

И. В. КОЖАНЧИКОВ

**ЗНАЧЕНИЕ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИСТЬЕВ ДУБА
В ПИТАНИИ ГУСЕНИЦ *ANTHERAEA PERNYI* GUER. (INSECTA,
ATTACIDAE)**

(Представлено академиком Л. А. Орбели 28 XI 1946)

Существование годовых циклов вегетации растений обуславливает, конечно, существование циклических годовых изменений химизма пищи растительноядных животных (8). Можно ожидать, что у животных, специализированных на питании определенными видами растений, в ряде случаев есть также специализация и на определенных фазах их вегетации. Вероятно, что специфика жизненных циклов растительноядных животных не в меньшей мере обязана адаптации их к сменам фаз вегетации кормовых растений, чем к климатическим условиям их местообитаний. Грубые черты такой адаптации видны из простых наблюдений; например, типично строго ограниченное распределение в течение года фаз развития насекомых, специализированных на питании цветами или плодами (*Anthonomus*, *Rhynchites*, виды тлей или некоторых *Lepidoptera*). Тем не менее, тонкие, хотя и не менее важные, широко распространенные связи циклов развития с фазами вегетации кормовых растений еще далеко не вскрыты.

Характер вегетации кормовых растений имеет ведущее значение в формировании связей жизненных циклов животных и растений. Потребители древесных растений с опадающей листвой, вероятно, должны обнаруживать наиболее ясные черты такой адаптации. Листья туты (*Morus*), например, обнаруживают различия в содержании фосфатов в апреле и июне в десятки раз (9). Не менее велики, конечно, различия в химизме органических компонентов листьев других древесных растений в разные периоды их вегетации (7).

Есть немногие работы по усвоению корма гусеницами, но без связи с фазами вегетации их кормовых растений (12, 3, 4). С поставленным вопросом, скорее, может быть связан круг работ по значению химизма пищи в образовании крылатых форм у тлей (1, 10, 2). Отмечено также специфичное влияние питания растениями в конце их цикла вегетации на возникновение диапаузы насекомых (11). Для дубового шелкопряда отмечено различие веса коконов у особей, воспитанных весной и осенью (5).

Настоящая работа основана на изучении дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* Guer.). Было проведено изучение роста гусениц в 6 сериях экспериментов при питании их дубом (*Quercus robur* L.) в разных фазах его вегетации в условиях Ленинграда. Начало первой серии совпало с моментом распускания листьев дуба (начало июня), второй — с моментом, когда листья дуба достигли нормальной величины, но еще не затвердели (конец июня), третьей — когда пластинка листа вполне затвердела (начало июля), четвертой — с появлением отдельных желтых листьев дуба (начало августа), пятой — с массовым появлением желтизны на листьях (начало сентября) и шестой — с первыми заморозками, когда листья дуба начали сильно усыхать (вторая половина сентября).

Пищевая ценность листьев дуба оценивалась по темпам роста гусениц (по интенсивности прироста живой массы) и по затратам усвоенной пищи на прирост единицы живого вещества. Эти данные были получены как для отдельных стадий, так и за весь период роста. Эксперименты достаточно точно могли быть проведены, начиная со

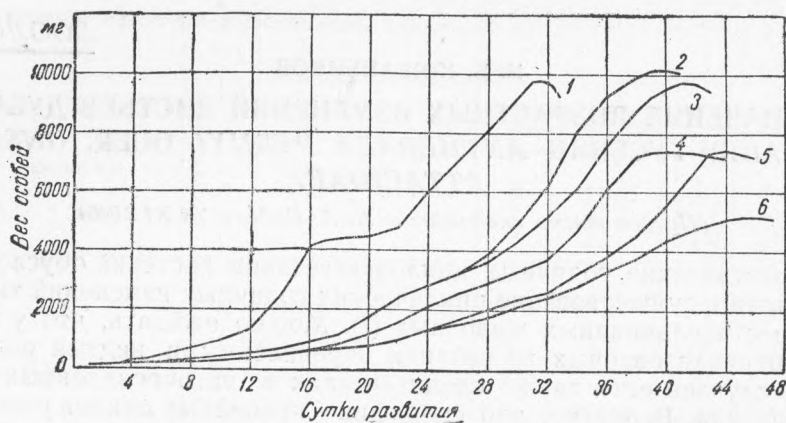


Рис. 1. Кривые роста гусениц дубового шелкопряда в разных экспериментальных сериях (1—6)

второй стадии гусениц. Определялись: вес особей, количество принятого с пищей сухого вещества и воды и количество остатков пищи, выделенных в форме экскрементов. Определения велись посуточно весовым методом. Все эксперименты проведены при температуре 20° в термостатах, в темноте. Условия кормления и содержания особей

Таблица 1

Влияние возрастных изменений листьев дуба на рост гусениц дубового шелкопряда

Экспериментальные серии	Длительность развития 2-5 стадий гусениц (в сутках)	Темпы прироста живого вещества в мг/сутки	Средний максимум веса в г	Средний процент воды в пище
I 3 VI—10 VII	35,6 (32—44)	287,6	9,749	29,4
II 21 VI—31 VII	42,4 (41—48)	234,2	10,126	34,5
III 6 VII—20 VIII	42,6 (39—45)	220,8	9,833	36,2
IV 1 VIII—15 IX	44,3 (41—48)	161,8	7,372	37,2
V 4 IX—30 X	50,5 (47—57)	152,2	7,370	40,0
VI 17 IX—20 XI	58,0 (46—62)	108,0	5,142	41,4

были одинаковы. В каждой серии было по 10 особей, исследование которых велось индивидуально.

Кривые роста гусениц (рис. 1) распадаются на три группы: первая серия весенняя, две следующие летние и три последние серии осенние. Общая характеристика приведенных шести кривых дана в табл. 1.

Видно, что в целом наиболее интенсивным рост гусениц был в первой серии — при питании молодыми листьями дуба. Срок развития их был немногим более месяца, а темпы прироста живого вещества максимальны. Тем не менее, вес взрослых гусениц в этой серии был ниже, чем в двух последующих, летних, сериях. Летние серии характеризовались максимальным конечным весом, но умеренной интенсивностью роста. Три осенние серии обнаруживают прогрессивное снижение темпов роста и удлинение всего периода роста. В последней длительность развития была почти вдвое больше по сравнению с весенней

серией. В последних трех сериях наблюдалось также резкое снижение веса взрослых гусениц.

Эти факты говорят о наибольшей питательности для гусениц дубового шелкопряда листьев дуба с момента, когда они достигнут нормальных размеров, и до появления первых желтых листьев (позднее лето). Существенно при этом, что максимальные темпы роста не являются условием достижения максимальных конечных величин веса особей.

Темпы роста по стадиям в шести экспериментальных сериях (рис.2) обнаруживают существенные различия. Весенняя серия характеризовалась необычайно энергичным ростом молодых гусениц, особенно в четвертой стадии. Темпы роста последней стадии в этой серии были несколько снижены. Во всех остальных наблюдалось прогрессивное усиление роста по стадиям, при максимуме в последней стадии. Осенние серии (IV—VI) типичны сильно сниженными темпами роста во всех стадиях.

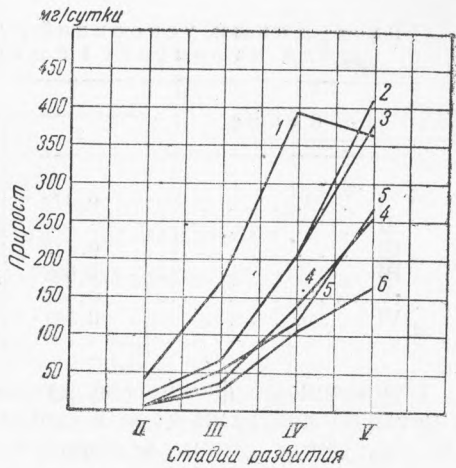


Рис. 2. Темпы роста гусениц в разных экспериментальных сериях (1—6)

Затраты пищи на прирост живого вещества в разных сериях различны (табл. 2). Минимальные затраты усвоенной пищи на прирост 1 г живого вещества обнаруживает вторая серия (0,376 г). Количество поглощенной пищи во второй серии было больше, чем в первой,

Таблица 2

Затрата пищи на прирост 1 г живого веса гусениц дубового шелкопряда во 2—5 стадиях в разных сериях экспериментов

С е р и я	В граммах на прирост 1 г живого вещества			%
	поглощенной пищи	усвоенной пищи	воды	
I	1,344	0,438	2,841	30,7
II	1,343	0,376	2,568	28,7
III	1,513	0,490	2,619	33,0
IV	1,622	0,490	2,663	30,8
V	1,409	0,487	1,830	34,6
VI	1,593	0,561	2,014	35,1

но меньше, чем в последующих. Усвоение корма во второй серии было наименее полно. К осени возрастает не только количество потребляемого корма, но и его использование. Это можно объяснить необходимостью использования при ухудшении пищи всех доступных веществ, тогда как при высокой ее питательности используются лишь некоторые, наилучшие. В первой серии на прирост единицы живого вещества использовано максимальное количество воды. С этим, очевидно, связаны максимальные темпы роста гусениц в этой серии.

Влияние пищи неодинаково затрагивает все стадии развития гусениц. Из табл. 3 видно, что меньшие затраты усвоенной пищи на

прирост единицы живого вещества наблюдаются в третьей и четвертой стадиях, тогда как во второй и, особенно, в пятой стадии они больше. Четвертая стадия развития во всех сериях характеризовалась относительно минимальными затратами на прирост единицы живого вещества.

Таблица 3

Расход пищи, усвоенной гусеницами дубового шелкопряда на прирост 1 г живого вещества по стадиям

Серия	Стадии развития			
	2	3	4	5
I	0,472	0,200	0,250	0,540
II	—	0,349	0,352	0,399
III	0,413	0,482	0,336	0,571
IV	0,658	0,511	0,279	0,552
V	0,486	0,476	0,369	0,481
VI	0,541	0,527	0,448	0,679

Приведенные факты говорят об адаптации дубового шелкопряда к питанию листьями дуба в определенной фазе его вегетации. Подобная адаптация очень вероятна и у других потребителей древесных растений с опадающей листвой. Но указанное положение не может быть распространено на всех насекомых фитофагов, особенно потребителей однолетников или корневищных растений. У дубового шелкопряда специализация на питании листьями дуба, достигшими полного развития, координирована с распределением других фаз цикла в течение года. Зимовку дубовый шелкопряд проводит куколкой, в состоянии диапаузы. Весеннее развитие куколок требует около полутора месяцев, причем развитие начинается с момента, когда температура воздуха превысит 10°. Вылет бабочек из куколок в природе происходит незадолго до облиствения дуба. Развитие яиц в природе требует не менее двух недель и, следовательно, появление гусениц нормально должно совпадать с наличием уже хорошо развитых листьев дуба. Таким образом, питание гусениц энергично растущими листьями дуба в природе не типично. С этим характером цикла, вероятно, связана и необычайная способность гусениц дубового шелкопряда питаться желтеющими и убитыми морозом листьями. Но питание ими, безусловно, неблагоприятно.

В заключение может быть отмечено, что аналогичная адаптация к питанию сформированной пластинкой листа и способность использовать желтеющие листья найдена мною ранее у дендрофильных *Acronictinae* (например, *Acronicta psi* L., *A. cuspis* Hb., *A. tridens* Schiff., *A. megacephala* Schiff., *Calocasia corily* L. и *Daseochaeta alpium* Osb.). Эти виды также зимуют в состоянии диапаузы куколкой и обнаруживают аналогичное распределение фаз цикла развития.

Зоологический институт
Академии Наук СССР

Поступило
28 XI 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ W. Clarke, J. Technol., Univ. Californ. Stud. Public., 1, 96 (1903). ² A. Evans, Ann. Appl. Biol., 25, 558 (1938). ³ A. Evans, Proc. Roy. Entom. Soc. Lond. (A), 14, 25 (1939). ⁴ A. Evans, Trans. Entom. Soc. Lond., 89, 13 (1939). ⁵ С. Федоров, Природа, 29, 75 (1940). ⁶ E. Hiratsuka, Bull. Imp. Sericol. Exper. Sta., 1, 257 (1940). ⁷ S. Kawase, J. Chem. Soc. Japan, 39, 245 (1918). ⁸ И. Кожанчиков, Журн. общ. биол., 7, 35 (1946). ⁹ E. Maillot et F. Lambert, Traité sur le ver à soie du mûrier et sur le mûrier, Paris, 1902. ¹⁰ G. Shinji, Biol. Bull., Woods Hole, Mass., 35, 95 (1918). ¹¹ D. Steinberg et S. Kamensky, Bull. Biol. Fr. et Belg., 70, 145 (1936). ¹² М. Тарануха, Тр. Ин-та биол. и зоол. Укр. АН, 14, 43 (1937).