

УДК 58: 615.2

DOI: 10.18101/2306-1995-2019-3-63-68

**СРАВНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА
УСНЕИ НИТЕВИДНОЙ (*USNEA UTILISSIMA STIRT*)
И КЛАДОНИИ ОЛЕНЬЕЙ (*CLADONIA RANGIFERINA*)
В ПЕРСПЕКТИВЕ ФАРМАКОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

© Капустина Юлия Алексеевна

старший преподаватель,
Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36 а
E-mail: uas.2003@mail.ru

© Роднаева Ольга Анатольевна

доцент,
Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36 а
E-mail: oarodnaeva@gmail.com

© Тыхеева Наталья Алексеевна

доцент,
Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36 а

В статье представлено исследование элементного состава лишайников — уснеи нитевидной (*usnea utilissima stirt*) и кладонии оленьей (*cladonia rangiferina*) широко распространенных в Сибири. В народной медицине многих стран еще с давних пор лишайники использовались как лечебное средство, что обусловлено их биохимическим составом. Для них характерна уникальная способность извлекать из окружающей среды и накапливать в своем слоевище различные химические элементы, что определяет элементный состав этой группы растений. Вещества, содержащиеся в лишайниках, обладают широким спектром лекарственных свойств, включая противомикробные, противомикотические, противовирусные, противовоспалительные, антипролиферативные и радиозащитные, но состав лишайников еще недостаточно изучен. Данное обстоятельство сдерживает широкое производство фармацевтических препаратов на основе данных растений и их применение в медицине.

Ключевые слова: лишайники; микроэлементы; тяжелые металлы; усниновая кислота; йод; противомикотическое действие; химические компоненты; биологически активные вещества.

Для цитирования

Капустина Ю. А., Роднаева О. А., Тыхеева Н. А. Сравнение элементного состава Уснеи нитевидной (*Usnea utilissima stirt*) и Кладонии оленьей (*Cladonia Rangiferina*) в перспективе фармакотерапевтического применения // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2019. Вып. 3. С. 63–68.

Введение

Лишайники широко распространены на земном шаре, они встречаются почти во всех наземных и даже водных экосистемах. Разнообразие лишайников составляет 26 тысяч видов, объединенных в 400 родов [2, 3].

Разнообразие лишайников Бурятии составляет 719 видов, относящихся к 63 семействам. Лишайники — своеобразная группа растений, являются одним из важных компонентов растительного покрова в лесных экосистемах, горных тундрах северных районов Бурятии, также широко распространены на побережье озера Байкал [2].

Лишайники широко используются в народной медицине. Так, например, лобарию легочную (*Lobaria pulmonaria*), внешне напоминающую по строению человеческое легкое, использовали при воспалении легких [5, 8]. В народной медицине Якутии отвары, настои из лишайников употребляют при отравлениях. В тибетской медицине лишайники как лекарственное сырье известны под названием *rodo-dreg* и средства из них применяют как противоядия [1, 3, 9]. Лишайники входят в прописи при лечении различных хронических заболеваний [9]. Население Индии и Китая часто использует лишайники как отхаркивающее средство [1].

Наиболее перспективными являются лишайники, содержащие особые высокомолекулярные органические соединения — лишайниковые кислоты (усниновая, эверновая, физодовая и др.), обладающие бактерицидными свойствами [4, 10]. А также лечебные свойства лишайников объясняются высоким содержанием в них витаминов А, В, С, Д и др. [6, 7].

В различных литературных источниках описывают биологически активные соединения, входившие в состав лишайников, также упоминается, что уснея богата йодом, но не указывается прочий микроэлементный состав большинства лишайников [5, 10].

Так как в литературе часто встречается информация о способности лишайников активно адсорбировать элементы из окружающей среды, на первом этапе исследования определили содержание тяжелых металлов в уснее нитевидной (*usnea utilissima* stirt) и кладонии оленьей (*cladonia rangiferina*).

Следующим этапом исследования в представленной работе был сравнительный анализ микро-, макроэлементного состава растений.

Материалы и методы

В работе объектом исследования были уснея нитевидная (*usnea utilissima* stirt) и кладония оленья (*cladonia rangiferina*), произрастающие в Тункинском районе РБ.

Присутствие тяжелых металлов определяли атомно-эмиссионным методом на спектрометре Profile Plus производства Teledyne, США в Бурятском научном центре СО РАН.

Для определения химического состава уснеи нитевидной и кладонии оленьей было проведено лабораторное исследование на базе Восточно-Сибирского государственного технологического университета, отделения тонких физических методов исследования структуры материи. Анализ проводили с использованием растрового электронного микроскопа JSM-6510LV JEOL (Япония, 2008) с системой микроанализа INCA Energy 350, Oxford Instruments (Великобритания, 2008).

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в образцах, содержащих уснею нитевидную и кладонию оленью, в мг/кг сухого веса

Наименование элементов	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Cr	As
Уснея	150,6	290,3	10,2	36,57	0	0	0	0	0
Кладония	69,4	147,2	31,5	158,6	0	0	0	0	0

Результаты и обсуждение

Результаты, представленные в таблице 1, свидетельствуют об отсутствии в исследуемых образцах тяжёлых металлов, что является показателем экологической чистоты района произрастания изучаемых видов лишайников. Результат микрофотографирования образцов представлен на рисунках 1 и 2.

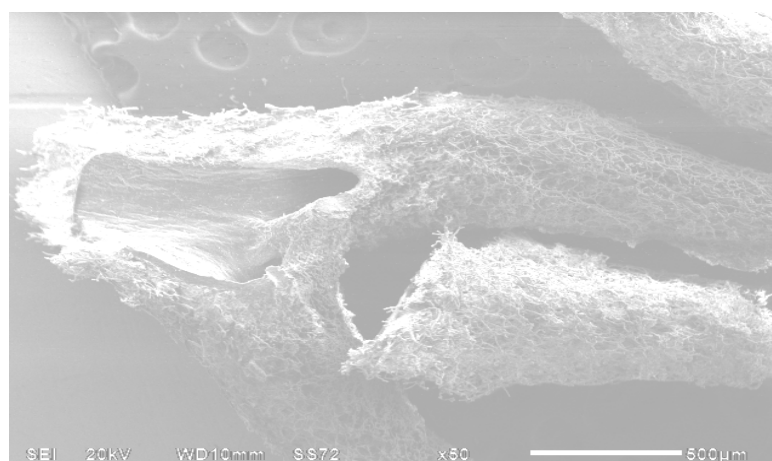


Рис. 1. Кладония оленья (*cladonia rangiferina*)

Это растение образует зеленовато-серые подтеки. Отличается сильно разветвленными веточками. В местах разветвлений образуются небольшие отверстия.

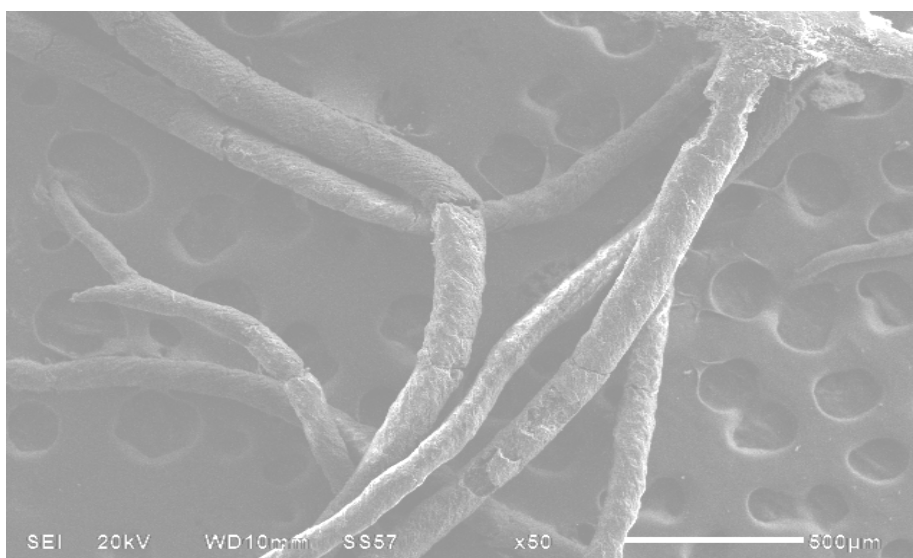


Рис. 2. Уснея нитевидная (*usnea utilisissima stirt*)

Таллом уснеи образован длинными, параллельно друг другу ниспадающими нитевидными ветвями, с немногочисленными боковыми ответвлениями.

Таблица 2

Химический состав Уснеи нитевидной (*usnea utilisissima stirt*)
Все результаты в весовых процентах

Спектр	C	O	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Fe	Cu	Zn	Итог
												г
Спектр 1	44.70	42.60	0.73	1.42	3.65	1.04	1.15	2.49	1.28	0.64	0.31	100
Спектр 2	51.77	46.04	0.10	0.07	0.19	0.16	0.97	0.21	0.11	0.37		100
Спектр 3	54.32	42.88	0.05		0.07	0.38	0.92	0.42	0.04	0.69	0.24	100
Спектр 4	49.35	40.41	0.12	0.06	0.35	2.05	2.75	2.00	0.12	1.59	1.19	100
Спектр 5	54.54	40.03	0.26	0.47	1.00	0.36	1.67	0.43	0.25	0.59	0.40	100
Макс.	54.54	46.04	0.73	1.42	3.65	2.05	2.75	2.49	1.28	1.59	1.19	
Мин.	44.70	40.03	0.05	0.06	0.07	0.16	0.92	0.21	0.04	0.37	0.24	

Из результатов анализа видно, что в составе уснеи содержится много углеводов, также значительное количество микро- и макроэлементов.

Таблица 2

Химический состав Кладонии оленьей (*cladonia rangiferina*)

Все результаты в весовых процентах

Спектр	C	O	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Fe	Cu	Zn	Итог
Спектр 1	55.47	40.26	0.10	0.55	1.61	0.35	0.58	0.24	0.27	0.32	0.26	100
Спектр 2	46.21	49.08	0.05	0.22	0.43	0.30	1.58	0.25	0.02	0.69	1.17	100
Спектр 3	52.90	44.95	0.07			0.02	0.85		0.19	0.62	0.40	100
Спектр 4	55.23	43.27	0.04		0.06	0.22	0.47	0.10	0.02	0.35	0.25	100
Спектр 5	31.63	41.16		0.04	0.74	2.17	9.27	1.42	0.69	6.95	5.94	100
Макс.	55.47	49.08	0.10	0.55	1.61	2.17	9.27	1.42	0.69	6.95	5.94	
Мин.	31.63	40.26	0.04	0.04	0.06	0.02	0.47	0.10	0.02	0.32	0.25	

В результате проведенного исследования в исследуемых образцах лишайников наиболее значимые отличия отмечены в содержании некоторых элементов. Так, в составе кладонии содержание цинка в 5 раз больше, чем в уснее, а количество калия и меди больше в 3 и 3,5 раза соответственно. При этом в уснее было определено наличие серы, тогда как в образцах кладонии этот элемент обнаружен не был.

Таким образом, оценка состава уснеи нитевидной (*usnea utilissima stirt*) позволяет предположить применение данного вида лишайников в создании препаратов, обладающих радиозащитным действием. В результате выявленного более высокого содержания калия предполагается использование в кардиологии Кладонии оленьей (*cladonia rangiferina*).

Литература

1. Николаева М. Г., Асеева Т. А., Танхаева Л. М. Лишайники Бурятии — источник биологически активных веществ: сб. науч. ст. Сер. Биотехнология пищевых производств. Улан-Удэ, 1994. С. 101–104.
2. Будаева С. Э., Сангидорж Б. Практическое использование лишайников Бурятии // Вестник Бурятского госуниверситета. 2010. № 4. С. 123–128.
3. Будаева С. Э. Эпифитные лишайники окрестности целлюлозно-картонного комбината // Экология. 1989. №4. С. 78–79.
4. Шербакова А. И., Коптина А. В., Канарский А. В. Биологически активные вещества лишайников // Лесной журнал. 2013. № 3. С. 7–15.
5. Элементный состав лишайников *P. setragia* Ach. из различных регионов России / С. Э. Вершинина [и др.] // Химия растительного сырья. 2009. № 1. С. 141–146.
6. Харпухаева Т. М. Хемотаксономический состав видов рода *Usnea* из Республики Бурятия // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. 2011. С. 23–29.
7. Харпухаева Т. М. Лишайники Джергинского государственного природного заповедника. СПб., 2011. С. 36–43.
8. Usnic acid: a non-genotoxic compound with anti-cancer properties / M. Mayer [et al.] // *Anti-Cancer Drugs*. 2005. № 4. P. 805–809.
9. Дашиев Д. Б. Чжуд-ши (памятник средневековой тибетской культуры). Новосибирск: Наука, 1984. Т. 1. С. 80–82.

10. Малышева Н. В. Лишайники городов Европейской России: автореф. дис. ...д-ра биол. наук. СПб., 2005. 38 с.

COMPARISON OF ELEMENTAL COMPOSITION OF USNEA FILAMENTOSA
(USNEA UTILISSIMA STIRT) AND CLADONIA DEER
(CLADONIA RANGIFERINA) IN THE PERSPECTIVE
OF PHARMACOTHERAPEUTIC APPLICATION

Yulia A. Kapustina

Senior Lecturer of the Department of Pharmacology, Clinical Pharmacology
with the Course of Biochemistry of the Medical Institute
Dorzhi Banzarov Buryat State University
36a Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, 670002, Russia
E-mail: uas.2003@mail.ru

Olga A. Rodnaeva

Associate Professor of Pharmacology, Clinical Pharmacology
with the Course of Biochemistry of the Medical Institute of
Dorzhi Banzarov Buryat State University
36a Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, 670002, Russia
E-mail: oarodnaeva@gmail.com

Natalia A. Tykheeva

Associate Professor of the Department of Pharmacology,
Clinical Pharmacology with the
Course of Biochemistry, Medical Institute
Dorzhi Banzarov Buryat State University
36a Oktyabrskaya st., Ulan-Ude, 670002, Russia

The article presents the study of the elemental composition of lichens-*Usnea filamentosa* (*usnea utilissima stirt*) and *Cladonia deer* (*cladonia rangiferina*) widespread in Siberia. Lichens have long been used as a remedy, due to their biochemical composition. They have a unique ability to extract from the environment and accumulate in its stratification of various chemical elements, this affects their trace element composition. Substances contained in lichens have a wide range of medicinal properties, including antimicrobial, antimycotic, antiviral, anti-inflammatory, antiproliferative and cytotoxic. But the composition of lichens is not yet sufficiently studied. This circumstance constrains the widespread production of pharmaceuticals based on these plants and their use in medicine.

Keywords: lichens, trace elements, heavy metals, usnic acid, iodine, antimycotic effect, chemical components, biologically active substances.