

И. В. КОЖАНЧИКОВ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РОСТА ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА  
(*ANTHERA EA PERNYI GUER.*) В РАЗНЫХ ТЕРМИЧЕСКИХ  
УСЛОВИЯХ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 8 III 1948)

Изучению роста насекомых, начиная с работ Дуар (3) и Przibran и Megisar (9), посвящено большое число исследований. В центре внимания — процессы, связанные с увеличением числа клеточных тел, отчасти их размеров, и гормональные регуляции роста (4). Влиянию факторов среды на рост насекомых также посвящено большое число работ (1). Эти последние в основной массе направлены на иллюстрацию зависимости роста насекомых от тех или иных факторов среды. Напротив, регуляция процессов роста насекомых в разных условиях среды почти не привлекала внимания исследователей. Между тем, широко известна не только для насекомых, но и вообще для пойкилотермных животных компенсация недостаточности темпов роста его сроком, например при влиянии температуры. Эта закономерность для развития и роста, в частности, давно уже обобщена правилом суммы тепла (2). Но бесспорным является также факт существования разной полноты роста животных и, в частности, насекомых при разных темпах роста. Несомненно существование специфических не только оптимальных условий среды, но и темпов роста у разных видов насекомых и возникновение биологически дефектных особей при несоответственных темпах и ритмах роста (5, 6).

Общую характеристику роста гусениц дубового шелкопряда от момента отрождения до окончания роста (завивка кокона) в разных термических условиях дают табл. 1 и рис. 1. В них даны общая средняя продолжительность роста, конечный вес прекративших питание гусениц и смертность их суммарно во всех стадиях при росте. Верхняя термическая граница для роста гусениц дубового шелкопряда лежит при 32°. Здесь еще возможен рост их в первых стадиях, но, начиная

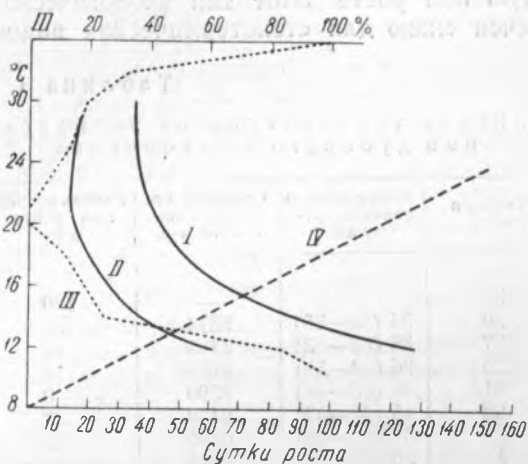


Рис. 1. Зависимость длительности роста гусениц дубового шелкопряда от термических условий: I — весь период роста, II — только пятая стадия, III — смертность гусениц за весь период роста в процентах. Линия IV отсекает термическую зону ниже порога развития (8° C)

с четвертой стадии, наблюдается катастрофическая смертность, а в пятой стадии происходит полное их вымирание. Нижний термический порог для роста лежит при 8°С (рис. 1). Он, повидимому, близко совпадает с температурой, прекращающей питание гусениц. Тем не менее, нижний термический предел для полного роста гусениц дубового шелкопряда лежит при значительно более высокой температуре (8). Уже при температуре 12° за период роста вымирает большинство гусениц. Характерна динамика смертности гусениц по стадиям развития. В пределах 18—27° в первых четырех стадиях при нормальных условиях питания не наблюдается смертности гусениц. Ее нет при оптимальной температуре 20—22° и в пятой стадии, но в субоптимальных температурах до 27° вверх и до 18° вниз в пятой стадии регулярно погибает около 15% гусениц. Дальнейшее отклонение термических условий от оптимума до температуры 30° вверх и до 14° вниз ведет к появлению гибели гусениц также в третьей и четвертой стадиях, но лишь порядка 5—10%, тогда как в пятой стадии в этих условиях наблюдается смертность уже примерно четверти всех переходящих в эту стадию гусениц. Наконец, при температуре 12° смертность порядка 10—12% наблюдается в стадиях от первой до четвертой, переходя в катастрофическую гибель в пятой стадии. Эти факты говорят о том, что наибольшую устойчивость к термическим влияниям обнаруживают первые стадии развития гусениц дубового шелкопряда. Устойчивость эта падает с ростом и особенно резко снижена в последней стадии. Гусеницы дубового шелкопряда обнаруживают, следовательно, специализацию к термическому режиму, возрастающую при росте. Этот тип экологической специализации был уже отмечен мною для стенотермических видов насекомых (7).

Таблица 1  
Влияние температуры на рост гусениц дубового шелкопряда

Темп-ра в °С	Длительность роста в сут- ках	Средний ко- нечный вес особей в мг	Гибель особей при росте в %
32	—	—	100
30	34 (32—35)	5374	33
27	38 (33—43)	5765	16
25	36 (34—38)	6026	13
21	40 (35—44)	8500	0
20	45 (42—52)	9128	0
18	51 (50—64)	6700	12
14	86 (79—98)	3635	25
12	125 (?)	—	98
10	—	—	100

Термический оптимум для роста гусениц дубового шелкопряда в связи с описанным ограничен очень узкой зоной температуры в пределах 20—22°, хотя выносливость их к термическим влияниям, особенно в первых стадиях, довольно значительна. Характерно положение оптимума на термической шкале. Он охватывает условия, при которых наблюдается короткий, но не кратчайший рост. Уменьшение общей длительности роста возможно лишь при повышении температуры до 24°, причем только за счет первых четырех стадий (рис. 1). Дальнейшее повышение температуры не укорачивает общей длительности роста, так как оно тормозит и удлиняет рост гусениц в пятой стадии. С другой стороны, ближайшие температурные условия ниже оптимума характеризуются резким снижением темпов роста гусениц во всех стадиях и значительным увеличением общей длительности их роста. Таким образом, оптимальный для роста гусениц дубового шелкопряда термический режим характеризует область перехода от сильно замедленных темпов роста к кратчайшим.

Очень характерны темпы прироста живой массы гусениц дубового шелкопряда по стадиям в разных термических условиях (рис. 2). При оптимуме интенсивность суточного прироста гусениц в первых стадиях не является максимальной, но значительна, причем от каждой пре-

дыдущей стадии суточный прирост веса тела возрастает к последующей, достигая максимума в пятой стадии. Во всех условиях температуры, лежащих за пределами оптимума, максимальный суточный прирост живой массы смещается на четвертую стадию, независимо от

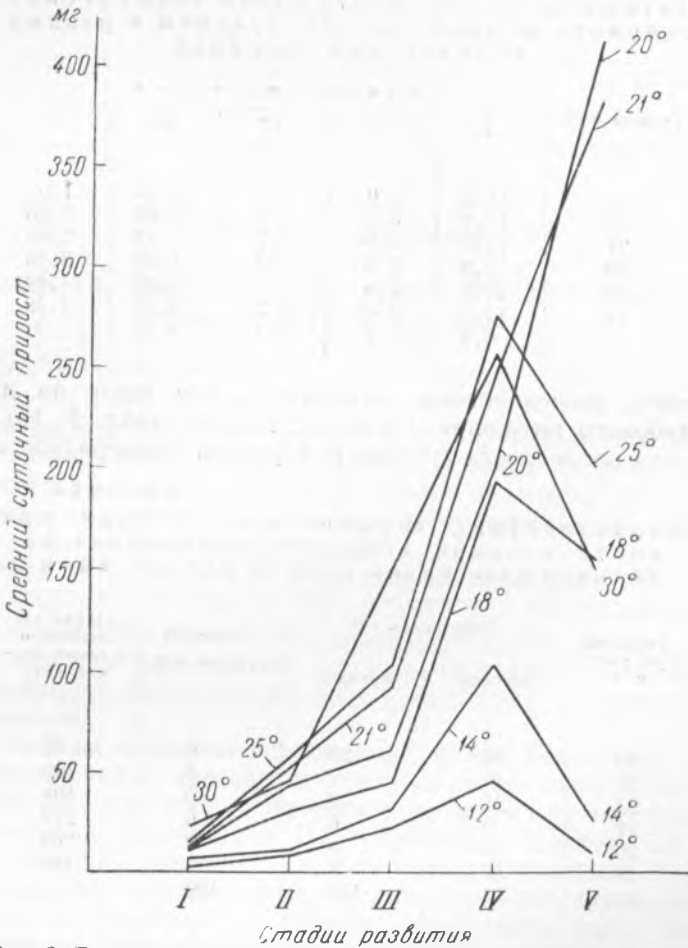


Рис. 2. Темпы среднего суточного прироста веса тела гусениц дубового шелкопряда по стадиям в разных термических условиях

того, какие темпы роста наблюдались в младших стадиях. Эти факты показывают, что в первых четырех стадиях процессы роста гусениц дубового шелкопряда оказываются более легко регулируемы в разных термических условиях. Напротив, в пятой стадии регуляция процессов роста возможна лишь в пределах узкой шкалы. Последнее связано, бесспорно, не только с прямым действием температуры в пятой стадии, но также и с последствием ее влияния на младшие стадии. О разной степени регуляции роста в разных термических условиях говорят и коэффициенты увеличения живой массы тела гусениц от стадии к стадии. Из табл. 2 видно, что увеличение живой массы тела гусениц в 3—4 раза во второй, третьей и четвертой стадиях удерживается в пределах всей годной для развития термической шкалы. Напротив, в первой стадии вместо обычного увеличения живой массы за стадию в 11 раз при понижении температуры (при 12°) наблюдается увеличение ее всего в 6 раз. Наконец, в пятой стадии наблюдается прогрессивное падение коэффициента прироста от 3 при оптимуме до 1,5 при предельных для роста условиях. Это показывает,

что наиболее полно регуляция роста возможна во второй — четвертой стадиях, почти такая же в первой стадии и, напротив, очень слабая в пятой стадии.

Таблица 2  
Коэффициенты прироста массы тела гусениц дубового шелкопряда по стадиям в разных термических условиях

Темп-ра в °С	Стадии развития				
	I	II	III	IV	V
30	11,2	3,0	4,0	3,36	1,91
25	11,2	3,5	3,9	3,00	2,06
21	11,2	3,6	3,7	3,17	2,83
20	11,3	3,6	3,4	4,58	3,26
18	11,4	3,6	3,1	4,26	1,84
14	11,1	2,5	4,3	3,22	1,48
12	6,0	3,7	3,4	3,34	?

О значении последствия температуры при росте на дальнейшее развитие дубового шелкопряда говорят данные табл. 3. Из нее можно видеть, что после роста гусениц при разной температуре смертность

Таблица 3  
Последствие термических условий при росте гусениц дубового шелкопряда на дальнейшую жизнь особей при оптимуме

Темп-ра при росте в °С	Смертность в %		Диапауза куколок в %	Средняя плодовитость 1 самки (число яиц)
	пронимф	куколок		
30	44	20	0	62
27	40	7	8	102
25	25	0	0	104
21	0	0	0	212
20	0	0	0	260
18	37	8	80	140
14	73	100	100	—

в условиях термического оптимума пронимф и куколок велика в сериях, проведенных при субоптимальных и особенно при депрессивных термических условиях. С другой стороны, очень определенно отношение диапаузы куколок к условиям роста. Рост при температуре ниже 18° ведет к возникновению диапаузы большинства или всех куколок. Замечательно при этом, что в результате последствия температуры особи, выросшие при 14°, все погибают за время диапаузы, тогда как выросшие при более высокой температуре нормально диапаузируют в течение 4—6 месяцев и дают плодовитых бабочек. Наконец, очень велико влияние последствия температуры при росте на плодовитость бабочек. Плодовитость самок сильно снижена у особей, выросших в депрессивных и субоптимальных термических условиях.

Поступило  
10 II 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Аляпов, Сборн. Рост животных, 1939, стр. 326. <sup>2</sup> H. Blunck, Z. wiss. Zool., 121, 171 (1923). <sup>3</sup> H. Dyar, Psyche, 5, 420 (1890). <sup>4</sup> G. Kohler, Hormone bei wirbellosen Tieren, 1938. <sup>5</sup> I. Kozhantschikov, Zool. Anz., 113, 7 (1936). <sup>6</sup> И. Кожанчиков, ДАН, 47, № 1 (1947). <sup>7</sup> И. Кожанчиков, Энтомол. обозр., 29, 12 (1947). <sup>8</sup> И. Кожанчиков, ДАН, 41, № 3 (1946). <sup>9</sup> H. Przibram u. F. Megusar, Roux'Arch., Entwicklungsmech. Organ., 34, 680 (1912).