

УДК 582.29 (075.8)

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛИШАЙНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ МИКОБИОНТА И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Фендюр Л.М., к.б.н., доцент, Галица В.В., студент

Запорожский государственный университет

В статье приведена классификация лишайников, включающая большое количество известных родов, в основе которой лежит систематическое положение микобионта и влияние экологических факторов. В соответствии с систематическим положением микобионта выделены четыре класса лишайников: Фиколихенес – *Phycolichenes*, Сумчатые лишайники – *Ascolichenes*, Базидиальные лишайники – *Basidiolichenes*, Несовершенные лишайники – *Deuterolichenes*. В зависимости от экологических условий и формы таллома выделены четыре экологические группы лишайников: эпилитные, эпигейные, эпифитные и амфибические. Первые три группы представлены подгруппами с учетом таллома лишайников и родовой принадлежности.

Ключевые слова: лишайники, классификация, микобионт, экологические группы, субстрат, таллом.

Фендюр Л.М., Галица В.В. КЛАСИФІКАЦІЯ ЛИШАЙНИКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМАТИЧНОГО ПОЛОЖЕННЯ МІКОБІОНТА ТА ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ / Запорізький державний університет, Україна

У статті наведена класифікація лишайників, яка містить велику кількість відомих родів, в основі якої лежить систематичне положення микобионта та вплив екологічних умов. У відповідності до систематичного положення микобионту виділені чотири класи лишайників: Фіколіхенес – *Phycolichenes*, Сумчасті лишайники – *Ascolichenes*, Базидіальні лишайники – *Basidiolichenes*, *Deuterolichenes*. Залежно від екологічних умов та форм талому виділені чотири екологічні групи лишайників: епілітні, епігейні, епіфітні та амфібічні. Перші три групи представлені підгрупами з урахуванням талому лишайників та родової приналежності.

Ключові слова: лишайники, класифікація, микобионт, екологічні групи, субстрат, талом.

Fendur L.M., Galitsa V.V. CLASSIFICATION OF LICHENES IN DEPENDENCE OF SYSTEMATIC LOCATION OF MYCOBIONT AND ECOLOGICAL FACTORS / Zaporizhzhya State University, Ukraine

In the article the classification of lichenes, including a big quantity of known genera, in the foundation of which lies systematic location of mycobiont and influence of ecological factors is presented. According to systematic location of mycobiont four classes of lichenes are distinguished: *Phycolichenes*, *Ascolichenes*, *Basidiolichenes* and *Deuterolichenes*. In dependence of ecological factors and thallome forms four groups of lichenes are distinguished: epilytic, epigeinous, epiphytic and amphibical. The first three groups include subgroups taking into account thallome of lichenes and generic accessory.

Key words: lichenes, classification, mycobiont, ecological groups, substrat, thallome.

ВВЕДЕНИЕ

Значение лишайников в природе и жизни человека немаловажно. Как автогетеротрофные компоненты биогеоценозов, лишайники одновременно аккумулируют солнечную энергию и разлагают органические и минеральные вещества. Первыми колонизируют субстраты, которые непригодны для заселения высшими растениями (скалы, горные отвалы), лишайники постепенно разрушают их. В результате их жизнедеятельности как «пионеров растительности» подготавливается почва для постепенной сукцессии одних лишайников другими и поселения сосудистых растений. Лишайники, которые выделяют специфические биологически активные вещества, повышают плодородие почв. Последнему также благоприятствует разложение первичных талломов некоторых видов лишайников в почве (*Cladonia*). Как основные растения тундровой зоны некоторые лишайники (*Cladonia* и *Cetraria*) являются главной кормовой базой для северных оленей, марала, кабарги, лося, косули. В качестве примера можно взять видовой состав лишайников, которые составляют ягель: *Cladonia rangiferina*, *C. stellaris*, *C. alpestris*, *C. sylvatica*, *C. mitis* [1,2,3].

Велика роль лишайников в медицине и парфюмерной промышленности. Лишайники содержат большое количество разнообразных кислот, для которых характерно противомикробное действие, – фумарпротоцетрариевую, усниновую, барбатовую и др. В кладониях (*Cladonia*) найдена усниновая кислота. Исследования антибиотических свойств этой кислоты показало, что она довольно эффективна против *Bacillus subtilis*. На основе этих свойств были получены такие препараты, как «Эвозин», «Эвозин-2», «Уснин», «Бинан». Этим препаратам принадлежит широкое антимикробное действие против стафилококков, стрептококков, заболеваний кожи; они полезны в борьбе с патогенным развитием

кожного грибка *Trichophyta*. Большое значение как материал для парфюмерной промышленности представляет *Evernia prunastri*. Из этого лишайника получают резиноид - концентрированный ароматический спиртовой экстракт, который используется как ароматическое начало большинства духов, а в дальнейшем как закрепитель запаха. Некоторые виды используются как вкусовые добавки к пищевым продуктам [2,4].

Лишайники дали начало одному из современных направлений экологии - лихеноиндикации, т.е. использованию некоторых видов лишайников в качестве реагентов на загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами и газообразными веществами, особенно SO₂, NO₂, SO₃ [5].

Со времён открытия лишайников (Теофраст 371-286г. до н.э.) учёные пытались составить наиболее полную их классификацию. Для этой цели они изучали либо экологическое положение лишайников, либо брали систематическое положение мико- и фикобионтов. Ещё А. Цальбрукнер (1922-1940) предложил классификацию, в основе которой лежит принцип размножения лишайников и систематическое положение микобионта [2]. В настоящее время общепринятыми являются классификации лишайников в зависимости от систематического положения микобионта, способа размножения лишайников и экологических условий [1,2,6]. Однако количество представленных родов в данных классификациях ограничено.

Нами предпринята попытка составить более полную классификацию, включающую большее количество известных родов лишайников. В основе классификации лежит систематическое положение микобионта и влияние экологических факторов (в нашем случае - субстрат).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Классификация лишайников в соответствии с систематическим положением микобионта

Отдел **Лишайники** – *Lichenophyta*

1. Класс **Фиколихенес** – *Phycolichenes*

Микобионты – грибы с неклеточным мицелием, фикобионты – сине-зелёные водоросли из рода *Nostoc*. Микобионты представлены грибами из двух классов – *Zygomycetes* и *Oomycetes*. Оба класса включают водные формы низкоорганизованных грибов, обитающих на растительных остатках и трупах животных или паразитов, водорослей, других грибов, беспозвоночных, амфибий, рыб. Представители этих классов в симбиозе с сине-зелёными водорослями в процессе эволюции образовали класс Фиколихенес. Класс включает один порядок геосифоновые – *Geosiphonales* с одним родом геосифон – *Geosiphon* [1,2].

2. Класс **Сумчатые лишайники** – *Ascolichenes*.

Большинство лишайников, более 20000 видов, относятся к этому классу. Их объединяет общий признак - споры развиваются внутри сумок. *Ascolichenes* филогенетически наиболее древняя группа, они произошли от довольно примитивных форм сапрофитных аскомицетов. Часть сапрофитов в симбиозе с зелёными и сине-зелёными водорослями, реже с бурыми и жёлто-зелёными, в процессе длительного эволюционного развития образовали разнообразные слоевища листоватых, накипных и кустистых лишайников. Плодовые тела лишайников – апотеции, перитеции и гастеротеции [1,7,8,9].

Подкласс Пиренокарповые – *Pyrenocarpeae*;

Порядок Пиренокарповые – *Pyrenocarpales*;

Семейство Пиренулевые – *Pyrenulaceae*;

Семейство Веррукариевые – *Verrucariaceae*;

Род *Verrucaria*;

Род *Staurothele*;

Семейство Дерматокарповые – *Dermatocarpaceae*;

Род *Dermatocarpon*;

Род *Endocarpon*;

Подкласс Гимнокарповые – *Gymnocarpeae*;

Порядок Калициевые – *Caliciales*;

Семейство *Caliciaceae*;

Род *Stenocybe*;

Род *Calicium*;

Род *Coniocybe*;

Семейство Цифелевые – *Cypheliaceae*;

Род *Cyphelium*;

Род *Pseudocolium*;

Семейство Сферофоровые – *Sphaerophoraceae*;

Род *Sphaerophorus*;

Монотипные роды: *Calcidium*, *Thysanophoron*, *Acroscyphus*;

- Семейство Артониевые – *Arthoniaceae*;
Род *Arthonia*;
- Семейство Роччелловые – *Roccellaceae*;
Род *Roccella*;
- Семейство Опеграфовые – *Opegraphaceae*;
Род *Opegrapha*;
- Порядок Графидовые – *Graphidales*;
Семейство Графидовые – *Graphidaceae*;
Род *Graphis*;
- Порядок Круглоплодные – *Cyclocarpales*;
Семейство Коллемовые – *Collemaaceae*;
Род *Collema*;
Род *Leptogium*;
- Семейство Пельтигеровые – *Peltigeraceae*;
Род *Peltigera*;
Род *Solorina*;
Род *Nephroma*;
- Семейство Стиктовые – *Stictaceae*;
Род *Lobaria*;
Род *Sticta*;
- Семейство Лецидеевые – *Lecideaceae*;
Род *Lecidea*;
Род *Biatora*;
Род *Psora*;
Род *Bacidia*;
Род *Rhizocarpon*;
- Семейство Кладониевые – *Cladoniaceae*;
Род *Cladonia*;
Род *Thamnia*;
- Семейство Стереокауловые – *Stereocaulaceae*;
Род *Stereocaulon*;
- Семейство Умбиликариевые – *Umbilicariaceae*;
Род *Umbilicaria*;
- Семейство Акароспоровые – *Acarosporaceae*;
Род *Acarospora*;
- Семейство Пертузариевые – *Pertusariaceae*;
Род *Pertusaria*;
- Семейство Леканоровые – *Lecanoraceae*;
Род *Lecanora*;
Род *Aspicilia*;
Род *Haematomma*;
Род *Placolecanora*;
- Семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*;
Род *Parmelia*;
Род *Hypogymnia*;
Род *Parmeliopsis*;
Род *Menegazzia*;
Род *Cetraria*;
- Семейство Уснеевые – *Usneaceae*;
Род *Usnea*;
Род *Alectoria*;
Род *Evernia*;
Род *Neuropogon*;
- Семейство Телошистовые – *Teloschistaceae*;
Род *Caloplaca*;
Род *Teloschistes*;
Род *Xanthoria*;
- Семейство Фисциевые – *Physciaceae*;
Род *Buellia*;
Род *Rinodina*;
Род *Physcia*;
Род *Anaptychia*.

3. Класс **Базидиальные лишайники** – *Basidiolichenes*.

Немногочисленный класс, около 20 видов. Микобионты – грибы порядков *Aphyllphorales* и *Agaricales*, фикобионты – *Cyanophyta* или *Chlorophyta*. Класс характеризуется кратковременными, часто одногодичными плодовыми телами. В отличие от сумчатых базидиальные лишайники не имеют особых жизненных форм и по внешнему виду близки к соответствующим свободноживущим грибам – афиллофоровым и агариковым. В базидиальных лишайниках не обнаружены специфические лишайниковые вещества, характерные для других групп лишайников [1,2,9].

Семейство Кортициевые – *Corticaceae*;

Род *Cora*;

Род *Odontia*;

Род *Athelia*;

Род *Dictionema*;

Семейство Рогатиковые – *Clavariaceae*;

Род *Coriscium*;

Род *Multiclavula*.

4. Класс **Несовершенные лишайники** – *Deuterolichenes (Lichenes imperfecti)*.

Класс включает лишайники со стерильным слоевищем, которые размножаются соредиями. Несовершенные лишайники составляют искусственный класс, так как у некоторых из них со временем иногда появляются аскокарпы и их переносят в класс *Ascolichenes*. Класс включает один род *Lepraria*, который представлен несколькими десятками видов [1,2].

Род включает следующие виды: *L. eruginosa*, *L. candelaria*, *L. chlorina*. Все виды существуют лишь в виде порошкообразных соредиезно-мучнистых слоевищ. Лепрарии образуют порошкообразные налёты различной окраски на камнях, скалах, стволах деревьев, мхах. К примеру, *L. candelaria* – золотисто-жёлтые мучнистые корочки, *L. eruginosa* – голубовато-зелёные слоевища, *L. chlorina* – зеленовато-жёлтые.

Классификация лишайников в зависимости от экологических условий и формы таллома

Морфо-экологическая классификация – отношения лишайников к разным типам субстрата с учётом морфологического строения таллома. Выделяют четыре экологические группы лишайников [1,6,10,11,12,13].

1-ая экологическая группа

*Эпилитные лишайники*₂ поселяющиеся на камнях и скалах. Группа делится на две подгруппы:

- **Кальциефильные** - виды, живущие на известковых породах;
- **Кальциефобные** – виды, живущие на кремнезёмных породах.

Роды лишайников:

Накипные: *Verrucaria*, *Biatora*, *Lecanora*, *Pertusaria*, *Haematomma*, *Lecidea*, *Aspicilia*, *Gasparrinia*, *Caloplaca*, *Rhizocarpon*.

Листоватые: *Dermatocarpon*, *Collema*, *Gyrophora*, *Umbilicaria*, *Parmelia*, *Cetraria*, *Xanthoria*, *Physcia*.

Кустистые: *Sphaerophorus*, *Stereocaulon*, *Cetraria*, *Siphula*.

2-ая экологическая группа

Эпигейные лишайники - напочвенные лишайники и лишайники замшелых субстратов. Виды этой группы должны выдерживать сильную конкуренцию со стороны быстрорастущих высших растений, особенно травянистых. Поэтому они редко встречаются на плодородных почвах и достигают максимума развития в местах, непригодных для произрастания высших растений в связи с незначительной питательностью субстрата или неблагоприятными климатическими условиями, например, на песчаных почвах, торфяниках, в тундре.

Группа делится на две подгруппы:

- **«Кочующие виды»** (переносятся ветром с места на место).
- **Прикреплённые к почве**

Накипные: *Lecidea*, *Ictadophila*, *Pertusaria*

Листоватые: *Lobaria*, *Solorina*, *Peltigera*, *Nephroma*, *Hypogymnia*, *Parmelia*, *Parmeliopsis*

Кустистые: *Cladonia*, *Ramalina*, *Stereocaulon*, *Thamnotia*, *Usnea*, *Cetraria*, *Aspicilia*, *Baeomyces*, *Cornicularia*, *Sphaerophorus*.

3-я экологическая группа

*Эпифитные лишайники*₂ поселяющиеся на деревьях и кустарниках:

- **Эпифилльные.**

Сравнительно немногочисленны. Распространены главным образом в тропиках и субтропиках на старых листьях вечнозелёных растений. Чаще всего они используют лист как опорный субстрат, но существуют и паразитические виды, разрушающие клетки эпидермиса.

- **Настоящие эпифитные лишайники.**

Поселяются на коре деревьев, многочисленны. Представлены накипными, листоватыми, кустистыми и нитчатыми формами. Нередко они сплошь покрывают ствол дерева на большом протяжении. На участке коры величиной не более 10 см иногда можно насчитать до 38 видов лишайников, которые растут вплотную друг к другу и даже один на одном.

- **Эпибриофитные.**

Виды, обитающие на дернинках мхов, немногочисленны, растут в основном в тундровой зоне. Иногда эту подгруппу относят к **эпигейной** группе. Наиболее частые представители этой подгруппы – роды *Cetraria*, *Thamnolia*, *Cladonia*, виды рода *Parmelia*.

Накипные: *Graphis*, *Psora*, *Pertusaria*, *Lecanora*, *Icmadophila*, *Ochrolechia*.

Листоватые: *Hypogymnia*, *Collema*, *Xanthoria*, *Lobaria*, *Nephroma*, *Parmelia*, *Parmeliopsis*, *Cetraria*, *Candelaria*, *Physcia*, *Leptogium*, *Bacidia*, *Catillaria*.

Кустистые: *Cladonia*, *Evernia*, *Ramalina*, *Alectoria*, *Anaptychia*.

- **Эпиксильные.**

Лишайники, поселяющиеся на обнажённой или обработанной древесине. Обычно эта подгруппа близка к флоре лишайников, которые растут на коре деревьев, почве, иногда на скалах.

Накипные: *Biatora*, *Icmadophila*, *Lecanora*, *Ochrolechia*, *Psora*, *Pertusaria*.

Листоватые: *Hypogymnia*, *Xanthoria*, *Parmelia*, *Parmeliopsis*, *Physcia*, *Lobaria*, *Nephroma*, *Cetraria*.

Кустистые: *Cladonia*, *Evernia*, *Usnea*, *Ramalina*, *Anaptychia*.

4-я экологическая группа

Амфибические (водные) лишайники.

Довольно интересная экологическая группа лишайников, которые постоянно или большую часть года проводят под водой. Среди них есть пресноводные и виды, живущие в солёной воде. Они могут быть обитателями стоячих водоёмов и быстротекущих рек и ручьёв.

У водных лишайников есть некоторые приспособления к *существованию* в воде. Это главным образом защита плодового тела лишайникового гриба. Обычно оно бывает глубоко погружено в таллом и одето плотной оболочкой. Настоящие подводные лишайники обычно селятся в прозрачной, чистой воде и обитают на глубине в несколько метров.

Накипные: *Rhizocarpon obscuratum*, *Lecidea albicoerulea*, *Dermatocarpon aquaticum*, *D. miniatum*.

Листоватые: *Hydrothyria venosa*.

ВЫВОДЫ

1. В соответствии с систематическим положением микобионта выделены 4 класса лишайников: Фиколихенес – *Phycolichenes*, Сумчатые лишайники – *Ascolichenes*, Базидиальные лишайники – *Basidiolichenes*, Несовершенные лишайники – *Deuterolichenes*.
2. В зависимости от экологических условий и формы таллома выделены 4 экологические группы лишайников: эпилитные, эпигейные, эпифитные и амфибические. Первые три группы представлены подгруппами с учетом таллома лишайников и родовой принадлежности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жизнь растений: В 6 т. – М.: Просвещение, 1976, - Т.3: Водоросли, лишайники. – 490 с;
2. Курс низших растений / Под ред. М.В. Горленко. – М.: Мысль, 1981. – 485 с.
3. Домбровская А. В., Шляков Р. Н. Лишайники и мхи севера Европейской части СССР. – Л., 1967.- 285 с.
4. Шлегель Г. Общая микробиология. – М.: Мир, 1972 – 471 с.
5. Відділ лишайники – *Lichenophyta*. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів біологічного факультету з курсу “Систематика нижчих рослин”. Фендіур Л.М. та ін. Запоріжжя: ЗДУ, 2002. – 27 с.
6. Гарибова Л. В. и др. Справочник – определитель. Лишайники, водоросли, мхи СССР. - М.: Мысль, 1978. – 367 с.
7. Определитель лишайников СССР. - Вып. 1-3. - Л., 1971-1975.
8. Определитель низших растений: В 6 т. - М.: Мысль, 1960. - Т.5.
9. Dorfelt H., Gorner H. Die Welt der Pilze. – Berlin, 1989. – 362 s.

10. Голубкова И. С. Определитель лишайников средней полосы Европейской части СССР. М.-Л. 1966.- 245 с.
11. Кауричев И. С. Почвоведение. – М., 1989. – 719 с.
12. Томин М. П. Определитель листоватых и кустистых лишайников – Минск, 1938.-176 с.
13. Томин М. П. Определитель корковых лишайников Европейской части СССР. – Минск, 1956.-135 с.