

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧИСЛА И РАЗМЕРОВ ГЛАЗЧАТЫХ ПЯТЕН В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ *COENONYMPHA OEDIPPUS* (FABRICIUS, 1787) (LEPIDOPTERA: SATYRIDAE)

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 07-04-96096_Урал);
НШ-1022.2008.4 и Президиумом УрО РАН (грант поддержки молодых ученых).*

Проанализирована географическая изменчивость сеницы *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787), распространенной в Алтайском крае и Читинской области, используя феногенетический подход. Разграничены таксоны на уровне подвидов и рассчитан дискриминантный ключ для их определения при использовании таких метрических признаков, как длина крыла и диаметры глазчатых пятен крылового рисунка.

Ключевые слова: географическая изменчивость; глазчатые пятна; *Coenonympha oedippus*

Сеница торфяная, или эдип *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787), – европейско-сибирский вид распространен на юге лесной зоны Евразии, в горах Южной Сибири, Монголии, Северо-Восточном Китае, Корее и Японии. На всем протяжении ареала вид является моновольтинным, лет имаго которого осуществляется в разных районах с середины июня до начала августа [1–6].

Для данного вида характерна широкая географическая изменчивость таких признаков, как размеры, цвет фона крыла, особенности развития элементов крылового рисунка – глазчатых пятен и маргинальных полос (табл. 1). В литературе при описании подвидов данной сеницы авторы отмечают в качестве немаловажного таксономического признака число и относительный размер глазчатых пятен. Например, для номинативного подвида Д. Дэвенпорт [7. С. 329] указывает, что «число глазков может варьировать от 4 до 9 у обоих полов, но их число кажется более постоянным, когда оно равно 6.

Глазки очень изменчивы по размеру, но в общем более сильно развиты у самок». Далее он замечает: «Кажется, отсутствует какая-либо закономерность в изменчивости отмеченных выше признаков». Однако анализ изменчивости числа глазчатых пятен, их формы и размера, проводимый параллельно с изучением окраски и общей структуры крылового рисунка и размеров бабочек, позволяет решить ряд таксономических задач. Особенно результативным применение метода феногенетического анализа оказывается при выяснении статуса форм, обладающих значительной географической изменчивостью в пределах ареала [9–11].

Цель настоящей работы – проанализировать географическую изменчивость сеницы *C. oedippus*, распространенной в Алтайском крае и Читинской области, используя феногенетический подход, и предложить дискриминантный ключ для разделения двух подвидов, обитающих на данных территориях.

Т а б л и ц а 1

**Распространение и морфологические особенности подвидов *Coenonympha oedippus*
по данным разных авторов**

Подвид	Ареал	Морфологические особенности подвида	Источник
1	2	3	4
<i>Oedippus</i> (Fabricius, 1787)	Юг лесной зоны Европы, Европейская часть лесной зоны России, северная часть европейской степной зоны России Спорадично и в основном ограничено широтами 42° и 55° от Юго-Западной Франции на восток в Восточную Азию, где незаметно сливается с <i>magna</i> . Типовая местность: «Russia australiori»	На верхней стороне задних крыльев глазки обычно хорошо развиты, фон нижней стороны крыльев охристо-бурый Самцы однообразно темные, от коричневатого до черновато-серого, самки слегка светлее. У большинства экземпляров глазчатые пятна неясно проглядывают снизу, наиболее выступают у самок. Снизу цвет фона варьирует от серо-коричневого до золотисто- или даже красновато-коричневого. Глазков может быть от 4 до 9 у обоих полов, их число кажется более постоянным, когда оно равно 6. Глазки очень изменчивы по размеру, но в общем более сильно развиты у самок. Есть хорошо развитая желтая охристая маргинальная полоса, за которой расположена другая полоса металлического цвета, но они обе могут быть обтрепаны. Некоторые особи имеют узкую, прерывистую серебристо-белую полосу перед рядом глазков	[1. С. 214] [7. С. 329]
<i>Monticola</i> Kolar, 1922	Очень локальные популяции в южном Tyrol. Suganatal, Grigno (OB); Grigno (WIEN). Типовая местность: «Grigno in Sudtirolo»	Самцы в среднем 29 мм, самки слегка крупнее. Снизу есть очень узкая бледно-оранжевая маргинальная полоса и хорошо заметная металлическая полоса. Пять глазков окружены тускло-желтым и имеют белые зрачки. Линия перед глазками в данном случае чернее или темнее цвета фона крыла	[7. С. 331]
<i>Magna</i> Heyne et Rühl	Забайкалье, Южная Сибирь (горы) – Монголия	Крылья снизу с преобладанием желтого цвета	[5. С. 249]
<i>Amurensis</i> Heyne et Rühl	Юг Хабаровского края, Амурской обл., Приморский край	Крылья снизу с преобладанием коричневого цвета, иногда с желтоватым оттенком. Желтые ободки глазков низа задних крыльев только касаются друг друга	[5. С. 249]

1	2	3	4
<i>Magna</i> Heyne in Rühl et Heyne, 1895 = <i>amurensis</i> Heyne et Rühl, 1895	Юг Дальнего Востока Спорадично в восточной Азии, от Амура на юг до Янцзы. Типовая местность «Mongolei»	Крупнее бабочек номинативного подвида и имеют более крупные глазки с более широкими ободками В Азии этот вид настолько же сильно изменчив, как и в Европе. Heyne выделяет подвиды на основе размеров и сильно развитых глазков. Эти признаки в отдельности в общем соответствуют <i>oedippus</i> из Восточной Азии, цвет фона верхней поверхности крыльев не однотипен. Некоторые экземпляры с Амура и из Кореи очень темные сверху и красновато-золотистые снизу, но в сериях эти признаки не постоянны. В общем, однако, глазки очень велики и тесно сближены друг с другом, так что кажутся овальными и сжатыми. Самки, как обычно, слегка крупнее и светлее снизу, чем самцы	[4. С. 354] [7. P. 331–332]
<i>Amurensis</i> Heyne, [1895]	Южная Сибирь, Монголия, Северо-Восток Китая, Корея, Япония. Амурская область, Приморский край	На верхней стороне задних крыльев глазки отсутствуют (у самцов) или разделены (у самок), фон нижней стороны крыльев ярче, золотисто-коричневый У самцов фон нижней стороны крыльев насыщенно желто-охристо-коричневый, глазки на нижней стороне задних крыльев большие, но глазки на нижней стороне передних крыльев и краевая полоса слабо развиты и иногда исчезают. У обоих полов индивидуальная изменчивость касается размера и числа глазков на нижней стороне крыльев, глазки могут исчезать у самцов, в то время как у самок их может быть до 6, расположенных в вытянутое желтоватое поле. Светлые дунки, объединенные с глазками на нижней стороне задних крыльев с внутренней стороны, очень изменчивы: от отсутствия до сплошной полосы шириной 1,5 мм. У самок верхняя сторона крыльев может быть темно-коричневой, без рисунка, как у самцов, но обычно она светлее, коричнево-серая, с хорошо заметными темными глазками, до 4 на каждом крыле; у некоторых самцов 1–3 темных глаза заметны на верхней стороне задних крыльев, обычно слепые, но очень редко со светлыми зрачками	[1. P. 214] [2. Vol. 2. P. 249]
<i>Annulifer</i> Butler, 1877	Япония (юг о-ва Хонсю)	Крылья снизу с преобладанием коричневого цвета, иногда с желтоватым оттенком. Желтые ободки глазков низа задних крыльев налегают друг на друга	[5. С. 249]
<i>Annulifer</i> Butler, 1877 = <i>Annulifer</i> , Heyne in Rühl, 1895	Япония. Yokohama, Shipano, Mt. Asama, Kobe, Oiwake, Hokkaido. Типовая местность «About 370 miles from Tokei (Yedo)»	Эти насекомые не крупнее типичных, самцы в среднем 34–35 мм, самки слегка крупнее. Их невозможно отличить на основании цвета от типичных. «Графитовая полоса» присутствует не всегда, но «она выпрямляется по внутреннему краю» у всех особей. Наиболее заметный отличительный признак японских бабочек – редкая встречаемость глазков на нижней стороне крыльев в основном у самцов, у большинства особей они полностью отсутствуют. Более того, у самцов развитие глазков не такое сильное, как у <i>magna</i> или типичных. В рисунке имеется одиночное крупное костальное глазчатое пятно, отделенное пространством от остальных четырех, которые образуют прямую линию и из которых пара пятен в середине наибольшая по размеру. Самки, однако, с трудом отличимы от бабочек, обитающих в Европе	[7. P. 332]

Согласно Б.Н. Шванвичу [8], в гипотетической форме *Protocoenonympha*, которая представляет собой реализацию нимфалоидного прототипа крылового рисунка в роде *Coenonympha*, максимальное число глазчатых пятен на переднем крыле составляет 6, а на заднем крыле – 7 (рис. 1, А). Подробнейшим образом описывая разнообразие крыловых рисунков в пределах рода *Coenonympha*, для *C. oedippus* он указывает следующие обнаруженные им пределы числа глазчатых пятен. На переднем крыле возможно наличие единственного пятна (в ячейке Cu_1-Cu_2), что не типично для крылового рисунка данного рода, но встречается у *Oeneis*. Максимально возможное число пятен на переднем крыле составляет 5, на заднем – 6 (рис. 1, Б) [8. С. 81–82].

Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили сборы *C. oedippus* с территории Алтайского края (Предалтайская физико-географическая провинция, окр. с. Быстрый Исток, leg. Копылов М.А.) и Читинской области (около 5 км ЮВ г. Чита, склон вдоль р. Никишиха, leg. Иванов А.В.). Все бабочки были отловлены в июле 2007 г. Объем алтайской выборки составил 25 самцов и 17 самок, объем читинской – 14 самцов и 3 самки.

Камеральная обработка материала включала в себя измерения длин крыльев (переднего – LF и заднего – LH) и диаметров глазчатых пятен крылового рисунка (вдоль срединной линии ячейки крыла, в котором оно расположено) на нижней стороне крыльев. В работе принята следующая номенклатура пятен крылового рисунка: в ячейках переднего крыла R_5-M_1 , M_1-M_2 , M_2-M_3 , M_3-Cu_1 , Cu_1-Cu_2 пятна обозначены нами P1, P2, P3, P4, P5. Соответственно, в ячейках заднего крыла $Rs-M_1$, M_1-M_2 , M_2-M_3 , M_3-Cu_1 , Cu_1-Cu_2 , Cu_2-2A обозначены как G1, G2, G3, G4, G5, G6.

Измерения выполняли на бинокулярном микроскопе МБС-10 с использованием окулярного микрометра при увеличении $8\times 0,6$. Длину переднего крыла измеряли от основания жилки Sc до вершины крыла, а длину заднего крыла – от основания жилки Rc до вершины жилки Cu_1 (рис. 1, Б). Все промеры были сделаны на левой стороне особи.

Межгрупповые различия, связанные с полом и подвижной принадлежностью, оценивали с помощью канонического анализа в пакете программ Past 1.71. Анализ географической изменчивости метрических признаков (размеров глазчатых пятен и длины крыльев) проводили с использованием одного из основных методов многомерной статистики – дискриминантного анализа (в пакетах программ Past 1.71 и Statistica 5.5.), основанного на мак-

симизации отношений межгрупповой дисперсии к внутривыборочной, что позволяет наилучшим образом различать выборки с наименьшей потерей информации [12]. При анализе географической изменчивости вида очевидна задача диагностики подвидов, которая с успехом может

быть решена с помощью расчета дискриминантного ключа, как это было предложено М.Н. Мейер и А.Э. Дитяевым [13]. Данный метод позволяет отнести некоторую особь к одному из двух подвидов на основании измерения нескольких признаков.

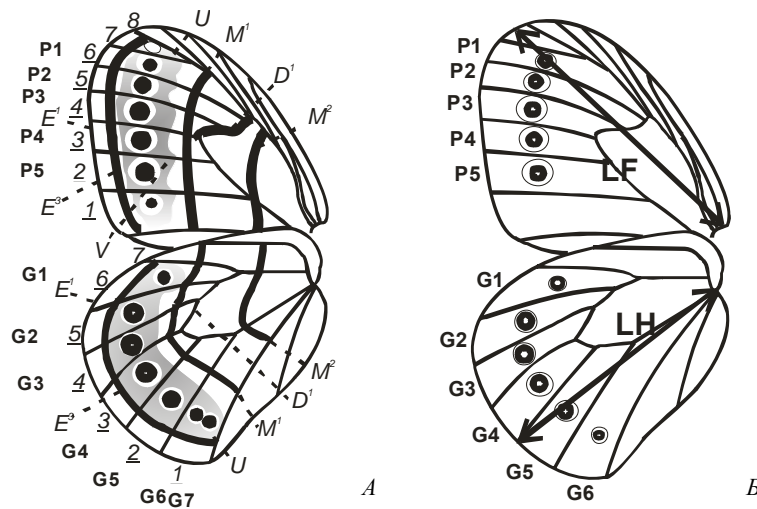


Рис. 1. Глазчатые пятна в крыловом рисунке *Coenonympha oedippus*: А – *Protocoenonympha*: гипотетическая форма, иллюстрирующая реализацию нимфалоидного прототипа крылового рисунка в роде *Coenonympha*. Подчеркнутая арабская цифра означает номер ячейки, в которой возможно расположение глазчатого пятна (по Schwanwitsch, 1935); Б – максимально возможное число пятен на переднем (P₁-P₅) и заднем (G₁-G₆) крыльях *C. oedippus*. LF – длина переднего крыла; LH – длина заднего крыла

Результаты

Средние значения длины крыльев, а также диаметров пятен крылового рисунка для четырех выборок *C. oedippus* с учетом пола приведены в табл. 2. Выборка самок из Читинской области не использована нами при дальнейшей статистической обработке материала из-за ее небольшого объема (n = 3 экз.).

Согласно полученным результатам алтайские сеницы мельче читинских, при этом последние обладают более крупными пятнами крылового рисунка. Описанный в

литературе [2, 7] размерный половой диморфизм подтверждают и наши данные: самцы из обоих местообитаний мельче самок на 1–2 мм. Более крупные особи, как правило, обладают более крупными глазчатыми пятнами.

Из всех пятен крылового рисунка только 4 (G₁, G₃, G₄ и G₅) стабильно присутствуют в нем у обоих полов. Частота встречаемости остальных пятен, которые обладают дискретным характером проявления (мы рассматриваем их в качестве фенотипов), приведена в табл. 2. Согласно данным таблицы самки обладают более крупными пятнами крылового рисунка, чем самцы.

Таблица 2
Средние значения длины переднего (LF) и заднего (LH) крыльев, диаметров глазчатых пятен (мм) и частота их встречаемости (%) в крыловом рисунке *C. oedippus*

Признак	Алтай, самцы		Алтай, самки		Чита, самцы		Чита, самки	
	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%
Переднее крыло								
LF	19,08±0,67	–	19,86±1,00	–	20,50±1,13	–	21,47±1,39	–
P1	–	–	–	–	1,16±0,31	7,1	–	–
P2	–	–	0,85±0,26	45,4	0,89±0,75	25,0	0,99±0,30	100,0
P3	0,09±0,01	2,0	1,35±0,35	100,0	1,17±0,56	60,7	1,76±0,15	100,0
P4	0,57±0,20	16,0	1,87±0,29	100,0	1,43±0,59	85,7	2,12±0,11	100,0
P5	0,87±0,47	30,0	2,01±0,26	100,0	1,79±0,62	85,7	2,31±0,01	100,0
Заднее крыло								
LH	14,88±1,42	–	16,08±0,94	–	16,34±0,91	–	17,14±1,36	–
G1	2,09±0,27	100,0	2,26±0,32	100,0	2,45±0,37	100,0	2,60±0,26	100,0
G2	0,96±0,29	65,3	1,07±0,36	97,1	1,25±0,36	89,3	1,67±0,15	100,0
G3	1,29±0,29	100,0	1,51±0,23	100,0	1,93±0,32	100,0	2,15±0,15	100,0
G4	1,84±0,23	100,0	2,12±0,26	100,0	2,45±0,33	100,0	2,66±0,21	100,0
G5	2,03±0,20	100,0	2,25±0,23	100,0	2,51±0,35	100,0	2,86±0,24	100,0
G6	1,42±0,31	97,8	1,59±0,22	100,0	1,92±0,33	100,0	2,02±0,11	100,0

Поскольку одно и то же количество в рисунке могут составлять пятна, расположенные в различных ячейках крыла, то для анализа изменчивости недостаточно сравнение по отдельным фенам. Мы выявили фенетические

комбинации крылового рисунка, характерные для *C. oedippus*, т.е. сочетания пятен на переднем и заднем крыльях. Все реализованные варианты сочетаний глазчатых пятен на крыльях *C. oedippus* представлены в табл. 3.

В рисунке переднего крыла возможно как полное отсутствие пятен, так и максимальное их число – 5. Рисунок заднего крыла более консервативен, в нем возможно наличие от 5 до 6 пятен. Одновременно на обоих крыльях может быть расположено не менее 5 пятен в различном их сочетании. Максимально возможное число пятен – 11. Всего нами обнаружено 12 фенетических комбинаций крылового рисунка, из которых только 2 встречены у обоих полов. Анализ набора фенетических комбинаций, обнаруженных в выборке, позволяет описать фенотипическое своеобразие той или иной изучаемой популяции. Так, по нашим данным, значительная часть (около 74%) выборки самцов с Алтая лишена пятен рисунка переднего крыла, в то время как доля таких фенетических комбинаций у самцов из Читы составляет всего около 14%. Самцы с 4 и 5 пятнами в рисунке переднего крыла были обнаружены только в читинской выборке, в которой их доля составляет около 21%. В целом самцы с Алтая обладают меньшим числом пятен в крыловом рисунке, чем самцы из Читы.

Половые различия наблюдаемой фенотипической изменчивости заключаются в следующем. Самки обладают значительно меньшим набором фенетических комбинаций, чем самцы. У самок обнаружено 3 варианта рисунка, у самцов – 11 (табл. 3). Нами не обнаружено самок менее чем с 3 пятнами на переднем крыле и 5 на заднем. Наиболее характерным вариантом крылового рисунка самок является наличие 4 пятен на переднем крыле и 6 на заднем.

Помимо описанных качественных различий по частоте встречаемости и набору фенетических комбинаций мы наблюдаем изменчивость метрических признаков в анализируемых популяциях. Результаты канонического анализа изменчивости длины переднего и заднего крыльев и диаметров пятен *C. oedippus* из двух местообитаний вида представлены на рис. 2. Вдоль первой канонической переменной, на которую приходится около 83% межгрупповой дисперсии, проявились половые различия. Вдоль второй оси, на которую приходится 17,35% дисперсии, – географические.

Таблица 3

Обнаруженные комбинации пятен в крыловом рисунке *C. oedippus* и частота их встречаемости, %

Переднее крыло		Заднее крыло		Алтай		Чита	
Число пятен	Фенетическая комбинация	Число пятен	Фенетическая комбинация	Самцы	Самки	Самцы	Самки
0	-----	5	G1-G3 G4 G5 G6	26,1	–	–	–
0	-----	5	G1 G2 G3 G4 G5	4,3	–	–	–
0	-----	6	G1 G2 G3 G4 G5 G6	43,5	–	14,3	–
1	---- P5	5	G1-G3 G4 G5 G6	4,3	–	–	–
1	---- P5	6	G1 G2 G3 G4 G5 G6	8,7	–	–	–
2	--- P4 P5	5	G1-G3 G4 G5 G6	–	–	7,1	–
2	--- P4 P5	6	G1 G2 G3 G4 G5 G6	8,7	–	21,4	–
3	-- P3 P4 P5	5	G1-G3 G4 G5 G6	–	6,3	–	–
3	-- P3 P4 P5	6	G1 G2 G3 G4 G5 G6	4,3	50,0	35,7	–
4	- P2 P3 P4 P5	5	G1-G3 G4 G5 G6	–	–	7,1	–
4	- P2 P3 P4 P5	6	G1 G2 G3 G4 G5 G6	–	43,7	7,1	100,0
5	P1 P2 P3 P4 P5	6	G1 G2 G3 G4 G5 G6	–	–	7,1	–

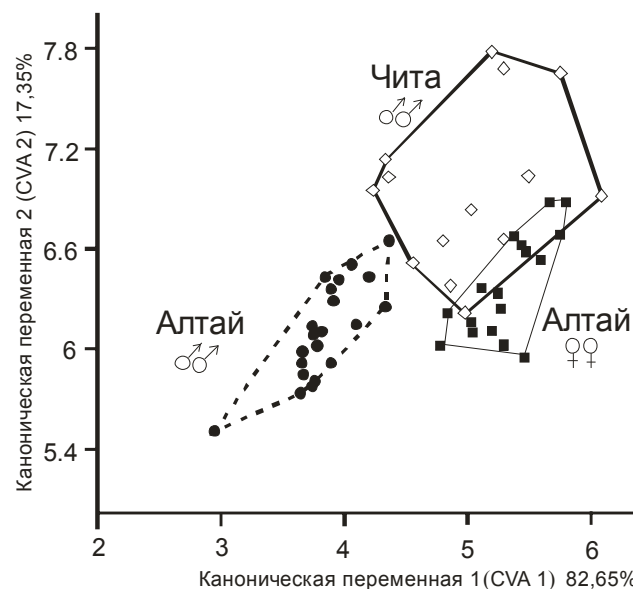


Рис. 2. Изменчивость метрических признаков крыла и пятен рисунка *C. oedippus* в пространстве первых двух канонических переменных

В связи с тем что мы обнаружили значительные различия как по неметрическим, так и метрическим признакам между выборками данного вида из Читин-

ской области и Алтайского края, возникает задача разработки дискриминантного ключа, используя при этом морфометрические признаки для сеницы из этих ме-

стообитаний. В связи с недостаточностью данных по изменчивости самок дальнейшие вычисления выполнены нами только для выборок самцов. Способ расчета дискриминантного ключа был использован и подробно описан для диагностики видов-двойников [13]. Данный метод позволяет отнести некоторую особь к одному из двух видов на основании измерения нескольких признаков. При этом он представляет собой линейную комбинацию: $y = \text{константа} + a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + \dots + a_n \times x_n$, где $a_1 - a_n$ – стандартизованные коэффициенты дискриминантной функции, а $x_1 - x_n$ – индивидуальные значения соответствующих промеров для данной особи. Критическая величина, относительно которой идет отнесение особи к той или иной группе, представляет собой полусумму значений групповых центроидов, проецируемых на первую каноническую переменную. Для решения данной задачи мы выбрали 11 наиболее эффективных метрических признаков, позволяющих диагностировать принадлежность самцов *C. oedippus* к выборкам из Алтая и Читы. Используя их значения, искомая функция представляет собой уравнение

$$y = 16,162 - 1,357 \times LF - 0,091 \times LH + 0,923 \times P3 - 7,822 \times P4 + 2,559 \times P5 + 1,618 \times G1 - 1,010 \times G2 + 2,751 \times G3 + 0,842 \times G4 - 3,241 \times G5 - 0,345 \times G6,$$

где LF, LH – длины переднего и заднего крыла, P3, P4, P5, G1, G2, G3, G4, G5, G6 – диаметры соответствующих глазчатых пятен, обозначенные, как на рис. 1.

Данный ключ, разработанный на нашем материале, позволяет успешно диагностировать бабочек, относя их к выборке из того или иного местообитания (рис. 3). При этом процент верной диагностики составляет 100%. Критическая величина, относительно которой идет отнесение особи к той или иной группе, равна $-0,551$. При получении значения больше этой величины особь следует отнести к алтайской популяции, а при меньшем значении – к читинской.

Для примера рассчитаем значения дискриминантных ключей для двух особей, взятых из разных выборок.

Первая особь – самец № 4 из первой выборки. Рассчитанное значение функции равно $y = 16,162 - 1,357 \times 9,6 - 0,091 \times 7,5 + 0,923 \times 0,0 - 7,822 \times 0,0 + 2,559 \times 0,2 + 1,618 \times 1,0 - 1,010 \times 0,0 + 2,751 \times 0,5 + 0,842 \times 0,8 - 3,241 \times 1,0 - 0,345 \times 0,7 = 3,153$. Поскольку полученное значение больше критической величины $-0,551$, данная особь должна быть отнесена к алтайской популяции. Вторая особь – самец № 10 из второй выборки. Соответствующее значение дискриминантного ключа равно $y = 16,162 - 1,357 \times 10,7 - 0,091 \times 8,6 + 0,923 \times 1,1 - 7,822 \times 1,4 + 2,559 \times 1,5 + 1,618 \times 1,3 - 1,010 \times 0,8 + 2,751 \times 1,1 + 0,842 \times 1,3 - 3,241 \times 1,4 - 0,345 \times 1,1 = -4,732$. Поскольку полученное значение меньше $-0,551$, данная особь должна быть отнесена к читинской популяции.

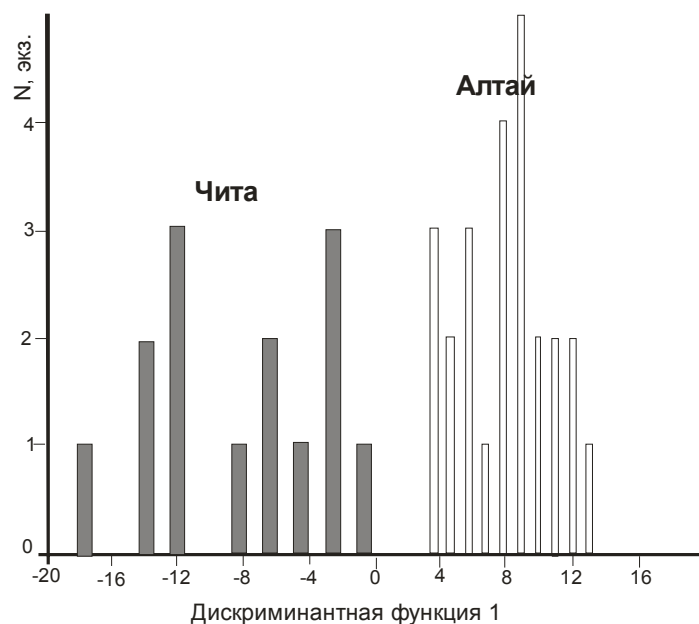


Рис. 3. Результаты дискриминантного анализа длины крыла и диаметров пятен самцов *C. oedippus* с Алтая и из Читы

Обсуждение

Анализ изменчивости числа и размеров глазчатых пятен крылового рисунка *Coenonympha oedippus* показал наличие географических и половых различий у бабочек, отловленных в Алтайском крае и Читинской области. Не вызывает сомнения, что имеющиеся в нашем распоряжении сенницы представляют две аллопатрические популяции, обособленные друг от друга расстоянием. Мы предполагаем, что обнаруженные различия по комплексу неметрических и метрических

признаков имеют ранг подвидовых. Вероятно, бабочек с Алтая следует отнести к номинативному подвиду, в то время как бабочки из окрестностей г. Читы представлены подвидом *magna* in Heyne et Rühl, 1895.

Согласно литературным данным, географическая изменчивость проявляется в основном в оттенке фона нижней стороны крыльев. Номинативный подвид, распространенный к востоку от Южного Урала, характеризуется серовато-коричневым, с легким охристым оттенком фоном нижней стороны крыльев. В Сибири распространен подвид *C. o. magna* Heyne, 1895, у кото-

рого золотисто-охристый фон нижней стороны крыльев светлее и ярче, чем у остальных подвидов [2]. По мнению В.В. Дубатолова и О.Э. Костерина, этот подвид распространён на территории Забайкалья [14].

Алтайские сеницы мельче читинских на 1–2 мм, при этом последние обладают более крупными пятнами крылового рисунка. Для отнесения особи к тому или иному подвиду, т.е. решению на практике задачи классификации, был вычислен дискриминантный ключ, который представляет собой функцию $y = 16,162 - 1,357 \times LF - 0,091 \times LH + 0,923 \times P3 - 7,822 \times P4 + 2,559 \times P5 + 1,618 \times G1 - 1,010 \times G2 + 2,751 \times G3 + 0,842 \times G4 - 3,241 \times G5 - 0,345 \times G6$. Критическая величина, относительно которой идет отнесение особи к конкретному подвиду, равна $-0,551$. При получении значения больше этой величины особь следует отнести к подвиду *oedippus*, а при меньшем значении – к *magna*. Точность диагностирования самцов сениц двух подвидов, обитающих на данной территории, с помощью рассчитанного ключа составляет 100%.

Для самцов номинативного подвида с Алтая характерна редукция числа пятен рисунка по сравнению с

самцами *magna* из Читы. Большинство самцов (74% выборки) подвида *oedippus* не имеют пятен на переднем крыле, а если они есть, их число не превышает 3. Напротив, самцы подвида *magna* без пятен на переднем крыле составляют всего около 14% выборки. Для бабочек из этой популяции обнаружены варианты крылового рисунка с числом пятен на переднем крыле от 1 до 5.

Как и у большинства других видов рода, у *C. oedippus* самки крупнее самцов [7, 9–11, 15, 16]. Кроме того, самки имеют в среднем большее число глазчатых пятен, и эти пятна крупнее, чем у самцов. Помимо количественных, существуют качественные различия в характере изменчивости пятен в крыловом рисунке у особей разных полов, что обнаруживается при сравнении частот встречаемости фенотипов и фенетических комбинаций. Мы обнаружили для самцов 11 фенетических комбинаций, а для самок – только 3. При этом у самцов число пятен в рисунке переднего крыла варьирует от 0 до 5, в выборках самок мы обнаружили особей с 3 или 4 пятнами. Характер изменчивости числа и расположения пятен в рисунке заднего крыла сходен у обоих полов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gorbunov P. The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (*Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea*). Ekaterinburg: Thesis, 2001. 320 p.
2. Gorbunov P., Kosterin O. The butterflies (*Hesperioidea and Papilionoidea*) of North Asia (Asian part of Russia) in nature. M.: Rodina & Fodio, 2007. Vol. 2. 408 p.
3. Кориунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки азиатской части России: Справочник. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1995. 202 с.
4. Кориунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. 424 с.
5. *Определитель* насекомых Дальнего Востока России. Т. 5: Ручейники и чешуекрылые, ч. 5. Владивосток: Дальнаука, 2005. 575 с.
6. Куренцов А.И. Булавоусые чешуекрылые Дальнего Востока СССР (*Определитель*). Л.: Наука, 1970. 164 с.
7. Davenport D. The butterflies of the satyrid genus *Coenonympha* // Bull. Mus. comp. Zool. Harv. 1941. Vol. 87. P. 215–349.
8. Schwanwitsch B.N. Evolution of the wing-pattern in palaeartic *Satyridae* III. *Pararge* and five other genera // Acta zoologica. 1935. Bd. 16. P. 143–281.
9. Некрутенко Ю.П. Дневные бабочки Кавказа. Киев: Наукова думка, 1990. 216 с.
10. Захарова Е.Ю., Кулакова О.И., Татаринцев А.Г. Географическая изменчивость *Coenonympha tullia* (Muller, 1764) (*Lepidoptera, Satyridae*) на европейском Северо-Востоке России // Евроазиатский энтомологический журнал. 2006. Т. 5, вып. 2. С. 165–172.
11. Захарова Е.Ю. Фенотипическая изменчивость глазчатых пятен в природных популяциях *Coenonympha pamphilus* L. (*Lepidoptera, Satyridae*) // Энтомологическое обозрение. 2008. Т. 87.
12. Ким Дж.-О., Мюллер Ч.У., Клекка У.Р. и др. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М.: Финансы и статистика, 1989. 215 с.
13. Мейер М.Н., Дутятев А.Э. Применение линейного дискриминантного анализа в диагностике видов-двойников обыкновенной полевки (*Rodentia, Microtinae*) // Зоологический журнал. 1989. Т. 68, вып. 7. С. 119–129.
14. Дубатолов В.В., Костерин О.Э. Дневные чешуекрылые (*Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea*) международного заповедника «Даурия» // Насекомые Даурии и сопредельных территорий: Сб. науч. тр. Новосибирск, 1999. Вып. 2. С. 138–194.
15. Wiklund C., Forsberg J. Sexual size dimorphism in relation to female polygamy and protandry in butterflies: a comparative study of Swedish *Pieridae* and *Satyridae* // Oikos. 1991. Vol. 60. P. 373–381.
16. Wiklund C., Nylin S., Forsberg J. Sex-related variation in growth rate as a result of selection for large size and protandry in a bivoltine butterfly, *Pieris napi* // Oikos. 1991. Vol. 60. P. 241–250.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 16 апреля 2009 г.