НАКОПЛЕНИЕ ФИТОМАССЫ И ЭНЕРГИИ ЛИШАЙНИКАМИ В ОСНОВНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ МАССИВА ГОРЫ АРАГАЦ

А. Н. ЗИРОЯН, А. А. АБРАМЯН

Изучались фитомасса и калорийность лишайников в полупустынных, горно-степных, луго-степных и альпийских сообществах горы Арагац. Сухая масса и калорийность лишайников варьирует соответственно в пределах 0,3—1,9 ц/га и $0,10 \cdot 10^6$ — $0,78 \cdot 10^6$ ккал/га.

Ключевые слова: лишайники, фитомасса, биоэнергия, биопродуктивность.

Накопление органической массы растений при фотосинтезе с энергетической точки зрения рассматривается как связывание свободной энергии солнца. Исходя из этого, продукцию фитоценоза можно выразить в энергетических величинах на единицу площади.

Энергетическая оценка накопленной фитоценозами биомассы приводится в работах многих авторов [1, 4—6, 8, 10, 11, 13—15 и др.]. Данных о качественной оценке биомассы лишайников как компонента фитоценоза, т. е. об их биоэнергии в ценозе, в литературе мы не встречали.

Одновременно с изучением биопродуктивности основных фитоценозов массива горы Арагац [3, 7] нами предпринята попытка определить массу и количество энергии, аккумулированной в фитомассе лишайников в наиболее распространенных сообществах полупустынного, горно-степного, лугостепного и альпийского поясов.

Материал и методика. Работа выполнена в 1976—1978 г. Для определения фитомассы лишайников использовались методы Родина и др. [12]. На каждом участке, типичном для данной растительной группировки, были заложены пробные площадки размером 50×50 см, в 8-ми повторностях. Лишайники отделялись от субстрата и после доведения до абсолютного сухого состояния определялась их масса. Далее путем сжигания образцов в муфельной печи при 600° в течение 8-ми часов определялось содержание органических веществ и золы.

Теплотворная способность фитомассы определялась в калориметрической установке В-08, в лаборатории биогеоценологии Львовского отделения Института ботаники им. Холодного АН УССР. Калориметрический опыт проводился в соответствии с приложенной инструкцией.

Результаты и обсуждение. Каменистая полынная полупустыня простирается у подножия южного и юго-западного макросклонов и в нижних предгорьях г. Арагац в пределах 1000—1300 м над ур. моря. Ви-

довой состав здесь богат и разнообразен. На опытных участках (1050—1250 м над ур. м.) нами зарегистрировано 146 видов цветковых растений. Основным эдификатором полупустынных сообществ является *Artemisia fragrans*. В травостое большую роль играют также эфемерные растения: наиболее распространены *Ceratocephalus falcata*, *Drabopsis puda*, *Egorhila verba*, *Androsace maxima* и др. Покрытие почвы весной, в разгар развития эфемерных растений, достигает 50—70%, после их отмирания—30—40%.

В ассоциациях каменистой полынной полупустыни из лишайников наиболее часто встречаются *Parmelia pulla*, *Lecanora frustulosa*, *Collema tenax*. Лишайниковый покров здесь не одинаков как по проективной поверхности, так и по массе. Как видно из табл. 1, наибольшая

Таблица 1

Проективная поверхность и масса лишайников в полупустынных и луго-степных сообществах южного макросклона г. Арагац

Местообитания	Проективная поверхность, %			Сухой вес, г/м ²		
	M±m	E	V, %	M±m	E	V, %
полупустыня малокаменистая (D=10—30 см) покрытие 10—30%	3,20±0,76	2,15	67,2	7,10±1,57	4,44	62,5
мелкокаменистая (D=5—30 см) покрытие 10—20%	1,92±0,54	1,53	79,7	3,58±0,96	2,71	75,7
лугостепь крупнокаменистая (D=50—100 см) покрытие 25—60%	5,02±0,74	2,10	41,8	13,71±1,78	5,04	36,8
малокаменистая (D=10—30 см) покрытие 10—30%	1,75±0,35	0,99	56,6	5,20±0,96	2,72	52,3

масса и проективная поверхность отмечены на участках, где преобладают камни от 10 до 30 см в поперечнике, при 10—30%-ом покрытии. Наименьшее—на участках, где покрытие камней составляет 10—20%.

Горностепная растительность на г. Арагац приурочена к высотам 1300—1800 м над ур. м., на южном же макросклоне достигает 1900 м. Характерны для ее состава элементы как травянистых, так и трагакантовых степей. В зависимости от высоты местности и экспозиции склонов изменяются как видовой состав и структура, так и проективное покрытие и высота травостоя. Сообщества сложены в основном из травянистых растений: *Stipa lessingiana*, *Scabiosa micrantha*, *Veronica multifida*, *Teucrium orientale* и др. Из лишайников встречаются *Parmelia pulla*, *Placolecanora muralis*, *Lecanora frustulosa*, *Collema tenax*.

На высотах 1900—2600 м над ур. м. хорошо представлена луго-степная растительность, на южном макросклоне она поднимается до 2700 м над ур. м. Видовой состав здесь сравнительно богат и разнообразен.

Травяной покров в основном степного и лугового типа. Травостой сомкнутый, проективное покрытие достигает 90%. На южном макросклоне в растительном покрове значительное место занимают также кустарники, главным образом трагакантовые астрагалы и можжевельник низкорослый (*Astragalus aureus*, *A. lagurus* и *Juniperus depressa*). Покрытие почвы в зарослях составляет 5—30%, а местами достигает 60%.

В ассоциациях лугостепи нами идентифицировано 20 видов эпигенных лишайников. Из эпилитных наиболее часто встречаются *Lecanora frustulosa*, *L. hagenii*, *Caloplaca marina* и др., а из эпифитных — *Caloplaca* sp., *Physcia biziana*, *Lepraria candelaria*.

Изучение показало, что наибольшие масса и проективная поверхность лишайников наблюдаются в сообществах, где преобладают камни от 50 до 100 см в поперечнике, при 25—60% покрытия, а наименьшее — на камнях от 10 до 30 см в поперечнике, при 10—30% покрытия (табл. 1).

Альпийский пояс начинается с высоты 2700 м и достигает 3500—3600 м над ур. м., выше расположен субнивальный пояс. Основным типом травянистой растительности является ковер, в котором доминируют розеточные, карликовые и шпалерные жизненные формы [9]. В сообществах альпийского пояса нами изучено 10 видов эпилитных лишайников. Наибольшие масса и проективная поверхность здесь отмечены в сообществах, где преобладают камни от 5 до 30 см в поперечнике, при 80—100% покрытия [7].

Обследованные в 4-х поясах синузии лишайников отличаются как по видовому составу, так и по проективной поверхности и массе. В полупустынных сообществах проективная поверхность лишайников варьирует в пределах 1,9—2,3% с наименьшей массой (3,6—7,1 г/кв. м), в альпийских же сообществах, где проективная поверхность достигает 9,7%, сухая масса составляет 18,5 г/кв. м [7].

В изученных сообществах различных макросклонов значительно меняется проективная поверхность лишайников, что в свою очередь приводит к количественному изменению фитомассы. При этом наименьшая фитомасса лишайников отмечается на северном микросклоне, а наибольшая — на южном, отличающемся большей каменистостью (табл. 2).

У изученных видов лишайников теплотворная способность неодинакова и в сухой массе колеблется в пределах 2,83—4,08 ккал/г (табл. 2). Как свидетельствуют данные табл. 2, с увеличением высоты над уровнем моря у лишайников возрастает калорийность сухой массы. Наибольшая калорийность отмечена у видов, произрастающих в сообществах альпийского пояса (*Rhizocarpon geographicum* s. l., *Rhizoplaca melanophthalma*, *Parmelia stenophylla*), а наименьшая — у видов, произрастающих в сообществах полупустынного пояса (*Parmelia pulla*, *Lecanora frustulosa*, *Collema tenax*).

На основании установленного количества фитомассы и ее средой

Фитомасса и энергия лишайников на разных высотных поясах массива г. Арагац

Высотные пояса	Макросклопы	Сухой вес	Теплотворная способность, ккал/г	Энергия 10 ⁶ ккал на 1 га
		ц на 1 га		
Полупустынный (1000—1300 м)	южный	0,4—0,7	2,83	0,11—0,20
	Горно-степной (1300—1900)	южный восточный западный		
Луго-степной (1900—2700 м)	южный	0,5—1,4	3,90	0,20—0,55 0,12—0,20 0,16—0,35 0,27—0,43
	северный	0,3—0,5		
	восточный	0,4—0,9		
	западный	0,7—1,1		
Альпийский (2700—3600)	южный	0,4—1,9	4,08	0,16—0,78 0,16—0,29 0,16—0,53 0,24—0,53
	северный	0,4—0,7		
	восточный	0,4—1,3		
	западный	0,6—1,3		

теплотворной способности подсчитано количество энергии, аккумулированной в фитомассе лишайников.

В изученных сообществах синусии лишайников значительно отличаются друг от друга как по количеству фитомассы, так и по величине аккумулированной биоэнергии. Наибольшая фитомасса и биоэнергия отмечены в альпийских сообществах: 0,4—1,9 ц/га и $0,16 \cdot 10^6$ — $0,78 \cdot 10^6$ ккал/га, а наименьшая—в полупустынных: 0,4—0,7 ц/га и $0,11 \cdot 10^6$ — $0,20 \cdot 10^6$ ккал/га.

Статистическая обработка полученных данных по проективной поверхности и массе лишайников показала (табл. 1), что при 8-кратной повторности среднее квадратическое отклонение, а следовательно, и коэффициент вариации, в зависимости от характера распределения лишайников на пробных площадках резко различны. В сообществах полупустыни проективная поверхность и масса лишайников имеют значительно больший коэффициент вариации (соответственно 67,2—79,7 и 62,5—75,7%), что объясняется неравномерным распределением лишайников. В луго-степных и альпийских ассоциациях (табл. 1, [7]), где лишайниковый покров и его масса распределены более равномерно, коэффициент вариации составляет соответственно 41,8—56,6%, 36,8—52,3% и 30,7—50,8%, 27,0—58,0%.

Таким образом, с возрастанием высоты над уровнем моря увеличивается как проективная поверхность, так и масса и калорийность лишайников, при этом распределение их становится равномерным. При изучении биопродуктивности растительных сообществ, в которых лишайники принимают заметное участие, наравне с другими компонентами необходимо учитывать также их массу и биоэнергию.

ՔԱՐԱՔՈՍՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱԶԱՆԿՎԱԾԻ ՈՒ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄԸ ԱՐԱԳԱՏ
ԼԵՌԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՒՄԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ

Ա. Ն. ՉԻՐՈՅԱՆ, Ա. Ա. ԱԲՐԱՄՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են քարաքոսների տեսակային կազմը, հողի և քարերի
Վակերևսին նրանց ծածկվածությունը, կենսազանգվածն ու բիոէներգիան
Արագածի կիսաանապատային, լեռնատափաստանային, մարգագետնատա-
փաստանային և ալպիական բուսական հիմնական համակեցություններում:
Պարզվել է, որ կենսազանգվածի բացարձակ շոքը քաշը տատանվում է 0,3—
1,9 ց/հա, էներգիան՝ $0,10 \cdot 10^5$ — $0,78 \cdot 10^5$ կկալ/հա:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ անելատելի բարձրությունը
զուգընթաց ավելանում է ինչպես քարաքոսապատվածությունը, այնպես էլ
նրանց կենսազանգվածն ու էներգիան:

ACCUMULATION OF PHYTOMASS AND ENERGY BY LICHENES
IN THE ASSOCIATIONS OF THE MOUNTAIN ARAGATZ

A. N. ZIROYAN, A. A. ABRAMIAN

Total production and energy of the lichenes in the half-deserted,
mountain-steppe, meadow-steppe and alpine association of the mountain
Aragatz have been studied. The total production and energy of the
lichenes vary respectively within the limits of 3—19 g/m² and 110—
78 kkal/m².

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асроров К. А. Сб. Фотосинтез и использование солнечной энергии, Л., 1971.
2. Бязров Л. Г. и Старостина И. Е. Бот. журн., 62, 2, 222—225, 1977.
3. Восканян В. Е., Манакян В. А., Зироян А. Н. Биолог. ж. Армении, 30, 3, 12—17, 1977.
4. Герайзаде А. Н. Общая теория и проблемы биологической продуктивности. Л., 1969.
5. Голубев В. Н., Махаева Л. В., Кожевникова С. Н. Бот. журн., 52, 9, 1307—1320, 1967.
6. Дадыкин В. П., Кононенко Н. В. Известия высших учебных заведений, лесной журнал, 1, 1974.
7. Зироян А. Н., Абрамян А. А. Биолог. ж. Армении, 31, 6, 643—647, 1978.
8. Коржинский Я. С. Тезисы докл. V делегатск. съезда ВБО, Киев, 1973.
9. Наринян С. Г. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 13, 5—27, 1962.
10. Насыров Ю. С., Логинов М. А. Тематический сборник, № 2, Душанбе, 3—13, 1963.
11. Ничипорович А. А. Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. М., 1966.
12. Родин Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л., 1968.
13. Тооминг Х. Г., Каллинь А. Г. Проблемы биогеоценологии, 203—213, М., 1973.
14. Фрей Т. А. Тез. докл. V делегатск. съезда ВБО, Киев, 1973.
15. Ovington J. D., Heitkamp D. Ecology. 48, 5, 1960.