе (фото 3), или же еще торчащих в отверстиях, через которые они проникли в тело хозяина. Начиная с 5—7-го дня после заражения, иммунные гусеницы легко определялись по внешним признакам. Дело в том, что нормально развившиеся личинки паразита поддерживают связь с атмосферным воздухом, что легко заметить по их действующим задним стигмам, виднеющимся на поверхности тела хозяина (фото 4, 5). У иммунных же гусениц образовавшиеся на месте внедрения паразитов раны вскоре затягиваются и зарастают, оставляя на внешних покровах хозяина светлые, хорошо заметные участки, обычно с черным пятном посередине (фото 6, 7). Небольшое число уродливых куколок с недоразвившимися личинками паразита внутри (фото 8), образовавшееся в случае заражения гусениц капустной совки старших возрастов, в дальнейшем быстро погибло.

Имеющиеся в литературе данные (Voese, 1936; Викторов, 1958) свидетельствуют о возможности преодоления защитных свойств организма хозяина путем перезаражения. В связи с этим была предпринята другая серия опытов, в которой иммунные гусеницы после освобождения от первичного заражения вторично подвергались нападению одной или несколькими личинками паразита (табл. 2).

Таблица 2

Сопrotивляемость гусениц капустной совки  
к перезаражению личинками  
*Ernestia consobrina* Mg.

Возраст зараженных гусениц	Число нападавших личинок паразита	Число гусениц	Из них							
			обеспечили развитие паразита		погибли		оказались иммунными и нормально окуклились		образовали уродливые куколки	
			экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
VI	1	29	—	—	2	7,0	22	75,8	5	17,2
	2	25	1	4,0	7	28,0	6	24,0	11	44,0
	3	10	—	—	9	90,0	1	10,0	—	—
VI	3—10*	22	3	13,6	8	36,4	9	40,9	2	9,1
III	2*	23	15**	65,0	8	35,0	—	—	—	—

\* Первичное заражение сразу несколькими личинками.

\*\* В 15 гусеницах развилось 17 нормальных личинок тахины.

Результаты этого опыта свидетельствуют о снижении сопротивляемости гусениц при перезаражении, причем происходит это снижение в постепенно возрастающем масштабе в зависимости от увеличения числа нападающих личинок паразита. Однако и здесь нормального развития последних почти не наблюдалось: получено лишь больше уродливых куколок и резко повысился процент смертности хозяина. Аналогичная картина наблюдалась при первичном заражении гусениц старших возрастов сразу несколькими личинками (табл. 2). Напротив, 15 гусениц третьего возраста, зараженные двумя личинками, оказались в состоянии воспитать даже 17 особей паразита.

Все изложенное позволяет говорить о тесной приуроченности *E. consobrina* к третьему возрасту гусениц капустной совки. Резко выраженный иммунитет более взрослых особей несколько снижает ценность паразита, однако массовая гибель двух первых возрастов при их заражении весьма желательна с точки зрения биологической борьбы и, таким образом, распространяет полезную деятельность паразита на все младшие возрасты гусениц этого вредителя.

Заражение средних и старших возрастов отличной совки личинками *E. consobrina* показало их одинаково хорошую способность к воспитанию паразитов. Никаких признаков иммунитета здесь обнаружить не удалось.

Выявленные особенности гусениц капустной и отличной совок проверялись еще на массовом материале, где также была отмечена высокая иммунность первых и полное отсутствие сопротивляемости у вторых.

Аналогичные опыты с непарным шелкопрядом (на 100 гусеницах) выявили полную иммунность трех первых возрастов гусениц этого вредителя. Попытки заражать более взрослых гусениц закончились неудачно — личинки паразита запутывались в длинных волосках, покрывающих тело гусениц. Вскрытие гусениц через 1—2 дня после заражения обнаружило ту же картину, что и в случае иммунных гусениц капустной совки. В связи с этим мы считаем установленным, что непарный шелкопряд не является хозяином *E. consobrina*.

Согласно наиболее распространенному взгляду на природу иммунитета у насекомых, гибель паразитов происходит вследствие их инкапсуляции в теле хозяина. Однако некоторые ученые (ср. Thompson, 1930; Bess, 1939; Muldrew, 1953) сводят это явление лишь к санитарной функции изоляции уже мертвых тел паразитов, а самое их гибель объясняют гуморальными факторами. Наши наблюдения над *E. consobrina* и иммунными гусеницами капустной совки и непарного шелкопряда, по крайней мере для этих видов, согласуются с последним предположением, поскольку ни в одном случае не удалось обнаружить инкапсуляции паразитов непосредственно после их смерти, и тем более объяснить их гибель этой причиной.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Белановский И. Д., 1953. Тахины Украинской ССР, ч. 2; 14—15. Изд. АН УССР, Киев.
- Викторов Г. А., 1958. Биология *Limneria fuscicarpus* Thoms. (Hymenoptera, Ichneumonidae) — паразита бобовой огневки. Энтомол. обозрение, XXXVII, 3: 589—596.
- Мейер Н. Ф., 1925. Об иммунитете у некоторых гусениц по отношению к их паразитам наездникам. Изв. Гос. ин-та опытно-агроном., 3, 5—6: 260—265.
- Серебровский А. С., Тупиков В., Хвостова В. Б., 1944. Огородная тахина эрнестия — паразит гусениц огородных совок и пути содействия ей. Докл. ВАСХНИИ, 5—6: 16—19.
- Серебровский А. С., Хвостова В. Б., Шапошникова З. С., 1948. Биология тахины *Ernestia consobrina* Mg. паразита огородных совок и методы содействия ее полезной деятельности. Тр. Всес. ин-та защиты раст. 1: 132—134.
- Шевырев И., 1912. Паразиты и сверхпаразиты из мира насекомых. СПб: 63—134.
- Яхонтов В. В., 1927. Биология *Ernestia consobrina* Mg. (Diptera, Tachinidae) и заметки по ее экономическому значению в условиях северо-западной России. Защита раст. от вредит., 4, 4—5: 729—742.

- Bess, H. A., 1939. Investigations on the resistance of mealybugs (*Homoptera*) to parasitization by internal hymenopterous parasites, with special reference to phagocytosis. *Ann. Entomol. Soc. America*, 32: 189—226.
- Boese, G., 1936. Der Einfluss tierischer Parasiten auf den Organismus der Insekten. *Z. Parasitenkunde*, 8: 243—284.
- Eckstein, F., 1931. Über Immunität bei Insekten. *Anz. Schädlingkunde*, 7 (5): 49—55.
- Emden van, F. I., 1954. Tachinidae and Calliphoridae. Handbooks for the identification of British insects, Section (a): 51. London.
- Lartschenko, K., 1933. Die Unempfänglichkeit der Raupen von *Loxostege sticticalis* L. und *Pieris brassicae* L. gegen Parasiten. *Z. Parasitenkunde*, 5, 3—4: 679—707.
- Muldrew, J. A., 1953. The natural immunity of the larch sawfly (*Pristiphora erichsoni* Htg.) to the introduced parasite *Mesoleius tenthredinis* Morley in Manitoba and Saskatchewan. *Canad. J. Zool.*, 31, 4: 313—332.
- Strickland, E. H., 1930. Phagocytosis of internal insect parasites. *Nature*, 126: 95.
- Thompson, W. R., 1930. Reaction of the phagocytes of arthropods to their internal insect parasites. *Nature*, 125: 565—566.

Институт зоологии и ботаники  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
19. I 1959

## PARASIIDI JA PEREMEHE VASTASTIKUSTEST SUHETEST KAPSAÖÖLASE JA TEMA PARASIIDI ERNESTIA CONSOBRINA MG. (DIPTERA, TACHINIDAE) POHJAL

H. Kopvillem

Resümee

Kuigi *Ernestia consobrina* Mg. vastsed tungisid kapsaööläse (*Barathra brassicae* L.) kõikides kasvujärkudes olevaisse röövikuisse ühteviisi hästi, õnnestus nende normaalselt arengut jälgida põhiliselt ainult kolmanda kasvujärgu röövikute juures. Samal ajal kui suurem osa kahe esimese kasvujärgu röövikuid hukkus juba varsti pärast parasiitide sisenemist, märgiti 4.—6. kasvujärgu röövikuil teravalt väljendunud immuunsust, mida ainult osaliselt õnnestus ületada veelkordisel parasiitidega nakatamisel. Röövikuil *Polia dissimilis* Knoch. ei õnnestunud avastada mingisuguseid immuunsustunnuseid, aga röövikud *Porthetria dispar* L. olid täiesti immuunsed. Immuunsetes röövikutes hukkunud *Tachinidae* vastsetel ei täheldatud 1—2 päeva jooksul pärast surma mingisuguseid fagotsütoosinähtusi.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Zooloogia ja Botaanika Instituut

Saabus toimetusse  
19. I 1959

## ZUR FRAGE DER WECHSELBEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEM PARASITEN UND DEM WIRTE AM BEISPIEL DER KOHLEULE UND SEINEM PARASITEN ERNESTIA CONSOBRINA MG. (DIPTERA, TACHINIDAE)

H. Kopvillem

Zusammenfassung

Obwohl die Larven von *Ernestia consobrina* Mg. mit gleicher Vorliebe alle Stadien der Kohleulenraupen (*Barathra brassicae* L.) befielen, konnte man ihre normale Entwicklung meist nur bei der Infektion der Raupen des dritten Stadiums beobachten. Während die Mehrzahl der Raupen der beiden ersten Stadien bald nach dem Eindringen der Parasiten umkam, machte sich bei den Raupen des 4.—6. Stadiums eine gut ausgeprägte Immunitätsreaktion bemerkbar, die sich nur teilweise durch abermalige Infektion überwinden liess. Bei den Raupen von *Polia dissimilis* Knoch. konnte man keine Immunitätsreaktion feststellen, und solche von *Porthetria dispar* L. erwiesen sich als vollständig immun. Bei den in immunen Raupen umgekommenen Tachinenlarven konnte man nach 1—2 Tagen noch keine Erscheinungen der Phagozytose beobachten.

Institut für Zoologie und Botanik  
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR

Eingegangen  
am 19. Jan. 1959