УДК 574:582.29:551.435.8 (470.62/.67)

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА ЛИШАЙНИКОВ КАРСТОВЫХ ВОРОНОК СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Криворотов С.Б., Базалий И.А.
Кубанский государственный университет, Краснодар

Изучены видовой состав и экобиоморфы лишайников, проведена комплексная оценка роли экологических факторов в развитии лишайникового покрова карстовых воронок на территории Северо-Западного Кавказа.

Карстовые формы рельефа являются составной частью некоторых природно-территориальных комплексов и играют заметную роль в динамике ландшафтов на Северо-Западном Кавказе. Эти экосистемы, в отличие от других ландшафтных комплексов, мало исследованы. В таких замкнутых экосистемах, как карстовые воронки, благодаря действующим экологическим факторам, создаются своеобразные условия, влияющие на распределение лишайниковых сообществ и видовой состав их флоры.

Цель данной работы состояла в выявлении видового состава лишайников и комплексной оценке экологических факторов в развитии лишайникового покрова карстовых воронок на территории Северо-Западного Кавказа.

Исследования проводились нами в 2000 – 2004 гг. в центральных (плато Лагонаки, хребет Каменное море, урочище Мурзикал, 1700 – 2000 м н.у.м.) и северных (станица Темнолесская, заказник «Камышанова поляна» и его окрестности, 1200 – 1500 м н.у.м.) районах Лагонакского нагорья (Апшеронский район Краснодарского края и Майкопский район республики Адыгея).

Территория района исследований сложена известково-доломитовым комплексом верхней юры и отличается сложно проработанными карстовыми процессами и множественным проявлением карстовых форм. Растительность представлена буковыми, буково-пихтовыми лесами, выше которых, на сильно закарстованных поверхностях, произрастают березняки, распространены субальпийские и – в наиболее высоких точках – альпийские луга.

Изучение видового состава лишайников карстовых воронок проводилось маршрутным и стационарным методами [3,4]. Определение лишайников осуществлялось в лабораторных условиях по известной методике [7]. Флористический список лишайников составлен с учетом современной номенклатуры [9,8]. Типы карстовых воронок устанавливались согласно методике, предложенной А. Е. Митрошенковой [6] с дополнениями и изменениями [5]. Для каждого типа воронок разработана система участков, в пределах которых проводились геоботанические описания. Выделены следующие основные участки карстовых воронок: верхний, средний и нижний участки профиля склона, дно карстовой воронки. Всего было обследовано 106 карстовых воронок (конусообразных – 19, чашеобразных – 55, блюдцеобразных – 32).

Программа стационарных исследований включала сезонные измерения (весной, летом и осенью) в деформированной чашеобразной карстовой воронке глубиной 7 м важнейших элементов микроклимата: суточного хода температуры воздуха, относительной влажности и освещенности. В тесной связи с результатами микроклиматических наблюдений изучалась динамика роста слоевищ эпифитных лишайников *Parmelia sulcata Tyl.* и *Melanelia glabra (Schaer.) Essl.* на северной экспозиции стволов форофитов *Populus tremula L.* и *Betula pendula Roth.*, расположенных в чашеобразной карстовой воронке. Продолжительность и детали применявшейся методики изложены в работе Б. П. Кароля [1]. Измерения роста слоевищ эпифитных лишайников производились по методике, предложенной А. А. Корчагиным [2].

В результате проведенных исследований установлено, что лихенофлора карстовых воронок представлена 241 видом лишайников, относящихся к 82 родам и 33 семействам.

Ведущими семействами лихенофлоры карстовых воронок района исследований являются: *Parmeliaceae* (42 вида), *Lecanoraceae* (30), *Physciaceae* (17), *Cladoniaceae* (15), *Teloschistaceae* (15), *Umbilicariaceae* (14), *Acarosporaceae* (13), *Collemataceae* (11), *Peltigeraceae* (10), *Pertusariaceae* (10). К ведущим родам лихенофлоры относятся: *Cladonia* (15 видов), *Lecanora* (14), *Umbilicaria* (12), *Collema* (9), *Ramalina* (9), *Caloplaca* (9), *Pertusaria* (9), *Acarospora* (7), *Rhizoplaca* (7), *Melanelia* (7), *Usnea* (7), *Peltigera* (7), *Rhizocarpon* (6), *Aspicilia*

(5), *Phaeophyscia* (5), *Physcia* (5). Остальные 66 родов представлены 1 – 4 видами лишайников.

В карстовых воронках разного типа в зависимости от условий среды встречаются разные виды лишайников и лихеносинузий. Это зависит от формы воронок, возраста подстилающего материнского субстрата, экспозиции и крутизны склонов, сформированности гумусового горизонта почвы и гидрологического режима депрессий.

На основании данный, полученных при изучении лихенофлоры карстовых воронок разных типов, установлено, что наиболее богат в видовом отношении флористический состав чаш (142 вида), наиболее беден – блюдец (110). Конусы (114) по данному показателю занимают промежуточное положение. Эти данные приведены в табл. 1.

В чашевидных воронках обнаружено 26 видов лишайников, встречающихся только в воронках этого типа, в блюдцевидных – 18, а конусовидных 23 вида. Объясняется это тем, что в чашах наблюдается наиболее контрастное действие абиотических факторов на лишайниковый покров. В таблице 2 приведены данные о распределении лишайников карстовых воронок изучаемого района по экологическим группам.

Таблица 1. Лихенофлора разных типов карстовых воронок Северо-Западного Кавказа

Флористические показатели	Лихенофлора воронок всех типов	Лихенофлора отдельных типов воронок		
		кону-сы	чаши	блю-дца
Число родов	82	60	59	53
Число видов	241	114	142	110
Среднее число видов в роде	2,9	1,9	2,4	2,1
Число родов, представленных 1 видом	39	33	26	29
То же в %	100	84,6	66,7	74,4
Число родов, представленных 2 видами	14	12	13	9
То же в %	100	85,7	92,9	64,3

Таблица 2. Экологические группы лишайников карстовых воронок Северо-Западного Кавказа

Экологическая группа	Число видов	% от общего числа видов
Эпилитная	137	56,8
Эпифитная	62	25,8
Эпигейная	24	9,9
Эпиксильная	18	7,5
Всего	241	100,0

Из экологических групп лишайников в карстовых воронках преобладают эпилитные формы (137 видов), произрастающие на каменистом субстрате; меньше (62 вида) эпифитных лишайников, растущих на коре деревьев, кустарников и их ветвях, еще меньше (24 вида) эпигейных форм, собранных с почвы. Эпиксильные лишайники (18 видов), растущие на валеже, гниющих стволах деревьев и пнях составляют всего 7,5 % всего видового состава.

К основным климатическим факторам, влияющим на видовую численность лишайников и динамику роста слоевищ внутри карстовых воронок, относятся температурный, влажностный и световой режимы.

В результате проведенных в 2001–2002 годах стационарных исследований установлено, что внутри карстовых воронок наблюдается более низкая температура воздуха, чем на окружающей их поверхности (в среднем на 6°С). В карстовых воронках относительная влажность воздуха выше (в среднем на 14%), чем на окружающей их поверхности. По причине отсутствия движения воздуха и его застоя в карстовых воронках нередко наблюдается «парниковый эффект». Интенсивность светового потока, попадающего в воронку, из-за разности экспозиции и крутизны склонов значительно варьирует: наиболее интенсивно освещены верхние участки склонов (в среднем 29000 lx). Показатели освещенности в средних и нижних участках ниже: соответственно 21000 и 1000 lx. Таким образом, интенсивность освещенности различных участков склонов и дна воронок заметно отличается.

Более благоприятными для роста слоевищ эпифитных лишайников в различных зонах стволов форофитов оказались температуры в летний (июль) и осенний (сентябрь) периоды. Как показали проведенные измерения, в летне-осенний период средняя величина относительной влажности воздуха на контроле меньше (на 20%), чем в некоторых частях деформированной чашеоб-

разной карстовой воронки. Именно в летне-осенний период наблюдается наибольший прирост площади слоевищ лишайников.

Прирост слоевищ эпифитных листоватых лишайников *Parmelia sulcata* и *Melanelia glabra* в чашеобразной карстовой воронке зависит, по крайней мере, от следующих факторов: существенное воздействие на прирост слоевищ лишайников оказывают относительная влажность воздуха и освещенность в разных участках чашеобразной воронки; рост слоевищ эпифитных лишайников в комлевой зоне осины и березы ниже, чем в стволовой зоне; на вертикальных поверхностях стволов форофитов, лопасти, направленные в сторону и вниз растут быстрее.

Экологические условия карстовых воронок отражаются в экобиоморфологической структуре лихенофлоры. В табл. 3 приведены данные по составу жизненных форм (экобиоморф) лишайников карстовых воронок изучаемого района.

Таблица 3. Состав жизненных форм лишайников карстовых воронок Северо-Западного Кавказа

Жизненные формы (экобиоморфы)		Количе-ство видов	% от общего числа видов
1		2	3
Класс Накипные (Ct)		110	45,8
Группы:	Эндолитные (El)	3	1,5
	Однообразнонакипные (Cr)	89	36,9
	Диморфные (Dm)	9	3,7
	Чешуйчатые (Sq)	9	3,7
Класс Умбиликатные (Um)		24	9,9
Группы:	Умбиликатнонакипные (Uc)	6	2,5
	Умбиликатнолистоватые (Uf)	18	7,4
Класс Листоватые (Fl)		65	26,9
Группы:	Широколопастные ризоидальные (Ll)	13	5,4
	Рассеченнолопастные ризоидальные (Sl)	48	19,9
	Вздутолопастные неризоидальные (Cl)	4	1,6
Класс Бородавчато или чешуйчато-кустистые (Sqf)		16	6,7
Группы:	Шило-или сцифовидные (Sc)	10	4,2
	Кустисто-разветвленные (Fr)	6	2,5
Класс Листовато-кустистые (Lf)		12	4,9
Группы:	Листовато-кустистые повисающие (Lfp)	12	4,9
Класс Кустистые (Fc)		14	5,8
Группы:	Кустистые прямостоячие (Fe)	7	2,9
	Кустистые повисающие (Fp)	7	2,9
Всего:		241	100,0

Наиболее многочисленные группы представлены однообразнонакипными (89 видов), рассеченнолопастными ризоидальными (48), умбиликатно-листоватыми (18), широколопастными ризоидальными (13) и листовато-кустистыми повисающими (12) формами лишайников. Менее многочисленными в видовом отношении являются группы шило- или сцифовидных, диморфных, чешуйчатых, кустистых разветвленных, кустистых прямостоячих и повисающих форм. Таким образом, разнообразие жизненных форм лишайников отражает особенности экологических режимов карстовых воронок, где преобладают накипные (110 видов), листоватые (65) и умбиликатные (24) жизненные формы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) Кароль Б.П. Микроклимат и методы его изучения при геоботанических исследованиях // Полевая геоботаника. М.-Л., 1959. Т.1. С. 100.

2) Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. М., 1976. Т.5. С. 181.

3) Криворотов С.Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ) Краснодар: КубГУ, 1997. 201 с.

4) Криворотов С.Б., Базалий И. А. // Природные ресурсы и экологическое образование на Северном Кавказе: Мат-лы межрегион. научн.-практ. конф. Ставрополь: Ставропольский ГУ, 1998. С.54.

5) Криворотов С.Б., Базалий И. А. // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: Мат-лы XIV межресп. научно-практ. конф. Краснодар: КубГУ, 2001. С. 75.

6) Митрошенкова А.Е. // Взаимодействие человека и природы на границе Европы и Азии: Тез. докл. научн. конф. Самара, 1996. С. 88.

7) Окснер А.Н. Определитель лишайников СССР. Л., 1974. Вып.2. 283 с.

8) Eriksson O.E. Baral H.-O., Currah R.S., Hansen K. et al. Outline of Ascomycota // Myconet, 2001. Vol. 7. 88 **p.**

9) Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

ECOLOGO-BIOLOGICAL FEATURES OF LICHEN SPECIES COMPOSITION IN KARST FUNNELS OF NORTH-WESTERN CAUCASUS

Krivorotov S.B., Bazaliy I.A.
Kuban State University, Krasnodar

Species composition and ecobiomorphs of lichens have been studied, as well as complex evaluation of the role of ecological factors in lichen cover development in karst funnels of the North Western Caucasus has been carried out.