УДК 595.789
ББК Е691.892

С. Ю. Гордеев

Распределение дневных бабочек (Lepidoptera, Diurna) в Верхнеамурском Среднегорье

На основе количественных учетов дневных бабочек, проведенных за четыре года во всех высотных поясах центральной и южной части Восточного Забайкалья, составлена классификация видов по сходству их биотопического распределения. Выяснено, что около 80 % забайкальских Diurna связано с лесостепными и луговолесными межгорно-низкогорными и среднегорными естественными ландшафтами. Доля типично-таежных и высокогорных видов, а также приуроченных к степям, застроенным и деградированным территориям, незначительна. Всего в пределах исследованного региона, в ходе учётов, отмечено 155 видов дневных бабочек.

***Ключевые слова**:* Верхнеамурское среднегорье, Восточное Забайкалье, дневные чешуекрылые, тип преференции.

S. Yu. Gordeev

Spatial Distribution of Butterflies (Lepidoptera, Diurna) in Verkhneamurskoye Srednegorye

The butterfly fauna of altitude zones of the central and southern parts of the Eastern Transbaikalia was studied using quantitative counts during four years. According to the results of the study, a classification of butterfly species reflecting their distribution in different biotopes was formed. About 80 % of Transbaikalian Diurna are associated with forest-steppes and meadow-forested boreomontane landscapes up to 800–1000 meters. The share of typically taiga, high mountain and steppe species and those inhabiting built up areas and degraded lands is comparatively small. In total 155 butterfly (Diurna) species were recorded in the study area.

Key words: Verchneamurskoe Srednegorye, Eastern Transbaikalia, butterflies, preference type.

Верхнеамурское среднегорье занимает центральную и южную часть Восточного Забайкалья. В качестве самостоятельной природной провинции «Верхнеамурское лесостепное и таежное среднегорье» выделено Л. И. Мухиной и др. [12]. Фаунистические и в меньшей степени экологические исследования дневных бабочек проводились в этих местах с середины девятнадцатого века [1; 2; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 17; 18; 19 и некоторые др.]. Однако среди опубликованных работ по Diurna Забайкалья, основанных на количественных учетах, чрезвычайно мало. Среди них публикация по населению дневных чешуекрылых лесостепных ландшафтов нижнего течения р. Нерча [14], где автором указано распределение Diurna по шести местообитаниям во второй половине лета, и данные исследований населения дневных бабочек в семи местообитаниях на юго-восточной окраине провинции [1]. В предлагаемой статье рассмотрено пространственное распределение видов Diurna в пределах всех высотных поясов этого региона.

Материалы и методы. Основой для работы послужили данные количественных учетов, проведенные автором в Восточном Забайкалье в период 2000–2003 гг., и фаунистические сборы Diurna в 1997–2004 гг. Учеты дневных бабочек проведены в окрестностях Читы, в урочищах долинных степных, лесолуговых, межпадевых, склоновых, степных и лесных ландшафтов; около пос. Лесной Городок, в склоновых лесных, межпадевых, долинных лесолуговых и степных ландшафтах; близ с. Ундино-Поселье в долинных луговолесных, межпадевых, склоновых степных и лесных ландшафтах; в окрестностях пос. Кыра,

в долинных лугово-степных и склоновых степных ландшафтах. Кроме того, бабочек подсчитывали в Сохондинском заповеднике, недалеко от кордона Букукун, в долинных луговолесных, склоновых степных ландшафтах лесостепного пояса; в районе зимовья Ернистый, в склоновых горных лесах нижней и верхней части пояса тайги; около зимовья Верхний Букукун в лиственнично-кедровых рединах подгольцового пояса и вышерасположенных дриадово-травянистых каменистых тундрах гольцового пояса. Всего за это время обследовано 55 местообитаний в ранге ландшафтного урочища. С учетами в них пройдено около 2500 км. Для оценки численности использована методика подсчета на трансектах [20; 21] с модификацией Ю. П. Малкова [11]. Для уточнения характерных местообитаний отдельных видов Diurna просмотрены коллекции Института систематики и экологии СО РАН, Сохондинского заповедника, кафедры зоологии Забайкальского государственного гуманитарного педагогического университета и лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. При описании размещения дневных чешуекрылых по местообитаниям на территории Восточного Забайкалья использован один из методов кластерного анализа [15; 16], в котором по исходной матрице коэффициентов связи виды объединяются в группы по наибольшему сходству, что автоматически приводит к минимальному сходству между ними. В качестве меры сходства использован нецентрированный коэффициент линейной корреляции. Результаты первого разбиения обычно трактуются как типы преференции. В последующем они разбиваются до тех пор, пока их можно маркировать определенными факторами среды. Важно указать, что окончательная иерархическая схема отличается от результатов автоматического разбиения, поскольку из выделенных программой классов учитываются только те, которые удается объяснить различием в факторах среды или их сочетанием. Недостаточность формального машинного разделения связана с низкой достоверностью показателей обилия редких видов животных и частными незакономерными выплесками численности, что искажает представления о предпочтении животными тех или иных местообитаний. В связи с этим отдельные виды переносятся в хорошо интерпретируемые группы, исходя из общих представлений по их распределению. Таким образом, полученная идеализированная схема дает общие представления о факторах среды, определяющих различия в распределении животных в пределах конкретного региона. При ее чтении следует учитывать, что термин «предпочитающие» на самом деле соответствует понятию «имеющие максимальное перекрытие в зонах предпочтения» [13]. Обработка данных выполнена с использованием программного обеспечения банка данных лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН.

Классификация видов по сходству распределения

1. Межгорно-низкогорный лугово-степной тип преференции. Виды, предпочитающие межгорно-низкогорные открытые и мозаичные местообитания (*Erynnis popoviana, Pyrgus speyeri, Hesperia florinda, Colias chrysotheme, Melitaea didymoides, M. cinxia, Hipparchia autonoe, Satyrus ferula, Thersamonolycaena violaceus, Maculinea arion, Lycaeides lucifer*), особенно рудеральные (*Synchloe callidice, Aricia chinensis*).

1.1. Межгорно-низкогорные закустаренные местообитания (*Thecla betulae, Nordmannia prunoides, N. latior*), особенно ильмовники – заросли *Ulmus pumila* (*Nordmannia w-album*).

2. Межгорно-низкогорный лесостепной тип преференции.

2.1. Виды, предпочитающие мозаичные местообитания (Erynnis tages, Ochlodes sylvanus, Aporia crataegi, Nymphalis vaualbum, N. xanthomelas, Vanessa cardui, Inachis io, Maculinea teleius), преимущественно:

2.1.1. Луга и степи (*Pyrgus malvae, Carterocephalus argyrostigma, Thymelicus lineola, Fabriciana vorax, Hyponephele lycaon, Lycaena phlaeas, Plebejus argyrognomon, Polyommatus icarus*), особенно:

– остепненные луговые склоны (*Mellicta menetriesi, Melitaea sutschana, M. phoebe*);

– мезофитные луга (*Pyrgus maculatus, Leptidea amurensis, Colias hyale, Aglais urticae, Minois dryas, Fabriciana adippe, Lycaeides subsolanus*);

– пойменные перелески (*Neptis rivularis, Coenonympha oedippus, Aphanthopus hyperantus, Everes argiades*);

– степи и осоковые луга (*Triphysa nervosa, Coenonympha amaryllis*).

2.2. Предгорно-низкогорные луга, чередующиеся с мелколиственно-лиственничными перелесками (*Euchloe creusa, Colias viluiensis, Euphydryas maturna, Clossiana selene, Clossiana oscarus, Erebia ligea*).

2.3. Сухие низкогорные степи южных экспозиций (*Syrichtus cribrellum, Boeberia parmenio, Oeneis nanna, Polyommatus erotides*), особенно:

– петрофитные склоны с толстянковыми Crassulaceae (*Parnassius nomion, Tongeia fischeri, Scolitantides orion*);

– в сочетании с разреженными сосняками (*Oeneis urda*).

2.4. Виды, предпочитающие влажные пойменные луга (*Heteropterus morpheus, Mellicta plotina, Aricia allous*).

2.5. Виды, предпочитающие пойменные луга долин и падей восточной части региона (*Pyrgus schansiensis, Plebejus argus*), особенно закустаренные (*Apatura metis, Kirinia epimenides*):

– низкокустарниковые (*Niphanda fusca*) с цветущей таволгой *Spiraea* и сорбарией *Sorbaria* (*Damora sagana, Brenthis daphne*);

– высококустарниковые с яблоней *Malus*, черемухой *Padus* (*Fixsenia herzi, F. pruni*).

3. Среднегорный лесостепной тип преференции. Виды, предпочитающие остепненные луга вершин сопок (*Papilio machaon, Euphydryas davidi, Melitaea romanovi, Clossiana tritonia, Pseudophilotes vicrama*).

4. Межгорно-среднегорный лугово-лесной тип преференции.

4.1. Виды, предпочитающие мозаичные межгорно-низкогорные местообитания, преимущественно:

– долинные луговые и остепненные участки в смешанных лесах (*Colias heos, Clossiana selenis, Coenonympha glycerion, Heodes virgaureae, Glaucopsyche lycormas, Albulina orbitulus, Cyanirus semiargus*);

– влажные луга (*Brenthis ino, Eumedonia eumedon*).

4.2. Виды, предпочитающие долинные среднегорные луга-перелески Хэнтэй-Чикойского нагорья, особенно луга:

– мезофитные (*Parnassius apollo, Parnassius tenedius, Mellicta ambigua, Melitaea diamina, Melitaea arcesia, Argynnis aglaja, Erebia medusa, Thersamonolycaena dispar, Polyommatus amanda*);

– заболоченные пойменные (*Oeneis sculda, Mellicta britomartis, Lycaena helle, Cupido minimus*);

– суходольные (*Melitaea latonigena*);

– каменистые остепненные участки с камнеломкой *Saxiphraga* (*Argiades glandon*).

4.3. Виды, предпочитающие склоновые открытые места в среднегорных таежных лесах Хэнтэй-Чикойского нагорья (*Colias palaeno, C. tyche, Euphydryas intermedia, Proclossiana eunomia, Clossiana angarensis, C. euphrosyne, C. thore, Clossiana titania, C. freija, Erebia embla, Celastrina argiolus, C. fedoseevi*), и кроме того:

– разреженные мелколиственные леса нижнего пояса тайги (*Carterocephalus palaemon, C. silvicolus, Pieris napi, Araschnia levana, Coenonympha hero*);

– межгорные и низкогорно-среднегорные леса и перелески региона (*Leptidea morsei, Polygonia c-album, Nymphalis antiopa, Argynnis paphia, Erebia neriene, E. cyclopia, Oeneis magna, Callophris rubi, Ahlbergia frivaldszkyi, Vacciniina optilete*).

4.4. Предгорно-низкогорные разреженные мелколиственные леса восточной части региона (*Apatura iris, A. ilia, Limenitis populi, L. sydyi, L. helmanni, Neptis sappho, N. tshetverikovi*).

4.5. Среднегорные разреженные смешанные леса восточной части региона, особенно:
– лиственнично-березовые (*Lopinga achine*);
– березово-лиственничные леса (*Crebeta deidamia*).

5. Среднегорный каменисто-лесной тип преференции. Виды, предпочитающие каменистые россыпи (курумники) среди лесов и редколесий с барбарисом *Berberis sibirica* (*Aporia hippia*).

6. Среднегорный редколесный тип преференции. Виды, предпочитающие среднегорные редколесья с лугами и ерниками (*Pyrgus centaureae, Euphydryas aurinia, Issoria eugenia, Lasiommata petropolitana, Erebia edda*).

7. Высокогорный каменисто-тундровый тип преференции. Виды, предпочитающие каменисто-дриадовые тундры (*Erebia rossi, E. dabanensis, E. anyuica, E. fletcheri*), особенно крупнокаменистые развалы по склонам южной экспозиции (*Oeneis tunga*).

8. Селитебный тип преференции. Виды, предпочитающие города и поселки (*Pieris brassicae, P. rapae, Pontia edusa, P. chloridice*).

Результаты и их обсуждение. В пределах Верхнеамурского среднегорья при учетах отмечено 158 видов бабочек (83 % известной фауны Diurna региона). Из них 17 предпочитают межгорно-низкогорные лугово-степные ландшафты степного пояса, причем *Erynnis popoviana, Melitaea didymoides, Satyrus ferula*, *Thersamonolycaena violaceus* найдены только здесь. Первый из них в Восточном Забайкалье не проходит севернее широты 50 град. 40 мин (устье р. Борзя и, возможно, до ст. Оловянная), а *Melitaea didymoides* – 51 град. 25 мин (нижнее течение р. Онон).

В межгорно-низкогорный лесостепной тип преференции лесостепного горного пояса центральной и западной части региона вошло 58 видов дневных чешуекрылых, значительная часть которых (30 видов) сформирована лугово-степными формами (*Erynnis tages, Thymelicus lineola, Fabriciana adippe, Hyponephele lycaon* и др.), а также лугово-лесными (*Ochlodes sylvanus, Neptis rivularis, Coenonympha oedippus, Aricia allous* и др.). Кроме того, выделяются группы степных видов (*Triphysa nervosa, Coenonympha amaryllis, Tongeia fischeri* и др.), луговых (*Pyrgus maculatus, Heteropterus morpheus, Plebejus subsolanus*), лесных видов (*Nymphalis vaualbum, N. xanthomelas*) и повсеместно встречающихся (*Aporia crataegi, Vanessa cardui* и др.). Все они обнаружены и в других поясах. При этом виды с предпочтением межгорных лесостепных пространств восточной части региона (9 видов) либо не отмечены в Восточном Забайкалье западнее нижнего течения р. Онон, Шилка, Нерча (*Pyrgus schansiensis, Damora sagana, Kirinia epimenides, Fixsenia herzi, Niphanda fusca*), либо западнее встречаются значительно реже (*Brenthis daphne, Fixsenia pruni*). По-видимому, это обусловлено климатическими различиями участков, т. к. известные кормовые растения отдельных из этих видов произрастают и западнее. Так, даурская яблоня – кормовое растение *Fixsenia herzi* обычно и под Читой.

Из 5 видов, предпочитающих открытые суходольные ландшафты среднегорных вершин: *Melitaea romanovi, Clossiana tritonia, Pseudophilotes vicrama* – встречаются либо обычны только в этом местообитании (северо-западная окраина региона). Первый вид на юго-восточной окраине Восточного Забайкалья в пределах степной зоны занимает сухостепные равнины и горные склоны [1; 3].

Межгорно-среднегорный лугово-лесной тип преференции центральной и западной части региона характерен для одной третьей части видового состава исследуемого региона (60 видов). Из них исключительно в лугово-лесных местообитаниях Хэнтэй-Чикойского нагорья встречаются *Pieris napi, Euphydryas intermedia, Melitaea latonigena, Argiades glandon*, а подавляющая часть Забайкальских *Apaturinae* и *Limenitinae*, подобно вышеотмеченным лесостепным неморальным видам, наиболее обильна до верхнего течения Шилки и ее притоков – Онона и Нерчи. Исключительно в мелколиственных предгорных лесах восточной части региона встречается лишь *Limenitis helmanni*. Остальные распространены значительно шире, в том числе *Limenitis sydyi*, немногочисленные особи которого отмечены и в низ-

когорных мелколиственных лесах близ города Читы. В каменисто-лесной среднегорный тип преференции включен единственный вид *Aporia hippia*, поскольку его гусеницы развиваются только на барбарисе. Высокогорный редколесный тип преференции характерен для 5 видов, из которых только здесь отмечен *Lasiommata petropolitana*. Остальные в пределах Хэнтэй-Чикойского нагорья встречаются и ниже. Из видов, предпочитающих каменистые тундры (5 видов), стенотопны *Erebia dabanensis, E. anyuica, Oeneis tunga* (близкий вид – *O. melissa* не отмечен на маршрутах, но придерживается тех же местообитаний), а *Erebia rossi, E. fletcheri* встречаются также и в таежном поясе. Селитебный тип преференции характерен для 4 видов, из которых с культурными ландшафтами наиболее тесно связан *Pieris rapae*.

Автор искренне признателен Ю. С. Равкину и В. В. Дубатолову за помощь в интерпретации результатов анализа; также В. В. Дубатолову за проверку правильности видового определения и биотопической приуроченности Diurna и Л. В. Писаревской за помощь в обработке материала.

Список литературы

1. Дубатолов В. В., Костерин О. Э. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) международного заповедника «Даурия» // Насекомые Даурии и сопредельных территорий. Новосибирск, 1999. Вып. 2. С. 138–194.

2. Дубатолов В. В., Костерин О. Э. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) Приаргунья // Насекомые Даурии и сопредельных территорий. Новосибирск, 1999. Вып. 2. С. 195–221.

3. Дубатолов В. В. Шашечница Романова *Melitaea romanovi* // Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Животные. Чита, 2000. С. 173–174.

4. Дубатолов В. В., Гордеев С. Ю. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) Приаргунья. Сообщ. 2. Весенний аспект // Животный мир Дальнего Востока. Благовещенск, 2002. Вып. 4. С. 123–136.

5. Дубатолов В. В. Новые находки неморальных видов насекомых из отрядов Diptera, Coleoptera, Neuroptera, Mecoptera, Lepidoptera в Приаргунье (Читинская область) и их возможное зоогеографическое значение / В. В. Дубатолов [и др.] // Евразиатский энтомологический журн., 2003. Т. 2. Вып. 3. С. 167–180.

6. Дубатолов В. В. DIURNA – дневные чешуекрылые / В. В. Дубатолов [и др.] // Биоразнообразие Сохондинского заповедника. Членистоногие. Новосибирск; Чита, 2004. С. 242–277.

7. Костюк И. Ю., Будашкин Ю. И., Головушкин М. И. Чешуекрылые заповедника «Даурский» (аннотированный список видов). Киев, 1994. С. 16–18.

8. Куренцов А. И. Зоогеография Приамурья. М.; Л., 1965. С. 8–128.

9. Куренцов А. И. Булавоусые чешуекрылые Дальнего Востока СССР. (Определитель). Л.: Наука. Лен. отделение, 1970. 163 с.

10. Куренцов А. И. Зоология Дальнего Востока СССР на примере распространения чешуекрылых – Rhopalocera. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1974.157 с.

11. Малков Ю. П. К методике учета булавоусых чешуекрылых // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. Горно-Алтайск, 1994. С. 33–36.

12. Мухина Л. И. Природное районирование / Л. И. Мухина [и др.] // Предбайкалье и Забайкалье. М.: Наука, 1965. С. 323–336.

13. Равкин Ю. С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны (Западная и Средняя Сибирь). Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1984. 264 с.

14. Сергеев М. Г. Особенности населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) горно-лесостепных ландшафтов Верхнего и Среднего Приамурья // Изв. СО РАН СССР. Сер. биол. наук. 1988. С. 12–17.

15. Трофимов В. А. Модели и методы качественного и факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск, 1976. С. 24–36.

16. Трофимов В. А., Куперштох В. Л., Равкин Ю. С. К проблеме выявления пространственно-типологической структуры сообществ // Проблемы зоогеографии и истории фауны. Новосибирск, 1980. С. 41–58.

17. Чиколовец В. В. К изучению видового состава булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Восточного Забайкалья // Чешуекрылые Забайкалья: труды заповедника «Даурский». Киев: Ин-т зоологии НАН Украины, 1994. Вып. 2. С. 73–78.

18. Bremer O. Lepidopteren Ostsibiriens, insbesondere des Amur-Landes, gesammelt von Herren G. Radde, R. Maack und P. Wulfius // Mem. Acad. Sci. St-Petersb., 1864. 104 p.

19. Graeser L. Betrage zur Kenntnes der Lepidopteren Fauna des Amurgebietes // Deutsch. Ent. Zeitschr., Iris. 1888. Bd 32. P. 33–153.

20. Pollard E. A method for assessing changes in the abundance of butterflies // Biol. Coserrv. 1977. Vol. 12, № 2. P. 115–134.

21. Yamomoto M. Notes on the methods of belt transect census of butterflies // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. V1. Zool. 1975. Vol. 20. №1. P. 93–116.

УДК 616.15
ББК Р 410

Л. А. Забродина,
Е. В. Альфонсова

Роль экспериментального лактат-ацидоза в развитии ДВС-синдрома и нарушений структурной организации миокарда[1]

В статье представлены данные о некоторых механизмах развития ДВС-синдрома и морфологии миокарда при экспериментальном лактат-ацидозе. Было проведено несколько серий опытов, в которых создавали ацидоз различной глубины (от pH 7,2 до pH 6,5) и продолжительности (от 30 до 180 мин). Показано, что сдвиг pH до 7,2 и ниже приводит к развитию ДВС-синдрома. По данным электронной микроскопии, в кардиомиоцитах выявляются признаки митохондриальной дисфункции. При pH 7,1 обнаруженные изменения следует трактовать как «необратимые», «очаговые повреждения». Сдвиг pH до 7,0 и ниже приводит к дистрофии, некробиозу клеток и развитию острого инфаркта миокарда.

Ключевые слова: лактат, ацидоз, ДВС-синдром, морфология миокарда.

L. A. Zabrodyna,
E. V. Alfonsova

The Role of Experimental Lactat-aAcidosis in the Development of DIC-Syndrome and Disorders of Structural Organization of Myocardium

The article containts data on the regularities of the development of DIC-syndrome and also disorders of structural organization of myocardium. Metabolic acidosis, caused in the experiment on 42 animals (cats) by intravenous injection 3 % a lactate acid in up to a pH level 7,2–6,5 and duration up to 15–180 min. Acidosis causes the development of DIC-syndrome. According to the data of electronic microscopy characteristics mitochondrial dysfunction is revealed. At the pH 7,1 and the duration of more than 60–100 minutes the discovered changes in cardiac hystiocytes should be interpreted as “irreversible”, “focal injuries” of myocardium. The pH-displacement to 7,0 leads to the dystrophy and necrobiosis of cardiac hystiocytes. Further the pH-displacement to 6,9 leads to the development of acute myocardial infarction in the phase of necrosis.

Key words: acidosis, lactate, DIC-syndrome, morphology, myocardium.

Одним из важных повреждающих факторов метаболизма является молочная кислота (МК), приводящая к развитию лактат-ацидоза (ЛА), впервые описанного Huckabee (1961). Молочная кислота представляет собой конечный продукт гликолиза и образуется в результате восстановления пировиноградной кислоты. Общая продукция МК организмом взрослого человека около 1300–1500 ммоль/сут. При физической нагрузке продукция

[1] Исследования поддержаны грантом ГК №П1080 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».