

- Бочарова-Месснер О. М.** Морфологическая модель системы жизнеобеспечения на примере машущей поверхности насекомого // Проблемы развития морфологии животных.— М.: Наука, 1982.— С. 128—139.
- Бродский А. К.** Эволюция крылового аппарата веснянок (Plecoptera). Ч. III. Деформация крыльев веснянки *Isoptenus pribesula* Newman во время полета // Энтомол. обозрение.— 1981.— 60, вып. 3.— С. 523—534.
- Бродский А. К.** Полет гигантской веснянки *Allonagys sachalina* Klap. и анализ механизма супинации крыльев насекомых // Зоол. журн.— 1986.— 65, вып. 3.— С. 349—360.
- Бродский А. К.** Строение и функциональное значение жилок и складок крыльев насекомых // Морфологические основы филогении насекомых.— Л.: Наука, 1987.— С. 4—19.— (Тр. Всесоюз. энтомол. о-ва; Т. 69).
- Бродский А. К., Гродницкий Д. Л.** Аэродинамика закрепленного полета бабочки-толстоголовки *Thymelicus lineola* Ochs. (Lepidoptera, Hesperiidae) // Энтомол. обозрение.— 1985.— 64, вып. 3.— С. 484—492.
- Бродский А. К., Иванов В. Д.** Функциональная оценка строения крыльев насекомых // Там же.— 1983.— 62, вып. I.— С. 48—64.
- Гродницкий Д. Л.** Проблема создания модели крылового аппарата насекомого. II. Методы изучения полета насекомых.— М., 1987.— 18 с.— Деп. в ВИНИТИ 07.09.87, № 6549-В87.
- Гродницкий Д. Л., Козлов М. В.** Функциональная морфология локомоторного аппарата и особенности полета первичных молей (Lepidoptera: Micropterigidae, Eriogastiniidae) // Зоол. журн.— 1985.— 64, вып. 11.— С. 1661—1671.
- Емельянов А. Ф.** Гомология крыловых структур у цикадовых и примитивных Polyneoptera // Морфологические основы систематики насекомых.— Л.: Наука, 1977.— С. 3—48.— (Тр. Всесоюз. энтомол. о-ва; Т. 58).
- Иванов В. Д.** Строение и эволюция крылового сочленения ручейников. I. Исходный тип строения // Вестн. Ленингр. ун-та.— 1985.— № 10.— С. 3—12.
- Козлов М. В.** Функциональная морфология крыльев и изменчивость их жилкования у низших чешуекрылых (Lepidoptera: Micropterigidae — Tischeriidae) // Журн. общей биологии.— 1987 а.— 48, № 2.— С. 238—247.
- Козлов М. В., Иванов В. Д., Гродницкий Д. Л.** Эволюция крылового аппарата и кинематика крыльев чешуекрылых // Усп. совр. биол.— 1986.— 101, вып. 2.— С. 291—305.
- Кузнецов Н. Я.** Насекомые чешуекрылые. Insecta, Lepidoptera. Введение. Danaidae (Pieridae+Leptalidae aust.) // Фауна России и сопредельных стран.— Петроград, 1915.— Т. 1, вып. 1.— 336 с.
- Расницын А. П.** Происхождение и эволюция перепончатокрылых насекомых.— М., 1980.— 191 с.— (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР; Т. 174).
- Родендорф Б. Б.** Эволюция и классификация летательного аппарата насекомых.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949.— 176 с.— (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР; Т. 16).
- Чистяков Ю. А., Беляев Е. А.** Коконопряды рода *Gastropacha* Ochs. (Lepidoptera, Lasiocampidae) Дальнего Востока СССР // Систематика насекомых Дальнего Востока.— Владивосток, 1984.— С. 56—67.
- Wasserthal L. T.** Function und Entwicklung der Flügel des Federmotten (Lepidoptera, Pterophoridae) // Z. Morphol. Tiere.— 1974.— 77, N 2.— S. 127—155.
- Wootton R. J.** Function, homology and terminology in insect wings // Syst. Entomol.— 1979.— 4, N 1.— Р. 81—93.

Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева
СО АН СССР (Красноярск)
Всесоюзный институт защиты растений
(Ленинград — Пушкин)

Получено 15.04.88

УДК 595.789

А. В.-А. Крейцберг, И. Г. Плющ

ПРЕИМАГИНАЛЬНЫЕ СТАДИИ *PARNASSIUS LOXIAS* (LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE)

Parnassius loxias Rüngeler на территории СССР отмечен только в двух небольших пограничных хребтах Центрального Тянь-Шаня: Каинды (Каинды-Катта) и Иныльчектау, причем в первом из них он весьма немногочислен, во втором наблюдалась лишь единичные экземпляры. Из сопредельных районов Китая он известен по небольшим сборам начала века. Преимагинальные стадии *P. loxias*, описываемые в настоящей статье, до сих пор не были известны.

Материал и методика. Все изученные материалы происходят из горного массива Уч-Чат в хребте Каинды: яйца незрелые из брюшка самки, 14 экз., 6.07.1980, Крейцберг; яйца зрелые, отложенные самкой в лаборатории, 7 экз., 16—21.07.1985, Брусиловский, Крейцберг; гусеницы I возраста, выведенные из яиц в лаборатории, 5 экз., 11.04.1986, Крейцберг; гусеницы 2—5-го возраста, 8 экз., 1—6.06.1987, Плющ. Материалы хранятся в коллекциях Ташкентского университета и Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР (Киев).

Часть материала была собрана в природе и фиксировалась в спирте для дальнейшего изучения в лаборатории. В целях изучения морфологии яиц и гусениц младших возрастов от отловленных в природе оплодотворенных самок получали яйца. В дальнейшем яйца содержались до октября при комнатной температуре в мелких открытых фляконах, помещенных в сосуд с небольшим количеством воды. Для прохождения стратификации сосуд помещали в холодильник и содержали там при 4° до апреля следующего года. После перенесения сосуда в комнатные условия отрождение гусениц из яиц происходило в течение одних—двух суток. Незрелые яйца для изучения изымались из брюшка свежеотловленной самки. Яйца исследовались под световым микроскопом: структура хориона — при боковом освещении, микропилярная розетка — в проходящем свете. В последнем случае в качестве объекта использовались пустые оболочки яиц после отрождения из них гусениц. Первичная хетотаксия изучалась на временных микроскопических препаратах, изготовленных после непродолжительного кипячения гусениц в 10 %-м растворе едкого кали.

Яйцо стоячего типа, тюбанообразной формы, 1,1—1,2 мм в диаметре, высота 0,7 мм. Хорион плотный, белый, матовый. Скульптура хориона представлена сетью четырехугольных (ромбовидных) и, реже, треугольных фасеток с неглубокими и равными по глубине выемками и возвышающимися по их краям утолщенными ребрами (рис. 1). Микропилярная розетка полупрозрачная, хорошо выраженная, 0,2 мм в диаметре. К ободку центральной ямки примыкают 6—7 четких, примерно равных по величине ширококлиновидных четырех—пятиугольных ячеек (рис. 2). У зрелых яиц микропилярная розетка имеет вид черной точки, хорошо видимой невооруженным глазом. Поверхность яйца, прилегающая к субстрату, лишена скульптуры и представлена плоской тонкой гладкой блестящей прозрачной пленкой в форме круга 1,0 мм в диаметре, у свежеотложенных яиц через эту пленку просвечивает содержимое яйца, окрашенное в желто-оранжевый цвет. Незрелые яйца такого же цвета: хорион закладывается в виде кольца по боковой поверхности, имеющей в сечении наибольший диаметр, в дальнейшем инкрустация распространяется по направлению к полюсам.

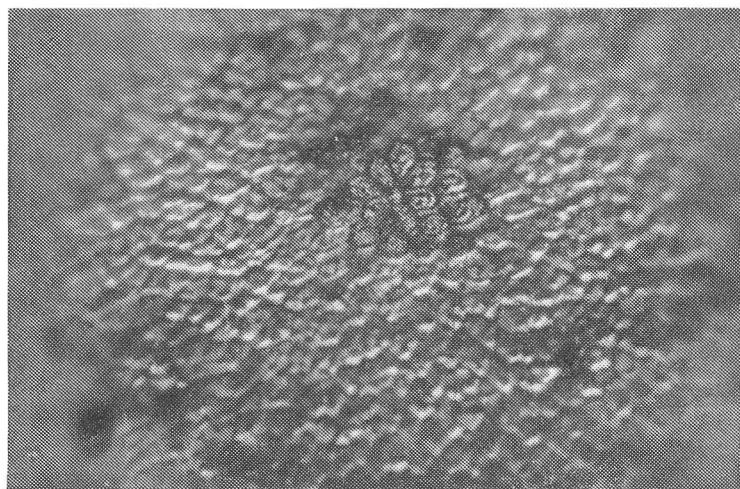
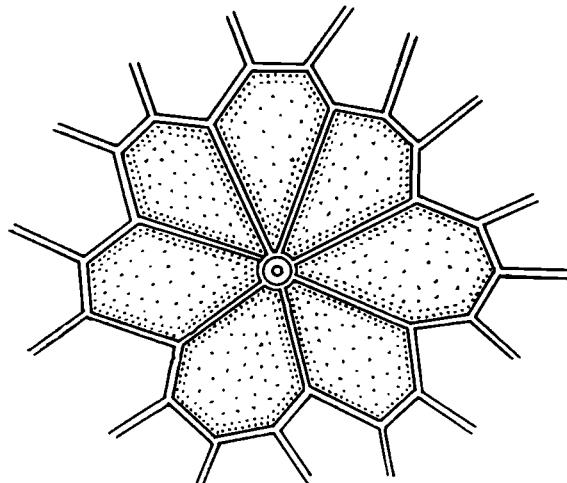
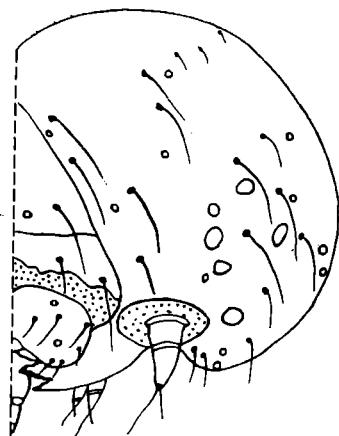


Рис. 1. Апикальная часть яйца *P. loxias*.

Рис. 2. Микропилярная розетка яйца *P. loxias*.Рис. 3. Первичная хетотаксия головы гусеницы *P. loxias* 1-го возраста.

По своему строению яйцо *P. loxias* наиболее близко к яйцам двух близкородственных ему видов: *P. charltonius* G. R. Gray и *P. autocrator* Auvipov. Однако яйца последних видов имеют характерные отличительные признаки. Скульптура хориона яйца *P. charltonius* в целом более сглажена, за исключением области микропиле, имеющей усиленную инкрустацию в виде нерегулярной сети с очень мелкими ямками и извилистыми ребрами (Häuser, Naumapp, Tretewaw, 1985, pl. 2, fig. 4). Поэтому микропилярная розетка, состоящая из 7—8 слабо дифференцированных ячеек нечетко выражена и диагностируется лишь в проходящем свете. Фасетки хориона яйца *P. autocrator* более вытянуты (узкогромбические), ячейки микропилярной розетки (от 5 до 8), как правило, неравной величины. Содержимое свежеотложенных яиц, а также незрелые яйца у *P. charltonius* и *P. autocrator* салатного цвета.

Гусеница *P. loxias* первого возраста 2—3 мм длиной, клиновидной формы (вид сверху) с широкой ортогнатической головой и грудными сегментами (0,4—0,6 мм в диаметре) и постепенно суживающимся к концу телом. Голова черная, несет первичные эпикраниальные щетинки и поры, имеющие характерное расположение (рис. 3). Тело черное или буро-черное, без рисунка, межсегментные складки бурые. Первичные волоски и щетинки немногочисленные, белые, до 0,15 мм длиной, имеют характерное расположение (рис. 4).

У гусениц всех возрастов грудные и 1—8-й брюшные сегменты разделены поперечными складками кожи на постоянное количество колец: переднегрудной сегмент — на два, остальные — на три кольца.

Гусеницы старших возрастов имеют следующие размеры: второй возраст — до 9 мм длиной, до 2 мм в диаметре; третий возраст, соответственно, — до 18 и до 4; четвертый — до 26 и до 5; пятый — до 33 и до 6 мм.

На переднегрудном сегменте у гусениц старших возрастов перед стигмой и ниже ее расположены мясистый бобовидный слегка изогнутый бугор до 1,5 мм длиной. Такого же характера бугры, но уже овальной формы (до 1,2 мм длиной) расположены сбоку тела гусеницы на всех ее сегментах, кроме анального. Они находятся несколько выше уровня грудных и брюшных ног в средней части сегментов и образуют латеральный ряд. На грудных сегментах такие бугры немного мельче, чем на брюшных. На внешней стороне ноги анального сегмента находится покатый овальный (до 2 мм длиной) бугор, не столь выдающийся над поверхностью тела, как бугры, описанные выше.

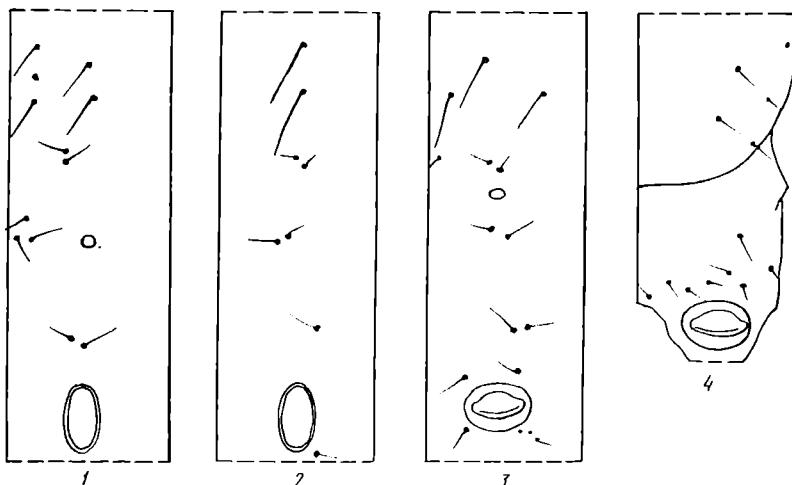
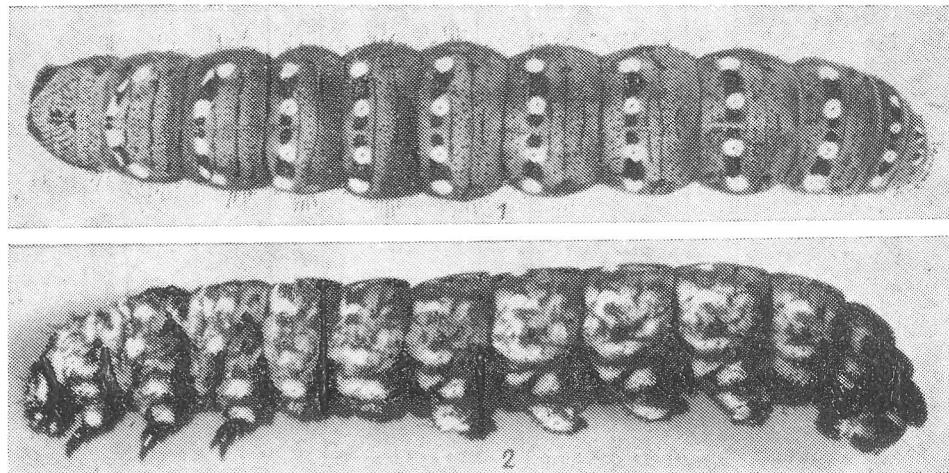


Рис. 4. Первичная хетотаксия груди и брюшка гусеницы *P. loxias* 1-го возраста:
1 — переднегрудной сегмент; 2 — средне-, заднегрудные сегменты; 3 — брюшные сегменты; 4 — анальный сегмент.

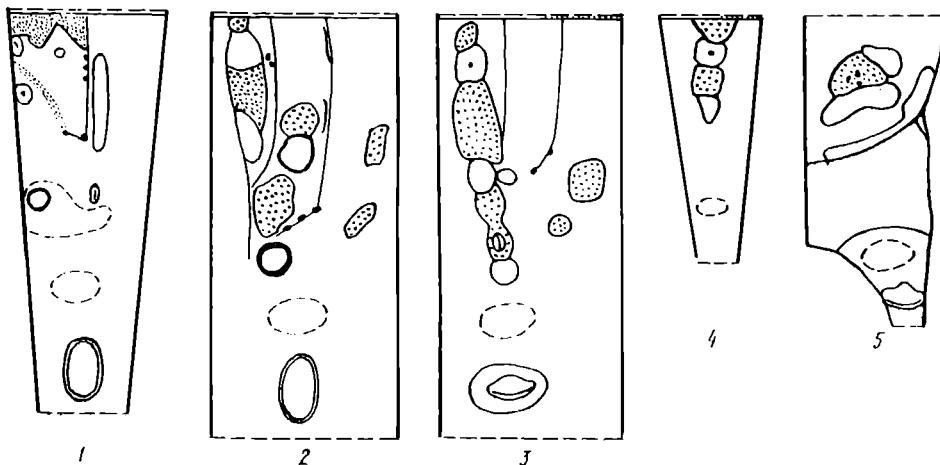
Тело гусениц старших возрастов лишено волосков и почти равномерно усеяно очень мелкими черными шипиками, которые с вентральной стороны лишь ненамного длиннее остальных. Брюшные ноги гусеницы покрыты небольшими (до 0,5 мм длиной) черными щетинками. Более крупные щетинки (до 1 мм длиной) находятся на латеральных буграх и бобовидном бугре переднегрудного сегмента. Расположение крючков на подошве брюшных ног типа медиальной подковы.

Основной фон окраски гусениц 2—4-го возраста варьирует от темно-серого до буро-черного. Гусеницы пятого возраста светлее и имеют серовато-оливковый фон. Межсегментные складки буро-черные, хорошо заметные у гусениц пятого возраста и почти не отличающиеся от основного фона у гусениц младших возрастов. Перепонка шеи не отличается по окраске от основного фона, слабо хитинизирована, у своего заднего края в средней части имеет узкую складку с выворачивающимися из нее осметериями светло-желтого цвета. Окраска вентральной стороны гусениц бурая или темно-оливковая. Срединная дорсальная продольная полоса на грудных сегментах светлая, на 1—9-м брюшных — в передней половине светлая, в задней — темная; на анальном сегменте отсутствует. Поперечные складки между кожными кольцами каждого сегмента пигментированы черным. Рисунок гусеницы представлен несколькими рядами бархатно-черных, серых, а также цветных пятен: желтых или светло-оранжевых (окраска последних варьирует по возрастам и индивидуально) (рис. 5, 6). Дорсальный ряд черных пятен прымывает к срединной полосе и проходит по всем сегментам, исключая анальный. На переднегрудном сегменте он представлен двумя соединенными пятнами, расположеннымими в передней половине сегмента. Переднее из них, более крупное, имеет вид равнобедренного треугольника с двумя мелкими, но четкими зубцами у переднего края сегмента. Заднее пятно в виде прямоугольного треугольника смыкается одной из остроугольных вершин с передним. На средне- и заднегрудном, а также на 1—8-м брюшных сегментах пятна этого ряда расположены на переднем кожном кольце и имеют округлую форму. На 9-м брюшном сегменте такое пятно расположено в средней части сегмента и имеет вид полуovala. К дорсальному ряду черных пятен на всех сегментах, кроме анального, прымывает ряд цветных дорсальных пятен. На переднегрудном сегменте он представлен двумя небольшими округлыми пятнами, одно из которых находится у

Рис. 5. Взрослая гусеница *P. loxias*:

1 — вид сверху; 2 — вид сбоку.

переднего края сегмента, а другое, более мелкое — у слияния переднего и заднего черных дорсальных пятен, не смыкаясь с ними. На остальных грудных и 1—9-м брюшных сегментах цветные дорсальные пятна округлой формы, причем те из них, которые расположены на брюшных сегментах, имеют в своем центре по одному черному шипу, видимому невооруженным глазом в качестве небольшой точки. На анальном сегменте цветное дорсальное пятно имеет вид прямоугольного треугольника. На 2—3-м грудных сегментах и всех брюшных сегментах к дорсальному ряду цветных пятен примыкает ряд субдорсальных крупных черных пятен обычно трапециевидной формы. Субдорсальный (дорсолатеральный) ряд цветных пятен представлен на переднегрудном сегменте одним округлым пятном у переднего края сегмента. На остальных грудных сегментах присутствуют по два пятна этого ряда. Переднее из них, поперечно удлиненное, расположено на переднем кожном кольце. Заднее пятно округлое, находится на среднем кожном кольце. На 1—8-м брюшных сегментах переднее, более крупное и расположенное на переднем кожном кольце пятно этого ряда может сливаться с более мелким задним, находящимся на среднем кожном кольце, с образованием одного крупного бобовидного или продольно удлиненного овального пятна. 9-й брюшной и анальный сегменты несут по одному пятну этого ряда, причем первый из них имеет поперечно удлиненное (порой значительно) овальное, а второй — продольно удлиненное бобовидное пятно. Крупные поперечно удлиненные серые пятна, образующие латеральный ряд на 2—3-м грудных и 1—8-м брюшных сегментах, расположены на уровне стигм (и вокруг них) и примыкают к субдорсальному ряду цветных пятен. На этих же сегментах имеется также по два серых пятна, находящихся на заднем кожном кольце и расположенных сзади субдорсального ряда цветных и латерального ряда серых пятен. На грудных и 1—8-м брюшных сегментах присутствует по одному округлому цветному пятну латерального ряда. На переднегрудном сегменте пятно этого ряда расположено на уровне стигмы у переднего края сегмента; на остальных грудных сегментах — на том же уровне, но в средней его части; на брюшных сегментах это пятно находится непосредственно под стигмой и примыкает к латеральному ряду серых пятен. По латеральному краю анального щита проходит бледно окрашенная узкая полоса, видимо, не имеющая отношения к латеральному ряду цветных пятен. Узкая поперечная полоса такой же степени окраски расположена на переднегрудном сегменте у переднего края заднего кожного кольца. Некоторые цветные пятна про-

Рис. 6. Рисунок взрослой гусеницы *P. loxias*:

1 — переднегрудной сегмент; 2 — средне-, заднегрудные сегменты; 3 — 1—8-й брюшные сегменты;
4 — 9-й брюшной сегмент; 5 — анальный сегмент.

являются лишь у гусениц последнего возраста. Гусеницы 2—4-го возраста на переднегрудном сегменте имеют лишь одно пятно латерального ряда; на 1—8-м брюшных сегментах — одно (переднее) пятно субдорсального ряда (очень редко два, но тогда не сливающихся); на 9-м брюшном сегменте пятно этого ряда не бывает сильно вытянутым; абдоминальный сегмент не имеет рисунка.

Индивидуальная изменчивость гусениц в окраске проявляется в виде различной степени пигментации основного фона, серых и цветных пятен, увеличением или уменьшением (вплоть до исчезновения) размеров последних.

Гусеница *P. loxias* схожа по окраске с гусеницей *P. charltonius* (Groum-Grshimailo, 1890, p. 200, 201, pl. 6, fig. 2a, b как "*P. delphius*"; Häuser, Naumann, Tremenian, 1985, p. 8, 9, text fig. 1, pl. 1, figs. 2, 3), однако между ними имеются и характерные отличия. Цветные пятна гусеницы *P. charltonius* белесовато-зеленые, они образуют несколько рядов: пять продольных и по два поперечных на каждом сегменте; рисунок грудных и заднебрюшных сегментов порой редуцируется.

Groum-Grshimailo Gr. Le Pamir et sa faune lépidoptérologique // Mémoires sur les Lépidoptères / Ed. N. M. Romanoff.— St.-Petersbourg: Stassuléwitsch, 1980.— Т. 4.— 9+577 р., 22 pls., carte.

Häuser Ch. L., Naumann C. M., Tremenian W. G. On the biology of *Parnassius charltonius* Gray, 1852 (Lepidoptera: Papilionidae) // Entomologist's Gaz.— 1985.— 36.— Р. 5—13, pls. 1—2.

Ташкентский университет им. В. И. Ленина
Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР (Киев)

Получено 27.05.88