

Научная статья
УДК 591.9(517.3)
DOI: 10.18101/2542-0623-2024-3/4-42-51

ВАРИАЦИИ КЛЮЧЕВЫХ ПРИЗНАКОВ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПУСТЫННИЦ РОДА *SPHINOGONTUS* FIEB. В МОНГОЛИИ

© Мягмар Гандболд
автор-корреспондент,
Лаборатория гидробиологии,
Институт биологии Монгольской академии наук
Монголия, 210620, г. Улан-Батор, ул. Амарин, 1
myagmar_g@mas.ac.mn

Аннотация. В статье рассматриваются вариации ключевых признаков в определении пустынных видов рода *Sphingonotus* Fieb. в Монголии. В этом исследовании мы выявили все возможные вариации определяющих признаков у пустынных видов рода *Sphingonotus* Fieb.: окраска внутренней стороны задних бедер, форма ложной срединной жилки (i) надкрылий, ветви радиального сектора (RS) надкрылий в каждой из трех популяций видов: *Sphingonotus elegans* Mistch., *S. beybienkoi* Mistch., *S. gobicus* Chogs. У трех указанных видов определено 7 разновидностей перевязей на внутренней стороне задних бедер, также был выявлен ряд стабильных признаков, имеющих значение классификаций у данных видов. Показаны новые вариации главных признаков, не упомянутых в первоописании *S. gobicus* Chogs.

Ключевые слова: пустынные виды, *Sphingonotus*, ключевые признаки пустынных видов, Монголия.

Для цитирования

Гандболд М. Вариации ключевых признаков в определении пустынных видов рода *Sphingonotus* Fieb. в Монголии // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2024. № 3–4(29). С. 42–51. DOI: 10.18101/2542-0623-2024-3/4-42-51

Введение

Пустынные виды *Sphingonotus* Fieb. являются одним из самых богатых родов по видовому разнообразию на территориях Монголии. В пустыне Гоби Монголии распространено 10 видов данного рода (за исключением *S. mongolicus* Sauss., который глубоко проникает по песчаным степям в лесостепной Хэнтэй) [Чогсомжав, 1989]. Кроме того, при классификации этих видов широко используются окраска заднего бедра с внутренней стороны в качестве одной из основных характеристик [Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Саранчовые... 2002; Гантigmaа и др., 2017; Huang Chun-Mei, 1982]. Однако для популяций некоторых видов эта характеристика создает ряд вариаций. Также в большинстве определителей не упоминается изменчивость этих перевязей в популяциях одного и того же вида, что затрудняет идентификацию видов. В связи с этим возникают проблемы при определении видового состава, что является начальным этапом эколого-биологических исследований в данной местности.

А. В. Присный использовал ареал некоторых видов рода *Sphingonotus* Fieb. как один из факторов для определения вида [Присный, 2014]. Но ареал изучаемых нами видов перекрывается и совпадает. Следовательно, мы не можем

использовать ареал видов для идентификации. В последние годы много работ было посвящено выявлению происхождения и идентификации видов рода *Sphingonotus* Fieb. методом секвенирования ДНК [Husemann M. et al., 2015]. Хотя этот метод является достаточно современным и точным, он ограничен в возможности предоставлять своевременные результаты во время полевых исследований, также требует лабораторных условий и является дорогостоящим, что немаловажно.

Материал и методы

Материал собран нами в пустыне Галбы на территории сомона Ханбогд Южно-Гобийского аймака в период с середины августа до начала сентября 2012, 2013, 2019 и 2020 гг. путем стационарных исследований. Кроме того, с июня по август 2012 г., 2015, 2017 и 2018 гг., во время экспедиционных поездок, охватывающих несколько аймаков: Баян-Хонгорский, Гоби-Алтайский, Увэр-Хангайский, Дзабханский, Убсу, Южно-Гобийский, Восточно-Гобийский, Средне-Гобийский, были собраны части материалов.

В ходе стационарных исследований материал был собран энтомологическим сачком методом кошения по траве и вручную на участках основных биотопов пустыни. Определение прямокрылых осуществляли по определителям и статьям Г. Я. Бей-Биенко, Л. Л. Мищенко (1951), А. В. Лачининского и др. (2002), Л. Чогсомжава (1975), Huang Chun-Mei (1982).

Мы проанализировали 635 особей, относящихся к видам *Sphingonotus elegans* Mistch., *S. beybienkoi* Mistch., *S. gobicus* Chogs., и описали особенности всех основных признаков определений. К этим основным характеристикам относятся форма глаза, срединный киль переднеспинки, задненижний угол боковых лопастей переднеспинки, промежуток между боковыми лопастями среднегрудки, количество ветви радиального сектора (RS) надкрылий, форма ложной срединной жилки (i) надкрылий, количество перевязи надкрылий, количество и форма перевязей задних бедер изнутри, перевязи задних голеней, форма эпифаллуса. Чтобы выяснить, какие признаки являются стабильными или изменчивыми у этих видов, мы использовали бинокулярный микроскоп Micromed MC-2 ZOOM и камеру мобильного телефона Samsung A50. Кроме того, проведены подробные измерения у представителей каждого вида, такие как длина тела, длина и ширина надкрылий, задних бедер.

Результаты и обсуждение

В данной работе проведен сравнительный анализ для 341 экземпляра *S. elegans* Mistch., 169 — *S. beybienkoi* Mistch., 125 — *S. gobicus* Chogs. В каждой популяции видов наблюдалась различная вариабельность перевязей на внутренней стороне задних бедер, и эта изменчивость не была отмечена в ранее опубликованных определительных ключах.

Исследование по видам *S. elegans* Mistch. и *S. beybienkoi* Mistch.

В основных определительных ключах: задние бедра изнутри темные, с двумя полными светлыми перевязями для видов *S. elegans* Mistch., *S. beybienkoi* Mistch. [Бей-Биенко, Мищенко, 1951; Саранчовые... 2002; Гантигмаа и др., 2017; Huang Chun-Mei, 1982] (рис. 1).



Рис. 1. *S. elegans* Mistch.: окраска заднего бедра изнутри

В наших исследованиях были обнаружены следующие вариации этого признака:

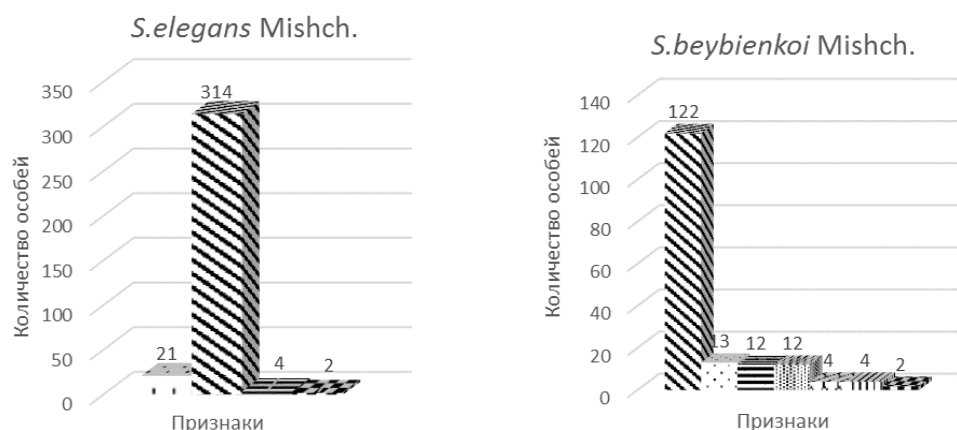


Рис. 2. Количество особей из общей выборки видов с различными вариациями перевязей задних бедер изнутри. А — *S. elegans* Mistch., В — *S. beybienko* Mistch.

У 92% (314 особей) общей выборки вида *S. elegans* Mistch. задние бедра изнутри темные, с двумя полными светлыми перевязями (рис. 2).

Остальные вариации составляют 8% (27 особей) общей выборки данного вида, в том числе с задними бедрами, светлыми с внутренней стороны, с двумя полными темными перевязями (рис. 2). 72% (122 особей) общей выборки вида *S. beybienkoii* Mistch. имеет изнутри темные задние бедра, с двумя полными светлыми перевязями (рис. 2). Остальные вариации составляют 28% (47 особей)

общей выборки данного вида. Из этих вариаций наиболее распространенными являются следующие:

- задние бедра, светлые с внутренней стороны, с двумя полными темными перевязями;
- задние бедра, темные с внутренней стороны, с одним полным светлым перевязем;
- задние бедра, темные с внутренней стороны, с двумя полными, одним неполным светлыми перевязями.

Формы эпифаллусов особей, составляющих 8% *S. elegans* Mistch., 28% *S. beybienkoi* Mistch. сравнивались с формами эпифаллусов особей, из которых 92% *S. elegans* Mistch., 72% *S. beybienkoi* Mistch., чтобы выяснить, были ли различия эпифаллуса у каждой из двух групп особей видов (рис. 3–4). Для подтверждения правильности определения было проведено сравнение с экземплярами этих видов фонда Биологического института Академии наук Монголии.

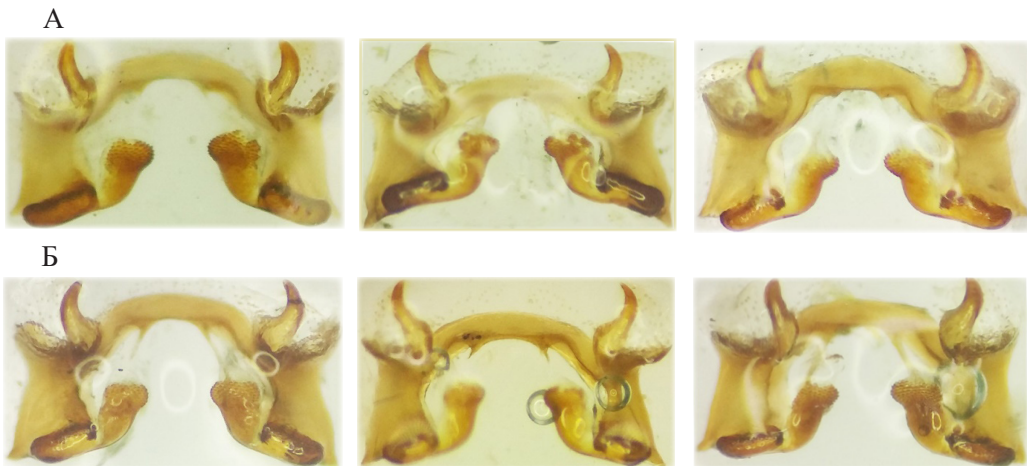


Рис. 3. *S. elegans* Mistch., эпифаллусы: А — 8% данного вида, В — 92%

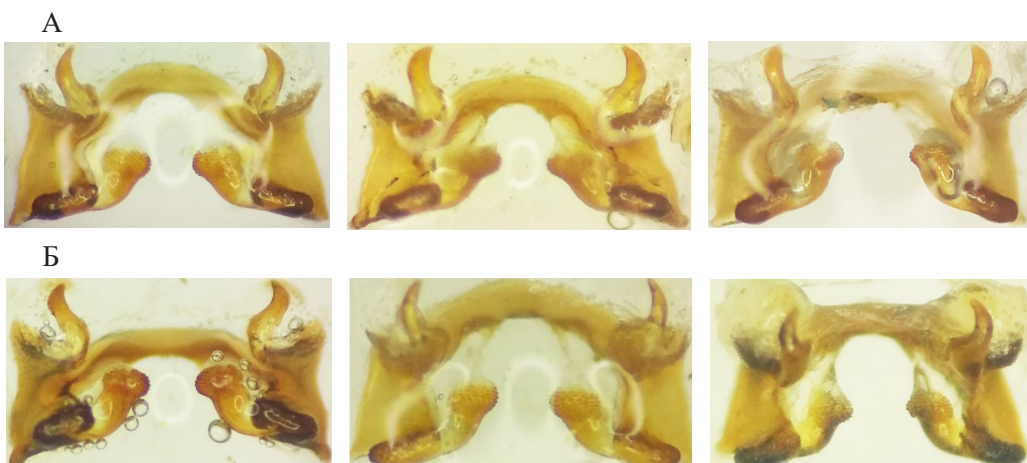


Рис. 4. *S. beybienkoi* Mistch., эпифаллусы: А — 28% данного вида, В — 72%

У этих видов не наблюдаются изменения формы эпифаллуса в зависимости от вариаций перевязей на внутренней стороне задних бедер. В результате тщательного изучения всей выборки этих видов под бинокулярным микроскопом были выявлены наиболее устойчивые признаки у данных видов.

Для вида *S. legans* Mistch.:

- глаза овальные;
- задненижний угол боковых лопастей переднеспинки у обоих полов оттянут со слабым тупоугольным выступом или косо обрублен, не образует широко закругленной формы;
- срединный киль переднеспинки в передней части прозоны не приподнят в виде небольшого гребня;
- промежуток между боковыми лопастями среднегрудки в 1,3–1,6 шире своей длины;
- на задних голених не имеются 1–2 ясных темных перевязей;
- ветви радиального сектора (RS) надкрылий у самцов — 2–3, у самок — 3–4;
- надкрылья с 1–2 темными перевязями;
- надкрылья заходят за вершину брюшка — 6–10 мм;
- ложная срединная жилка (i) надкрылий прямая;
- длина тела: эр 19–22 мм, эм 28–31 мм; надкрылий: эр 19–21 мм, эм 27–28 мм; заднего бедра: эр 8.7–10 мм, эм 12–13 мм.

Для вида *S. beybienkoi* Mistch.:

- глаза вполне круглые;
- задненижний угол боковых лопастей переднеспинки у обоих полов широко закруглен;
- срединный киль переднеспинки в передней части прозоны не приподнят в виде небольшого гребня;
- промежуток между боковыми лопастями среднегрудки в 1,8–2 шире своей длины;
- на задних голених не имеется 1–2 ясных темных перевязей;
- ветви радиального сектора (RS) надкрылий у обоих полов — 1–2;
- надкрылья с двумя темными перевязями, разделенными ясной светлой перевязью;
- надкрылья заходят за вершину брюшка на 3–6 мм;
- ложная срединная жилка (i) надкрылий выпуклая, слегка S-образная. У некоторых самцов эта жилка сливается со срединной жилкой (m), тогда как у самок эта особенность не наблюдается;
- длина тела: эр 17–18,5 мм, эм 22–23,5 мм; надкрылий: эр 14,5–19 мм, эм 20–23 мм; заднего бедра: эр 7,5–9 мм, эм 9–11 мм.

В некоторых определительных ключах ложная срединная жилка (i) надкрылий прямая, на вершине не приближается к срединной жилке (m) у видов *S. elegans* Mistch., *S. beybienkoi* Mistch. [Бей-Биенко, Мищенко 1951; Саранчовые... 2002; Гантigmaа и др., 2017; Huang Chun-Mei, 1982].

Однако при анализе выявлено, что ложная срединная жилка (i) надкрылий выпуклая, слегка S-образная и не сливается с радиальной жилкой (R) у *S. beybienkoi* Mistch. (рис. 5). Ложная срединная жилка (i) надкрылий прямая, как написано в определительных ключах у *S. elegans* Mistch. (рис. 6).

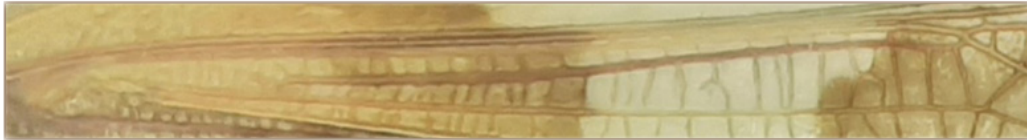


Рис. 5. *S. beybienkoi* Mistch., ложная срединная жилка (i) надкрылий



Рис. 6. *S. elegans* Mistch., ложная срединная жилка (i) надкрылий

Исследование по видам *S. gobicus* Chogs.

Особи вида *S. gobicus* Chogs., у которых задние бедра светлые изнутри, с тремя темными перевязями, составляют 53,6% (67 особей) общей выборки (рис. 7).



Рис. 7. *S. gobicus* Chogs.: окраска заднего бедра изнутри

Остальные вариации составляет 46,4% (58 особей) общей выборки данного вида. Из этих вариаций наиболее распространенными являются следующие:

- задние бедра, светлые с внутренней стороны, с двумя темными перевязями;
- задние бедра, темные с внутренней стороны, с двумя полными, одним неполным светлыми перевязями.

Л. Чогсомжав (1975) отмечает, что у самцов вида *S. gobicus* Chogs. задние бедра, светлые изнутри, с тремя темными перевязями, у самок — с 2–3 темными перевязями. Вариации данного признака, обнаруженные в наших исследованиях, представлены на рисунке 8.

Результаты показали, что перевязи на внутренней стороне задних бедер не являются надежным признаком определения данного вида. Однако при определении видов необходимо учитывать все вариации признаков.

В дополнение к вышесказанному, следующие признаки, которые были написаны в первоописании вида *S. gobicus* Chogs., имеют различные вариации:

- ветви радиального сектора (RS) надкрылий у обоих полов 1;
- ложная срединная жилка (i) надкрылий у обоих полов сливается с радиальной жилкой (R).

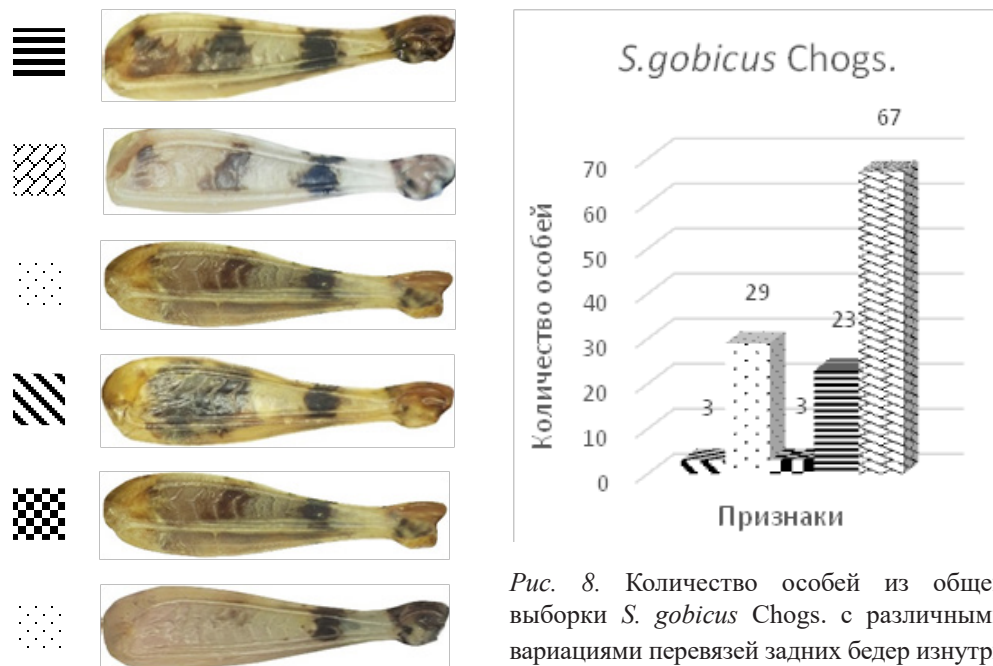


Рис. 8. Количество особей из общей выборки *S. gobicus* Chogs. с различными вариациями перевязей задних бедер изнутри

Правильность определения экземпляров, у которых эти признаки не совпадают, была проверена следующим образом.

Во-первых, те экземпляры сравнивались с паратипом вида *S. gobicus* Chogs. из фонда Института общей и экспериментальной биологии Академии наук Монголии; во-вторых, сфотографированная форма эпифаллуса этих экземпляров сравнивалась с формой эпифаллуса экземпляров, у которых все признаки первых описаний совпадали (рис. 9). Сравнительные изображения эпифаллусов показывают, что общий вид похож, но отличается друг от друга в большей или меньшей степени.

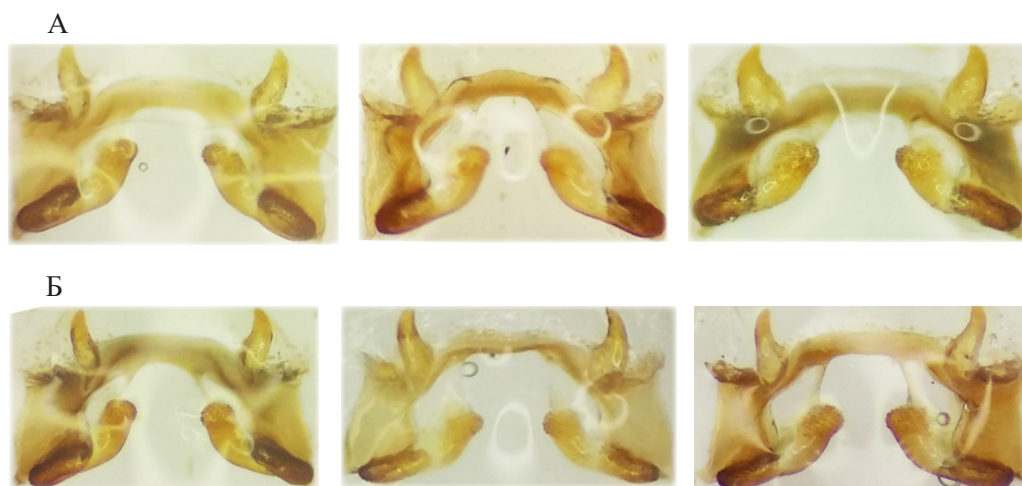


Рис. 9. *S. gobicus* Chogs., эпифаллусы

В нашем исследовании особи с двумя ветвями радиального сектора (RS) составили 69,6% (87 особей) общей выборки *S. gobicus* Chogs. (рис. 11). Однако у остальных 30,4% (38 особей) была одна ветвь радиального сектора (рис. 11). На основании этих результатов вполне можно выразить, что *S. gobicus* Chogs. имеет 1–2 ветви радиального сектора (RS).

Кроме того, в публикации Л. Чогсомжавы (1975) была отражена ложная срединная жилка (i) надкрылий у обоих полов, которая сливается с радиальной жилкой (R). Однако по данным нашего исследования было обнаружено расхождение с данными Л. Чогсомжавы, и у самок 20 особей от общей выборки ложная срединная жилка (i) надкрылий не сливалась с радиальной жилкой (R) (рис. 10).

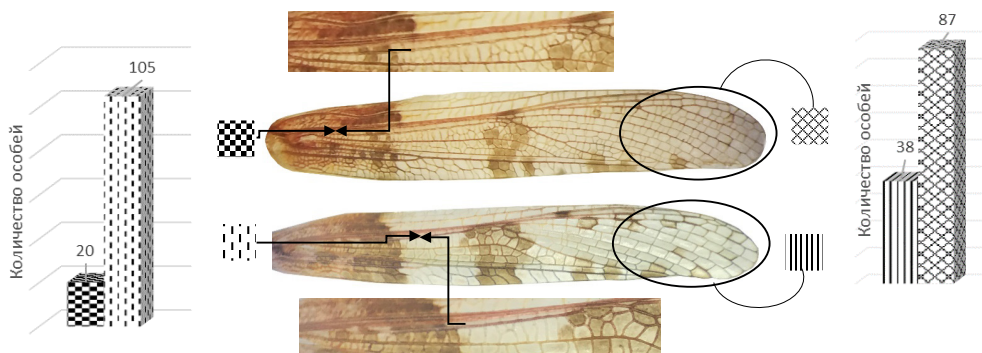


Рис. 10. Вариации ложной срединной жилки (i) надкрылий *S. gobicus* Chogs.

Рис. 11. Вариации ветви радиального сектора (RS) надкрылий *S. gobicus* Chogs.

При исследовании было детально изучено 125 особей *S. gobicus* Chogs. и дополнены следующие устойчивые признаки, имеющие таксономическое значение:

- глаза круглые;
- задненижний угол боковых лопастей переднеспинки у обоих полов оттянут со слабым тупоугольным выступом или слабо косо обрублен (почти закруглен);
- срединный киль переднеспинки в передней части прозоны приподнят в виде небольшого гребня;
- промежуток между боковыми лопастями среднегрудки в 1,8–2,3 шире своей длины;
- на задних голених всегда имеются 1–2 ясных темных перевязей;
- ветви радиального сектора (RS) надкрылий у обоих полов — 1–2;
- надкрылья с двумя темными перевязями, иногда вторая перевязь встречается неполной;
- надкрылья заходят за вершину брюшка на 3–5 мм;
- длина тела: эр 13–16 мм, эм 17–21 мм; надкрылий: эм 16,5–19,5 мм, эр 13–15 мм; заднего бедра: эр 7–8,2 мм, эм 8,2–10,2 мм.

Хотя эти признаки упоминаются в работе Чогсомжавы, мы выявили вариации в нескольких характеристиках. Также наши экземпляры немного больше по размеру типовых.

Заклучение

Для видов *S. elegans* Mistch., *S. beybienkoi* Mistch., *S. gobicus* Chogs. вариации изучаемых признаков были значительно уточнены при определении видов. Распознавание этих особенностей позволяет легко определять эти виды во время полевых исследований. Например, перевязи на внутренней стороне задних бедер не являются устойчивым признаком определения из-за их изменчивости. Также исправлено, что ложная срединная жилка (i) надкрылий у *S. beybienkoi* Mistch., слегка S-образная, хотя в ранних источниках записана как прямая. Расхождение некоторых признаков в первоописании *S. gobicus* Chogs. уточнено. Поскольку очевидных различий в эпифаллусе нет из-за изменчивости данных признаков в популяциях каждого из трех видов, необходимы дальнейшие исследования для изучения их происхождения с помощью секвенирования ДНК.

Литература

1. Бей-Биенко Г. Я., Мищенко Л. Л. Саранчовые фауны СССР : монографический обзор саранчовых фауны СССР / под редакцией Е. Н. Павловского. Ч. 1, 2 : Определители по фауне СССР. Москва : Изд-во Академии наук СССР, 1951. 668 с. Текст : непосредственный.
2. Гантимаа Ч., Мягмар Г., Алтанцэцэг М. Саранчовые фауны южной пустыни : монографический обзор саранчовых фауны Монголии. Определитель прямокрылых насекомых по фауне южной пустыни Монголии / под редакцией Ж. Мөнхбат. Улан-Батор : Изд-во Академии наук Монголии, 2017. 72 с. (на монг.). Текст : непосредственный.
3. Присный А. В. О распространение пустынных [Orthoptera: Acrididae: Sphingonotus] на юге Среднерусской возвышенности // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. 2014. № 10(181), вып. 27. С. 70–74. Текст : непосредственный.
4. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий : монография / А. В. Лачининский [и др.] ; под редакцией А. В. Лачининского ; Международная ассоциация прикладной акридологии и Университет Ваймонга (США). Ларами, 2002. 387 с. Текст : непосредственный.
5. Чогсомжав Л. Обзор литературных данных о фауне ортоптероидных насекомых (Orthopteroidea) Монгольской Народной Республики // Насекомые Монголии. 1989. Вып. 10. С. 62–74. Текст : непосредственный.
6. Чогсомжав Л. Ортоптероидные насекомые (Orthopteroidea), собранные энтомологическим отрядом Монгольско-Советской комплексной биологической экспедиции в 1971 г. // Насекомые Монголии. 1975. Вып. 3. С. 33–48. Текст : непосредственный.
7. Huang Chun-Mei. *Sphingonotus* Fieb. and Three New Species from Xianjiang, China. *Acta Entomol. Sin.* 1982; 25(3): 296–302.
8. Husemann M., Habel J. C., Namkung S. et al. Molecular Evidence for an Old World Origin of Galapagos and Caribbean Band-Winged Grasshoppers (Acrididae: Oedipodinae: Sphingonotus). *PLoS ONE*. 2015; 10(2): 1–14. URL: <http://doi:10.1371/journal.pone.0118208> (accessed 11.08.2024)

Статья поступила в редакцию 12.10.2024; одобрена после рецензирования 02.11.2024; принята к публикации 10.12.2024.

VARIATIONS OF MAIN CHARACTERS IN THE GENUS
SPHINGONTUS FIEB., DISTRIBUTED IN MONGOLIA

Myagmar Gandbold

Corresponding Author,
Laboratory of Hydrobiology,
Biology Institute of the Mongolian Academy of Science
1 Amarin St., Ulaanbaatar 210351, Mongolia
myagmar_g@mas.ac.mn;

Abstract. In the study, we have considered all possible variations of main characters, such as colour pattern of inner side of hind femora, intercalary vein of the elytra, branches of the radial sector (RS) of the elytra, in each of three populations of *Sphingonotus elegans* Mistch., *S. beybienkoi* Mistch., *S. gobicus* Chogs species. We have identified 7 variations of bands on the inner side of the hind femura, as well as a number of stable characteristics that have classification significance for these three species. The study has shown new variations of the main characters not mentioned in the original description of *S. gobicus* Chogs.

Keywords: *Sphingontus*, main characters of the genus *Sphingontus*, species identification, Mongolia.

For citation

Gandbold M. Variations of Main Characters in the Genus *Sphingontus* Fieb., Distributed in Mongolia. *Nature of Inner Asia*. 2024; 3–4(29): 44–51 (In Russ.). DOI: 10.18101/2542-0623-2024-3/4-42-51

The article was submitted 12.10.2024; approved after reviewing 02.11.2024; accepted for publication 10.12.2024.