

А. Г. СКОПЦОВ

**ВНУТРИВИДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ НАСЕКОМЫХ,
ВЕДУЩИХ ГРУППОВОЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 10 X 1953)

Представление мичуринской биологии о виде как целостной системе характеризуется специфичными для вида внутривидовыми отношениями. В связи с этим реакции отдельных особей популяции вида на внешние факторы должны быть иными и не тождественными реакциям группы особей на те же факторы. Однако поведение и условия жизни беспозвоночных животных с точки зрения взаимного влияния особей популяции друг на друга изучены совершенно недостаточно. Чаще всего они рассматривались с позиций внутривидовой конкуренции и мальтузианства.

Представляет большой интерес изучение внутривидовых отношений в тех случаях, когда они проявляются уже в отчетливой форме, как, например, при групповом образе жизни насекомых, но еще не достигли высокой специализации и не привели к морфологической дифференцировке, как у «общественных» насекомых. Однако до сих пор особенности и преимущества группового образа жизни личинок некоторых видов бабочек, а также причины, определяющие данный образ жизни, исследованы очень мало. Авторы (1-5), в работах которых данный вопрос подвергался освещению, не дают объяснения установленным фактам.

В качестве основных объектов нами исследованы личинки златогузки (*Nygmia phaeorrhoea* L.) и пчелиной моли (*Galleria mellonella* L.). Эти виды выбраны нами в силу ведения ими строго группового образа жизни. Личинки златогузки зимуют в общих гнездах, а остальное время держатся близ гнезда и к вечеру возвращаются в него. Личинки пчелиной моли также живут группами, образуя внутри кусков вошины скопления, в которых часто бывает несколько десятков гусениц. В качестве сравнительного материала использовался непарный шелкопряд (*Osperia dispar* L.), ведущий уже с первого возраста одиночный образ жизни. Наблюдения показывают, что одним из важных факторов, определяющих групповой образ жизни, является температура. Гусеницы златогузки при температурах порядка 20—23° весьма подвижны, отползают от гнезд на значительные расстояния (до 4 м), а при понижении температуры быстро возвращаются в гнезда. Гусеницы пчелиной моли при температурах наружного (вне скопления гусениц) воздуха выше 25° выползают на поверхность вошины, и ясно выраженные группировки обычно не наблюдаются. При 25° и ниже группировки ясно выражены, гусеницы не показываются на поверхности вошины. Имея в виду эти факты, мы начали работу с изучения поведения насекомых в связи с температурным воздействием на них, а также с выяснения роли гнезд и скоплений гусениц. Весной 1952 г. ежедневно 3 раза в день проводились измерения температуры наружного воздуха, живых гнезд (зимних гнезд с гусеницами) и мертвых гнезд (зимних гнезд без гусениц) у златогузки, а также температуры среды в скопле-

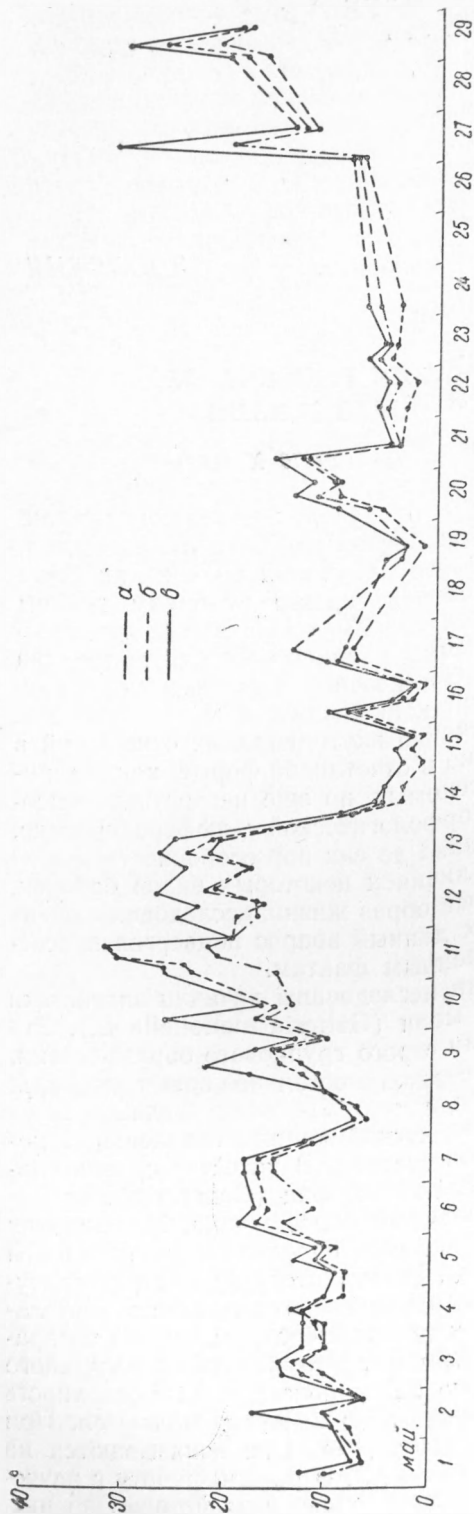


Рис. 1. а — температура воздуха, б — температура «мертвого гнезда», в — температура «живого гнезда»

ниях гусениц и температуры тела гусениц у пчелиной моли. Температура воздуха измерялась десятичным термометром, температура гнезд — термопарой и термометром от малой модели психрометра Ассмана, температура тела гусениц — термопарой.

Рис. 1 показывает, что в группе личинок температура всегда выше температуры внешней среды, если не считать случаев понижения температуры среды до уровня, вызывающего холодное оцепенение гусениц. Сравнение температуры живых и мертвых гнезд показывает, что разница обусловлена не только физическими свойствами гнезд, но и животной теплотой, выделяемой гусеницами при движении. Эти два фактора создают особый микроклимат в гнезде, способствующий выходу гусениц из состояния покоя еще задолго до установления весенних температур, а в момент их установления создают условия для повышения активности (движение, питание). На рис. 2 ясно видно превышение температуры скопления гусениц пчелиной моли над температурой внешней среды. Это явление установлено еще Реомюром и наблюдалось позже многими авторами, но степень постоянства температуры в скоплении гусениц, большая степень независимости ее от температуры внешней среды, а также температура тела гусениц не были изучены.

Выясняя преимущества группового образа жизни перед одиночным, мы провели опыты по групповому и одиночному воспитанию гусениц. Они показали, что рост и развитие гусениц в группе из 10—30 гусениц идут значительно энергичнее, чем у одиночных. Преобладание в весе групповых гусениц златогузки над одиночными на 13-й день достигало 50%, на 23-й день 47%, на 33-й день 59%, но на 63-й день только 8%.

Одиночные гусеницы златогузки первого возраста почти не росли, плохо развивались и погибали через несколько суток, несмотря на строгое соблюдение оптимальных условий их содержания, тогда как групповые развивались и росли нормально. Опыты

парного воспитания гусениц златогузки показывают сохранение эффекта группы — увеличение прироста веса по сравнению с одиночными гусеницами. Этот факт по-новому осветил полученные данные и побудил нас провести новую серию опытов, описание которых будет изложено ниже.

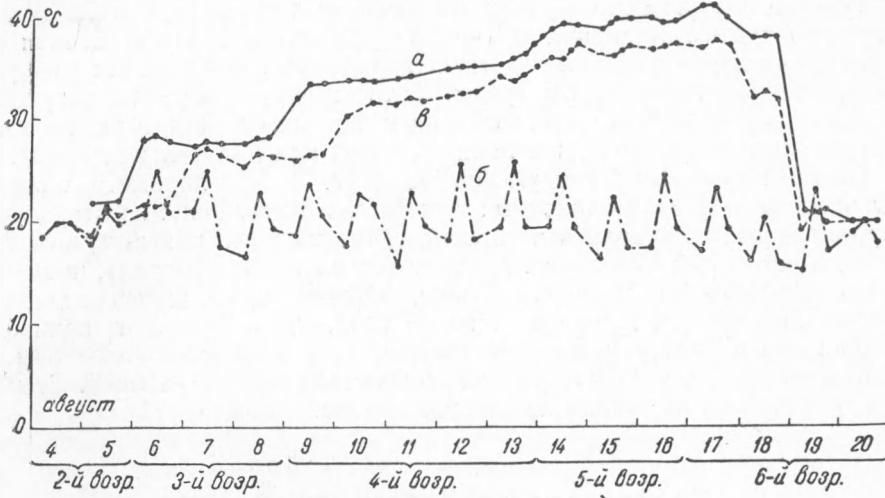


Рис. 2. а — температура тела гусениц, б — температура воздуха, в — температура в скоплении гусениц

Результаты воспитания гусениц заставили предположить наличие разницы в интенсивности обмена веществ у одиночных и групповых гусениц. Опыты определения уровня обмена по интенсивности дыхания в микрореспирометрах Крога — Баркфорта одиночных гусениц златогузки и пчелиной моли, а также находящихся в группе (при помещении в респирометры от 2 до 10 гусениц), показали, что уровень обмена веществ в группе всегда ниже, чем у одиночных особей. Опыты с непарным шелкопрядом, ведущим одиночный образ жизни, дали противоположный результат: в группе уровень обмена всегда выше, чем у одиночных гусениц. В опыте они попадают в неестественные для них условия, что и сказывается в виде некоторого повышения обмена в группе за счет усиленной двигательной активности (см. табл. 1).

Для выяснения качественной стороны обмена проделана серия опытов по определению дыхательного коэффициента у гусениц златогузки. При совершенно одинаковых условиях (условия предопытного содержания, температура опыта, время нахождения гусениц в респирометрах и т. п.) дыхательные коэффициенты одиночных и групповых сильно отличаются. У групповых он равен 0,99—0,75% (углеводно-белковый), у одиночных 0,70—0,50% (жиро-белковый), или даже 0,54—0,38% (жировой). Как известно, низкий дыхательный коэффициент характерен для насекомых, находящихся в состоянии пониженной жизнедеятельно-

Таблица 1

Количество потребляемого O_2 на 1 г живого веса (в mm^3 в 1 час)

Вид, возраст	Число опытов	Т-ра опыта в °	Группа	Одиночки	% усиления	Примечание
Златогузка						
Второй возраст	40	11	596	1130	89,1	Неподвижны
Третий " "	80	11	309	344	11,3	
Четвертый " "	80	11	466	598	28,4	
Пятый " "	40	11	276	338	22,4	
Шестой " "	20	11	180	223	23,9	
Пчелиная моль						
Третий возраст	20	25	4003	6095	52,0	
Непарный шелкопряд						
Четвертый возраст	40	11	607	537	-3,3	Двигаются

сти; он может быть следствием действия пониженных температур (6, 7), питания непродолжаемыми видами растений (7), действия ядов (8) и т. п. Этот факт еще раз подтвердил, что для насекомых, нормально живущих группами, одиночный образ жизни не является оптимальным. Кроме того, то обстоятельство, что при помещении в респирометр 10—12 гусениц термический эффект (повышение температуры тела гусениц в группе) чрезвычайно мал, заставило предположить, что агрегация данных видов насекомых — наследственно закрепившаяся реакция поведения на понижение температуры среды. Этот вывод также подтверждают опыты по определению уровня обмена у парных гусениц, а также опыты с чучелом гусеницы (шкурка, набитая ватой или надутая воздухом).

Опыты проводились следующим образом. В 4 респирометрах определялся уровень обмена одиночных гусениц, затем гусеница из второго респирометра пересаживалась в первый, в третий помещалось чучело гусеницы, в четвертый — неживой предмет (стеклянная трубочка), после чего вновь определялся уровень обмена. Опыты проводились с пчелиной молью. Результаты, представленные в табл. 2, показывают понижение обмена при помещении в респирометр второй особи и даже чучела, несмотря на то, что температура при этом оставалась неизменной. Стекло-вая трубочка не вызывала изменения обмена.

Таблица 2

Количество потребляемого O_2 на 1 г живого веса (в mm^3 в 1 час)

Повторно-сти	Респи-рометр № 1, гусеница 1	Респи-рометр № 2, гусеница 2	Респи-рометр № 1, гусеница 1 и 2 вместе	Респи-рометр № 3, гусеница 3	Респи-рометр № 3, гусеница 3+чучело	Респи-рометр № 4, гусеница 4	Респи-рометр № 4, гусеница 4+стекл. трубка
I	4673	4732	2750	4799	2832	4501	4578
II	4658	4209	2269	4801	2630	4689	4670
III	4900	4789	3010	4699	2920	4599	4610
IV	5010	4666	2501	5010	2316	5200	5130

Эти опыты дают право утверждать, что изменение интенсивности обмена у личинок исследуемых видов насекомых есть результат рефлекторной регуляции обмена, а агрегация есть наследственно закрепившаяся реакция поведения на комплекс условий среды, решающим из которых является, по видимому, понижение температуры, ставшее одним из необходимых факторов оптимального существования исследуемых видов насекомых.

Государственный естественно-научный институт им. П. Ф. Лесгафта
Ленинград

Поступило
25 IV 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ W. C. Allee, *Animal Aggregations*, Chicago, 1931. В. В. Алпатов, Н. А. Мануйлова, Н. Козьмина, *Соц. шелководство*, № 3 (1931). ² В. В. Алпатов, О. К. Настюкова, *Шелководство*, № 10 (1932). ³ P. Grison, *C. R. Soc. Biol.*, 142, № 9—10 (1918). ⁴ R. Schulz, *Arch. Naturgesch.*, Abt. A, 92 (1926). ⁵ Л. К. Лозина-Лозинский, *Изв. естеств.-научн. ин-та им. Лесгафта*, 25 (1952). ⁶ Н. М. Эдельман, *ДАН*, 84, № 4 (1952). ⁷ Н. Г. Берим, Н. М. Эдельман, *Энтомологич. обозрение*, 32 (1952).