

УДК 582.29(235.222)

## Разграничение таксонов в комплексе *Aspicilia desertorum* s. l. и разнообразие группы в аридных районах Алтая

### Distinguishing of taxa within *Aspicilia desertorum* complex and its diversity in arid regions of Altai

Пауков А. Г.<sup>1</sup>, Ширяева А. С.<sup>1</sup>, Давыдов Е. А.<sup>2</sup>

Paukov A. G.<sup>1</sup>, Shiryayeva A. S.<sup>1</sup>, Davydov E. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уральский федеральный университет, Институт естественных наук и математики, пр. Ленина, 51, Екатеринбург, 620000. E-mail: alexander\_paukov@mail.ru

<sup>1</sup> Ural federal university, Institute of natural sciences and mathematics, Lenina av., 51, Yekaterinburg, 620000, Russia

<sup>2</sup> Алтайский госуниверситет, пр. Ленина, 61, Барнаул, 656049. E-mail: eadavydov@yandex.ru

<sup>2</sup> Altai State University, Lenina av., 61, Barnaul, 656049, Russia

**Реферат.** Для разграничения видов в комплексе *Aspicilia desertorum* s. l. предложено использовать характеристики конидий, а также в качестве вспомогательных признаков вторичную химию, анатомические и морфологические особенности талломов. На основании длины конидий *A. desertorum* s. l. разделен на три группы видов. В аридных территориях Алтая в пределах *A. desertorum* s. l. предварительно выделено 7 накипных видов.

**Summary.** Characteristics of conidia as a main character together with secondary chemistry, anatomy and morphology as auxiliary characters are proposed to be used in segregation of species in *Aspicilia desertorum* complex. Three groups of species differing in conidia length are segregated in *desertorum* s. l. Six crustose species which belong to this group are preliminary segregated in the collections from arid regions of Altai.

*Circinaria* – род лишайников семейства Megasperaceae, характеризующийся крупными спорами, как правило, менее 8 в сумке и высоким гимениальным слоем. Виды этого рода имеют наиболее разнообразную в семействе морфологию: талломы могут быть эндолитными, однообразно-накипными, лопастными, умбиликатными, карликово-кустистыми и кочующими.

Первый вид, относящийся в настоящее время к *Circinaria*, был описан К. Линнеем в 1753 г. как представитель рода *Lichen* – *Lichen calcareus* L. (*Circinaria calcarea* (L.) A. Nordin, S. Savić & Tibell) (Linnaeus, 1753). Под родовым названием *Lichen* П. Палласом (1788) был описан и кочующий вид *Lichen esculentus* Pall. (*Circinaria esculenta* (Pall.) Sohrabi). Родовое название *Circinaria* впервые было использовано Х. Линком, который отнес к нему только один вид – *Urceolaria* (*Circinaria*) *hoffmanii* (Ach.) Ach. (Link, 1809). Представители, принадлежащие в настоящее время *Circinaria*, включались различными авторами в *Lecanora*, *Sphaerothallia*, *Chlorangium*, однако большинство исследователей второй половины XX века относили *Circinaria*, как и всех представителей семейства Megasperaceae в современном понимании, к роду *Aspicilia*. Род *Circinaria* был восстановлен в 2010 году при исследовании ДНК последовательностей семейства Мегаспоровых (Nordin et al., 2010).

Однообразно накипные представители *Circinaria* традиционно относятся к сборному виду *C. desertorum*, который был описан как *Lecanora* (*Aspicilia*) *desertorum* Kremp. из Турции (горы Булгар Даг) (Krempelhuber, 1867) и характеризуется толстым однообразно накипным слоевищем, крупными спорами, 25–29 мкм, по 4 в сумке и короткими пикноконидиями, 7–10 мкм. Вид указывается из аридных районов Европы, Северной Африки, Кавказа, Западной, Центральной, Южной и Восточной Азии. В Северной Америке известен внешне похожий вид *Circinaria elmorei* (E.D. Rudolph) Owe-Larss., A. Nordin & M. Sohrabi. По мнению ряда авторов (Sohrabi, Ahti, 2010; Owe-Larsson et al., 2011), название *Lecanora desertorum* является нелегитимным, поскольку Кремпельхубер объединил под этим названием и накипные, и кочующие формы, поэтому наиболее ранним легитимным эпитетом, вероятно,

следует считать *Lecanora elmorei* E.D. Rudolph (Owe-Larsson et al., 2011). Однако на настоящий момент нет ни одного исследования, которое бы доказывало, что накипные, карликово-кустистые и кочующие формы являются разными видами, а не стадиями онтогенеза одного вида.

Несмотря на внешнюю схожесть, представители группы *Aspicilia desertorum* имеют морфологические различия, особенно заметные в случае, если разные талломы соседствуют на одном субстрате. К. Мережковским (1911) были описаны подвиды и формы на основании морфологии (*Aspicilia desertorum* f. *sublaevata* Mereschk., *A. desertorum* var. *incisa* Mereschk., *A. desertorum* var. *aspera* Mereschk., *A. desertorum* var. *semivagans* Mereschk., *A. desertorum* var. *nigrescens* Mereschk.). Однако, имея дело с образцами, собранными в разных регионах, невозможно полагаться только на их внешние различия. Особенности строения апотециев и размер спор также не всегда возможно использовать в качестве разграничивающих признаков, поскольку отличия этих признаков у многих видов рода *Circinaria* минимальны.

Одним из важных признаков в таксономии представителей семейства Megasporaceae является длина конидий, которые варьируют от 5 до 50 мкм. Внешне схожие накипные представители рода *Circinaria* существенно отличаются размером конидий, длина которых составляет от 6 до 25 мкм. Лишайники, имеющие короткие конидии и лопастные талломы, относятся к *Aspicilia (Circinaria) maculata* (H. Magn.) Oхner, широко распространенному в аридных регионах Евразии. Карликово-кустистые представители с конидиями, не превышающими 10 мкм, относятся к *Aspicilia (Circinaria) transbaicalica* Oхner. Более сложным является разграничение ареолированных однообразно-накипных представителей рода. Наши предварительные данные свидетельствуют о том, что образцы с короткими конидиями из Урала и Алтая, не содержащие вторичных метаболитов, не родственны американскому *Circinaria elmorei*, а либо принадлежат к *Aspicilia desertorum* s. str., либо представляют самостоятельный вид. Представители из Урала и Алтая, содержащие вторичный метаболит аспидин, также не родственны американской *Aspicilia (Circinaria) arida* Owe-Larss., A. Nordin & Tibell. Часть из них с непрерывным водорослевым слоем являются распространенным видом *Circinaria hoffmanniana* (S. Ekman et Fröberg ex R. Sant) A. Nordin, часть – самостоятельным видом.

Вторая группа лишайников имеет конидии размером (8)10–15(17) мкм. Наиболее известный вид из этой группы – *Circinaria aspera* (Mereschk.) Sohrabi & Senkardesler, имеющий горизонтальное эпилитное или эпигейдное накипное слоевище и вырастающие из него вертикальные бесформенные выросты, которые формируют характерный карликово-кустистый таллом. Вид обитает в аридных районах Евразии, на Алтае – в Республике Алтай, Кош-Агачском р-не. Накипные ареолированные формы произрастают только на камнях и, вероятно, представляют собой формы этого вида, не образующие вторичных вертикальных выростов.

Третья группа включает лишайники, имеющие длинные конидии – (15)18–25 мкм. На Алтае к ней относятся два морфологически различающихся вида. Первый внешне неотличим от образцов *Circinaria* с короткими конидиями без вторичных метаболитов и населяет, как правило, небольшие камни, свободно лежащие на почве. Второй вид отличается чешуйчатыми слабовыпуклыми ареолами, длинными конидиями и погруженными апотециями с невыраженным краем и этими признаками напоминает кочующий вид *Circinaria tominii* (Oхner) Sohrabi, встречающийся в тех же местообитаниях.

Данное предварительное исследование свидетельствует о возможности использовать в разграничении видов группы *Aspicilia desertorum* s. l. характеристик конидий, которые наряду с вторичной химией, морфологией и анатомическими особенностями позволяют предварительно оценить вариабельность накипных *Circinaria*. В аридных регионах Алтая обитает не менее 7 таксонов, принадлежащих к комплексу *Aspicilia desertorum* s. l. Косвенные данные свидетельствуют, что накипные формы могут являться, в том числе, жизненными формами или стадиями развития кочующих видов, встречающихся в тех же сообществах. Изучение последовательностей ДНК трех выделенных групп, проводимое в настоящее время, позволит выявить реальное разнообразие *Aspicilia desertorum* s. l.

### Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты 15-04-05971 и 17-44-220321).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Мережковский К. С. Лихенологическая поездка в Киргизские степи (гора Богдо) // Труды общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете, 1911. – Т. 43, вып. 5. – С. 1–41.
- Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российского государства. Атлас. – СПб.: Изд-во Императорской академии наук, 1788. – 111 с.
- Krempelhuber A. *Lichen esculentus* Pall., ursprünglich ein steinbewohende Flechte // Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft. – Wien, 1867. – Vol. 17. – P. 599–606.
- Link H. F. Nova plantarum genera e classe Lichenum, Algarum, Fungorum // Schraders neues Journal für die Botanik, Erfurt, 1809. – Vol. 3. – P. 1–19.
- Linnaeus C. Species Plantarum. – Holmiae, 1753. – 1200 pp.
- Nordin A., Savić S., Tibell L. Phylogeny and taxonomy of *Aspicilia* and Megasporaceae // Mycologia, 2010. – Vol. 102, № 6. – P. 1339–1349.
- Owe-Larsson B., Nordin A., Tibell L., Sohrabi M. *Circinaria arida* sp. nova and the ‘*Aspicilia desertorum*’ complex // Bibliotheca Lichenologica, 2011. – Vol. 106. – P. 235–246.
- Sohrabi M., Ahti T. Nomenclatural synopsis of the old world’s “manna” lichens (*Aspicilia*, Megasporaceae) // Taxon, 2010. – Vol. 59, № 2. – P. 628–636.