

ЭВОЛЮЦИОННАЯ МОРФОЛОГИЯ

А. А. ПЕРЕДЕЛЬСКИЙ

О РЕГУЛЯЦИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 19 III 1940)

Мое первое сообщение⁽¹⁾ касалось роли атмосферы кокона (чрезвычайно богатой CO_2) в определении продолжительности имагинальной стадии у *Bombyx mori*.

Опыты мои были поставлены в связь с данными Голышева⁽²⁾ о повышении интенсивности окислительных процессов у куколок *Bombyx mori* при воспитании их вне кокона по сравнению с интенсивностью дыхания куколок, заключенных, в норме, в атмосфере кокона. Основываясь на этих фактах, Голышев высказал гипотезу о биологическом значении повышенного содержания углекислоты в коконе. Голышев думает, что высокое содержание углекислоты в коконе предохраняет организм от слишком неэкономного расходования материально-энергетических запасов, вынесенных куколкой из личиночной стадии, что в свою очередь возможно дольше сохраняет жизнь будущей бабочке.

Конкретные опыты, произведенные мною с породой Var, показали, однако, что средние продолжительности жизни бабочек, происшедших от оглощенных куколок, одинаковы в пределах математической достоверности.

Этот удивительный результат заставил меня вновь провести аналогичные опыты и испытать так же воздействие на куколок повышенной температурой, как более мощным стимулирующим средством, чем освобождение куколок из атмосферы, насыщенной CO_2 . О некотором разделе этих работ я и пишу в настоящем сообщении*.

В опытах испытывались три температурных режима. Один режим (серия I) имел среднюю температуру около 25° на всем протяжении куколочной и имагинальной стадий. Другой режим (серия II)—со сменой температуры для куколочной стадии в 30° на 25° во время имагинальной жизни. Третий режим (серия III)—со сменой температуры для куколочной стадии в 25° на 30° в имагинальном периоде. Численность особей в отдельных опытах колебалась в пределах от 87 до 122 экземпляров. Смертность в стадии куколки около 5% (см. таблицу).

Прежде всего обратим внимание на серию I. Имаго, оглощенные куколки которых и бабочки воспитывались при температуре 25° , жили в среднем 41,74 дня. А имаго, куколки которых оставались в коконах при тех же температурных условиях, жили в среднем на 1,20 дня меньше.

Этот результат еще удивительнее, чем результат моих первых опытов с оглощением куколок. Что этот новый результат, выражающийся в неко-

Серии	Средняя t° С <input type="checkbox"/> — Кукол- ки в коконе		Средняя про- должитель- ность жизни самцов имаго (в днях)	Средняя изно- шенность кры- ла у самцов имаго	Средняя изна- шиваемость крыла за день (критерий под- вижности)
	В стадии куколки	В стадии имаго			
I	<input type="checkbox"/> 25°	25°	10,54	0,25	0,0238
	25°	25°	11,74	0,10	0,0085
II	<input type="checkbox"/> 30°	25°	9,83	0,06	0,0061
	30°	25°	10,60	0,05	0,0047
III	<input type="checkbox"/> 25°	30°	8,85	0,20	0,0226
	25°	30°	9,50	0,10	0,0105

тором удлинении жизни имаго при оголении куколок, не случаен, показывают аналогичные сравнения длительности жизни в сериях II и III.

Остановимся на этом факте. В настоящей работе, изучая породу Асколи, я получил несколько отличные результаты, чем ранее при изучении породы Ваг. Явное увеличение продолжительности имагинальной жизни при воспитании куколок вне кокона у Асколи, может быть, является особенностью этой породы по сравнению с Ваг. Было бы интересно понять, в чем сущность этого увеличения продолжительности жизни, происходящего наперекор ожидавшемуся укорочению стадии имаго.

Первым возникает предположение, что увеличение продолжительности жизни имаго, вылупляющихся из оголенных куколок, связано с сохранностью у них тех материально-энергетических ресурсов, которые тратятся бабочками на продырявливание кокона.

Однако такое объяснение становится мало вероятным, как только мы сравним степени подвижности бабочек, вылупившихся из оголенных и неоголенных куколок.

Методику изучения степени подвижности подсказал сам объект. Как известно, бабочки-самцы *Bombyx mori* почти непрерывно трепещут своими крыльями, даже если они изолированы от самок и остаются всю жизнь девственными. Благодаря этим движениям края крыльев бабочек обтрепываются все более и более, так что в последним дням жизни от крыльев остаются иногда лишь основные части, представляющие две трети, половину или треть их первоначального размера. Правда, известная часть самцов, повидимому, двигается весьма неактивно, и тогда они сохраняют свои крылья в целости. Но это обстоятельство, при вычислении средней изношенности крыльев в данном опыте, лишь понижает значение средней величины, не меняя существа критерия.

По средней изношенности крыльев за весь период жизни имаго в данном опыте можно вычислить среднюю изнашиваемость крыльев за каждый день, как частное от деления средней изношенности на продолжительность имагинальной жизни. В результате мы имеем критерий средней дневной подвижности бабочек. Сопоставляя его величину в разных опытах с средней продолжительностью имагинальной жизни, можем обнаружить любопытные параллели.

В каждой из серии опытов средняя дневная изнашиваемость крыльев оказалась меньшей в опытах с оголением куколок. Это показывает, что и подвижность бабочек при воспитании их куколок вне кокона уменьшается по сравнению с подвижностью бабочек, вышедших из кокона.

размеривать по количеству кукол
из ЧМ, ФМ, МП. Разм. по 1, 501

При температуре обеих стадий в 25° (серия I) уменьшение подвижности бабочек в результате оголения куколок очень велико, почти трехкратно. При температуре воспитания куколок в 30° уменьшение подвижности бабочек из оголенных куколок не так резко (серия II).

Похоже на то, что биологическое значение атмосферы кокона заключается отнюдь не в удлинении жизни имаго, как думал Гольшев, а в усилении их активности, что весьма существенно, особенно для периода поисков самки и спаривания.

Таким образом сохранение нормального срока продолжительности (или даже удлинение) имагинальной стадии, несмотря на изменение энергетических процессов вследствие оголения или воспитания куколок при повышенной температуре, следует отнести именно за счет уменьшения подвижности бабочек.

Этот оригинальный механизм регуляции продолжительности имагинальной жизни, позволяющей более или менее сохраняться ее наследственно обусловленному пределу, крайне существенно подвергнуть дальнейшему изучению не только в лабораторных условиях, но и методами полевой экологии. Не исключена возможность, что и в природе можно обнаружить более подвижные и менее подвижные генерации имаго каких-либо насекомых (в том числе и вредителей растений) в зависимости от условий, нававших на организм в стадии куколки.

Куколочная стадия в отношении регуляции продолжительности жизни имаго, вероятно, наиболее ответственная стадия, так как при воздействии повышенной температурой (те же 30°) на имаго подвижность бабочек почти не изменяется в сравнении с действием на имаго 25°, а продолжительность их жизни падает (ср. серию I и серию III). Напомню, кстати, что зато и здесь заметно снижение подвижности и увеличение срока жизни бабочек при предварительном воспитании куколок вне кокона.

Результат опытов серии III также небезынтересен для полевого эколога, особенно в связи с изучением длительности стадий и генераций, развивающихся в условиях с переходом от менее теплой к более жаркой погоде (например: весна—лето; похолодание—потепление и т. п.).

Естественно, что все выводы настоящей работы могут иметь непосредственное отношение лишь к регрессивным формам насекомых с деградировавшим пищевым трактом, не питающихся ни в куколочной, ни в имагинальной стадиях.

Что касается остальных насекомых, питающихся в стадии имаго, то вопрос о наличии у них подобного рода регуляций продолжительности жизни требует специальных исследований. Само собой разумеется, сколь важно было бы нахождение регуляций продолжительности жизни для высших позвоночных животных и человека, но и здесь положение осложняется прежде всего тем, что подобные организмы восстанавливают свои материально-энергетические запасы путем питания. Именно поэтому существенно было бы, в свете рассмотренного примера регуляции продолжительности имагинальной стадии афагичного насекомого, критически проанализировать концепции Рубнера-Перля (Rubner, Pearl), имевших дело с питающимися организмами. Но к этому я вернусь позднее.

Поступило
19 III 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Переделский, Тр. Центр. шелководн. станции, IV, 63 (с резюме на немец. яз.) (1930). ² Н. О. Гольшев, Тр. Центр. шелководн. станции, III, 127 (1930).