

Экология имаго и морфология экстерьера имматурных стадий развития Алланкастрии кавказской (*Allancastria caucasica* Lederer, 1864) в Западном Предкавказье (*Lepidoptera, Papilionidae, Zerinthiinae*)

А.А.Ластухин

Природо-исследовательский центр “Карáш”, г. Чебоксары

Allancastria caucasica (Lederer, 1864) – древний реликтовый вид дневных бабочек. Распространение его ограничено Большим и Малым Кавказом (1). Недавно этот вид включен в список редких бабочек Европы (2). В Европе он встречается только в Западном Предкавказье (= *cerisyi* auct., nec Godart, 1822). Далее западнее в Малой Азии, о. Крит, Болгарии и Албании обитает близкий вид *A. cerisyi* (Godart, 1822), образуя несколько подвигов или видов (3). Вопрос о самостоятельности каждого из них еще окончательно не решен и зависит от различий во взглядах на концепцию вида каждой группы исследователей (4). Однако, для охраны популяций этих бабочек вопрос этот не принципиальный, так как Пан европейская стратегия сохранения биологического разнообразия учитывает и такие особенности (5). Ниже приводятся сведения по экологии имаго и морфологии некоторых имматурных стадий развития Алланкастрии кавказской. Эти сведения необходимы для решения таксономических задач и вопросов ее охраны.

Материалы и методика

Наблюдения в природе и сбор информации за состоянием популяций бабочек, кормовых растений, ландшафтной приуроченности, этологии и экологии имматурных фаз и имаго, структуры популяции получены в Западном Предкавказье в окрестностях г. Туапсе

. Сроки наблюдений включали следующие периоды: 7 – 10.3.1995, 18 – 23.4.1996, 30.4.- 5.5.2000. В последнем случае 3 яйца и 14 гусениц были взяты для лабораторного исследования. Все они содержались в близких к естественным условиям. Каждая стадия развития исследовалась по морфологическим и этологическим характеристикам. Морфология головной капсулы и хетотаксия кутикулы гусениц с применением увеличительной оптики и вываривания в растворе щелочи с последующим фиксированием препарата на предметном стекле. Схема головной капсулы и сегментов кутикулы выполнены по аналогии со схемами Н.Hilton с дополнениями А.Mutuuga & М.Mackay (6).

Результаты

Имаго.

Исследовано 8 отловленных в природе особей. Средний размер переднего крыла у самцов 26,3 мм самки 26,0 мм. Поскольку средняя длинна крыла самцов достоверно больше, чем у самок, можно предполагать, что эволюция этой популяции идет в сторону увеличения размеров (7). Несомненно, она находится в благоприятных условия центра ареала, так как идет рост размеров особей (8). Половой индекс равен 8, что аналогично близкому виду *Zerynthia polyxena* Den. & Schiff. Вероятно, это необходимо для длительного существования популяций на участках с ограниченным объемом энергетических ресурсов (9).

Срок лета имаго по результатам наших наблюдений длится с первой декады апреля по первую декаду мая. Бабочки активны с 10 утра до 16 часов. Лет приурочен к солнечной погоде. В пасмурную и ветреную погоду активность падает, а ниже 12 градусов прекращается. В начале сезона первыми, как и у большинства других бабочек, появляются самцы. На 7 –10 дней позже приходится массовый выход самок. Самцы, в основном, прекращают лет к концу апреля, а самки 5 –10 мая в зависимости от длительности весеннего сезона. К моменту появления на кормовых растениях первых сформированных плодов. Лет имаго в целом длится примерно 20 –25 дней, как у эфемероидных видов. Для самцов типичен поисковый тип полета, характерный для горных представителей подсемейства *Parnassiinae*. Они парят брющим пассивным типом лета с верхней точки перевалов до подножия мест произрастания кормовых растений зигзагом. Вверх возвращаются, используя воздушные потоки ветра по прямой до верхней точки контролируемого участка. Самки летают без определенной системы в поисках пропитания и кормовых растений для кладки яиц. Миграционная способность у самцов выше, чем у самок. Самцы чаще встречаются вдали от основных мест обитания. Этим обеспечивается перенос генетического материала между микро популяциями. У самок миграционные качества проявляются после откладывания основного количества яиц. Возможно, главным сдерживающим фактором в начале лета для самок является их собственный вес. После кладки 20-30 яиц они уже чаще встречаются вдали от места рождения. Этим обеспечивается расселение вида на новые места и увеличения количества мелких (резервных) микро популяций (например, на случай появления инфекционных заболеваний в основных местах обитания). В целом миграционная активность бабочек не высока, поэтому с учетом

морфологии строения апекса переднего крыла (округлое) можно предполагать высокой вероятности изоляции крайних популяций рода Алланкастрия. Такое положение является одним из аргументов в пользу таксономической самостоятельности балканских, малоазиатских, критских и кавказских популяций(10).

Ландшафтная приуроченность микро популяций бабочек связана с местами концентрации кормовых растений(*Aristolochia steupii* Woronov). Главным образом они расположены на плодородных пластах смывных пород в прирусловых ложбинках – полу цирках между сопками в распадках южной экспозиции. При этом в сезон лета имаго солнечные лучи проникают до кормовых растений в виде мозаично рассеянных пятен сквозь сомкнутые кроны деревьев с покрытием в 6 – 8 баллов.

На момент выхода первых гусениц из яиц кормовые растения имеют до 10 нормально развитых листьев. На некоторых из них имеются раскрытые цветы и несколько бутонов. Высота растений в этот момент достигает 40 см. В 10 случаях из 14 на одном растении не более 1-2 гусениц, а в одном 5. Во всех наблюдениях заметного ущерба для кормовых растений от гусениц нет. Все пораженные гусеницами растения нормально плодоносят и заметного отличия от других не имеют (рис.1е). В естественных условиях пораженными бывают не более 3 % популяции растений.

Самки откладывают яйца по одному, приклеивая их шелковыми нитями к нижней стороне листьев. При этом листок-акцептор находится на активно развивающемся побеге в верхней его части. Найденное в природе яйцо было прикреплено к жилке третьего порядка в 10-15 мм от края листовой пластинки. К моменту выхода из него гусеницы оно находилось на более нежной внешней половине листа.

Яйцо.

Яйцо имеет шаровидную форму диаметром 0,8 мм. Микропиллярное отверстие расположено на его вершине в небольшом углублении. Основной цвет яйца бледно-зеленый со светло-коричневым оттенком. Наружная оболочка прозрачная с перламутровым блеском. Фактура поверхности в виде неправильной сеточки, которая разбивает поверхность на многочисленные многоугольные пластинки (рис.1г). Стадия развития яйца в зависимости от температуры длится от 10 до 15 дней. Выход гусениц наблюдался в утренние часы. При этом они выгрызают сверху и сбоку овальное отверстие с неровными краями. Всю оболочку яйца гусеницы не съедают и потребляют лишь около 20-30 % ее поверхности. В лаборатории ода из гусениц вывелась 3, а две

других 8 мая. В это время в природе встречались гусеницы 2 и 3 возрастов. Вероятно, в природе выход гусениц растянут от 20 апреля по 15 мая.

Гусеница 1 стадии.

Только что вышедшая из яйца гусеница имеет длину около 2,5 мм и 0,4 в диаметре. Тело покрыто серой кутикулой с беловато пятнистым рисунком. Бородавки в основании дорсальных щетинок белые. Щетинки черные. Из них самые длинные расположены на спине и первых двух сегментах. С каждой стороны тела продольно расположены пять рядов щетинистых бугорков. Бугорки второго ряда дорсальных щетинок (D 2) темно-серые (рис.1а). Головная капсула черного цвета с набором коротких и длинных щетинок. Верхняя губа и затылок с небольшой выемкой по центральной оси. Мандибулы острые и угловатые. Антенны короткие с длиной щетинкой на вершине и короткими на сочлениях. Фронтальный щиток треугольный и по высоте в два раза превосходит основание. Корональный шов короткий и появляется только у затылка. Простые глазки расположены в два ряда: 2 во фронтальном и 4 в латеральном (рис.1б). Настоящие ноги конические с коготком на вершине серого цвета. На подошве ложноножек 25-30 крючьев, расположенных овальными рядами. В общем плане расположение рядов бугорков и щетинок на сегментах соответствует строению гусениц подсемейства *Parnassiinae*. Отличия наблюдаются в расположении и строении субдорсального ряда (SD). У рода *Parnassius* он состоит из 4 щетинок на 2-11 сегментах. У *A.caucasica* 3-11 сегмент в субдорсальном ряду содержит по одной крупной щетинке.

Питание только что вышедших из яйца гусениц состоит из железистых волосков нижней стороны листа недалеко от места вывода. Реакция на раздражение проявляется характерным древним рефлексом – изгибом передней половины и подгибом головы вниз к ногам. К первой линьке гусеницы достигают 5 мм в длину и 1,5 мм в толщину. По достижению срока линьки, гусеница готовит шелковую циновку, на которой проводит стадию покоя, длящуюся около 40 часов. Первая стадия в лабораторных условиях длилась с момента вывода из яйца до завершения первой линьки 9 дней. Линька происходит ночью.

Гусеница 2 стадии.

После первой линьки гусеница отдыхает примерно сутки. Вечером следующего дня она приступает к питанию. При этом выгрызает небольшое отверстие в листовой пластинке (рис.1а). Длина ее составляет 6 мм и 1,8 мм толщина. Головная капсула

черная, первый сегмент тела светло-серый, на котором ярко выделяется черный блестящий дорсальный щиток. Первый ряд дорсальных бородавок редуцируется до небольших бугорков с щетинкой на конце. Второй ряд бородавок становится желтым, а первые две из них с переднего конца имеют оранжевый оттенок. Третий ряд субдорсальных бородавок редуцируется до бугорков с щетинкой. Четвертый ряд латеральных и пятый субвентральных бородавок хорошо развит. Все щетинки черного цвета. Самые длинные из них не превышают двух длин бородавок, на которых они находятся. Ложноножки серые. Перед линькой гусеница достигает 9 мм длины, а головная капсула 0,8 мм. Стадия длится 6 дней, из которых 40 часов приходится на фазу покоя. Покоится гусеница на шелковой циновке. Значение которой - надежная фиксация с помощью крючьев подошвы во время покоя и линьки. Этот прием позволяет гусеницам легко выползти из старой шкурки через разрыв на затылке. Гусеница второго возраста все время остается на нижней поверхности листа кормового растения. К концу второго дорсальные бородавки становятся более яркими.

Реакция на раздражение в отличии гусениц первого возраста более специализирована. Она более характерна для гусениц семейства *Papilionidae*. В случае опасности гусеница подгибает голову к настоящим ножкам и выпячивает первый сегмент тела вперед. На нем расположены наиболее крепкие длинные и многочисленные шипы. При этом черный дорсальный щиток первого сегмента образует “ложную” голову (рис.1д). Вероятно, такая вполне естественная защитная реакция послужила своеобразной преадаптацией (11) к появлению более совершенных органов защиты. В семействе *Papilionidae* логическим продолжением такого усовершенствования является появление специализированного органа защиты гусениц – осметерия. Если это так, то можно предполагать о более продвинутой фазе эволюционного развития у *Papilioninae* в сравнении с *Zerenthiinae*.

Гусеница 3 стадии.

После второй линьки длина гусеницы 12 мм и 2,5 мм толщина. Тело темно-серое. Все спинные бородавки оранжевые, а субдорсальные желтоватые. Дорсальные бородавки крупнее латеральных и вентральных. Головная капсула черного цвета со светлым рисунком в виде буквы “Λ”. Дорсальный щиток первого сегмента образующий “ложную голову”, черный со светлым рисунком в виде буквы “U”. Гусеница начинает свободно перемещаться по растению и приступает к питанию с края листа. За 5 дней до фазы покоя достигает 16 мм длины и 3,5 мм толщины. Фаза покоя длится 3 дня.

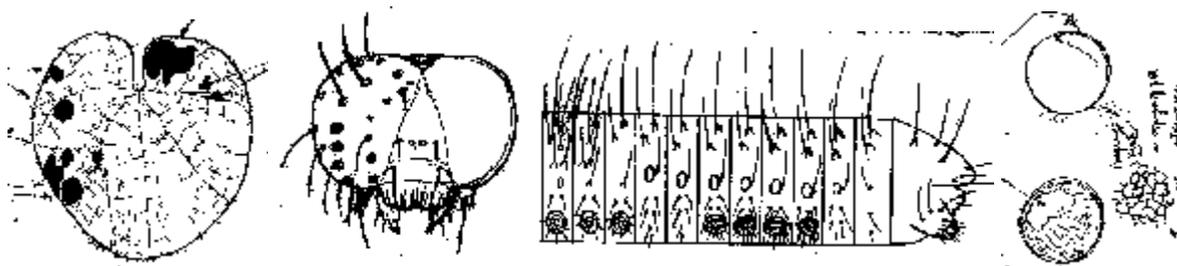
При раздражении гусеница сначала мотает передней частью тела по сторонам, а затем выпячивает “ложную голову” и замирает.

Гусеница 4 стадии.

После третьей линьки гусеница достигает 19 мм длины и 4 мм толщины. Только перелинявшая гусеница сарая со светло-серой головой и передней половиной первого сегмента. Настоящие ножки светло - серые с черными коготками. Ложноножки светло – серые с беловатой вершиной. Боковые бородавки светлее, чем спинные. Через несколько часов тело становится черным, а бородавки ярко оранжевыми. Гусеницы питаются днем, свободно перемещаются по растению и часто отдыхают. Перед линькой достигает 22 мм в длину и 4,3 мм толщины. Длительность стадии, включая 3 дня покоя 9 дней.

Гусеница 5 стадии.

Окраска становится бархатисто черной с яркими рядами рыжих бородавок. Ложной головы – щитка первого сегмента уже нет. За 8-10 дней достигает 25-28 мм в длину и 4,5-4,7 мм в толщину. После завершения фазы гусеница начинает активно ползать в поисках места окукливания.



а

б

в

г



д



е



ж



з



и



к

л

Рис.№1 а - погрызы листа гусеницами 2 возраста, б - головная капсула гусеницы первого возраста, в - схема хетотаксии гусеницы первого возраста, г - оболочка яйца после выхода гусеницы и ее структура, д - кормовое растение в естественных условиях на стадии развития гусениц 1- 3 возраста, е – яйцо на листе, ж- гусеница 2 возраста, демонстрирующая первый дорзальный щиток -“ложную голову”, з- гусеница 3 возраста, и- гусеница 4 возраста, к- самка, л- самец.

Паразиты и болезни.

На поверхности кутикулы гусениц живут эктопаразиты. Один из них обнаружен при исследовании шкурки 3 возраста. Судя по внешнему виду, он относится к группе Акароидных клещей (*Acaridae*). Тело его вытянуто-яйцевидное, полупрозрачное с толстыми передними и тонкими задними ножками.

Гусеницы подвержены кишечной инфекции. Так, при переводе гусениц на кормление с кирказона *Aristolochia steupii* Woronov (12) на кирказон ломоносовидный *Aristolochia clematitis* L., они заболели. При этом у них пропал аппетит, подвижность, обмякли и стали погибать.

Литература

1. Tuzov V.K. The Synonymic list of butterflies from the ex-USSR. Moscow, Rosagroservis, 1993. - p.14.
2. Van Swaay, Warren. Red Date Book of the butterflies of Europe. 1999.
3. Higgins L.G., Riley N.D. 1993. Butterflies of Britain and Europe. London, - p.20.
4. Некрутенко Ю.П. Дневные бабочки Кавказа. Киев, Наукова думка, 1990 – 216 с.
5. Пан европейская стратегия сохранения биологического разнообразия // Охрана живой природы. Нижний Новгород. 1997. Вып. 2 (7):77 с.

6. *Scott J.A.* The butterflies of North America. Stanford Univ. press. Stanford, California, 2000. – 583 p.
7. *Боринская С.А.* Эволюционная теория пола // Биология в школе, 1996. № 6.- С. 12-18.
8. *Майр Э.* Популяции, виды и эволюция. М. Мир, 1974. – 460 с.
9. *Ластухин А.А.* Экология исчезающей реликтовой бабочки поликсены в Чувашской ССР и вопросы ее охраны. Актуальные экологические проблемы Чувашской ССР. Чебоксары, изд-во ЦНТИ, 1991.- С. 73-75.
10. *Ластухин А.А.* Правило Сибоба и новый взгляд на охрану бабочек малых территорий // Региональные эколого-фаунистические исследования как научная основа фаунистического мониторинга. Ульяновск, 1995.- С. 66.
11. *Берг Л.С.* Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Теории эволюции. Петербург, Academia, 1926. - С. 93 – 119.
12. *Флора СССР*, М.Л. 1936. т. 5. С.- 435-411.