

ОЦЕНКА МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ ПОЧВОПОДОБНЫХ ТЕЛ ПЕЩЕРЫ САРМА

Балмочных Е. С.

Научный руководитель д-р биол. наук, доц. Безкорвайная И. Н.
Сибирский Федеральный Университет, институт экономики управления и природопользования, кафедра экологии и природопользования.

Изучение активности микрофлоры почвоподобных тел пещер является актуальным и способствует оценке потенциальной способности к биогенной трансформации органики антропогенного происхождения.

Цель: Оценить микробную биомассу почвоподобных тел п. Сарма (Западный Кавказ, Гагрский хребет)

Отбор образцов был произведен в пещере Сарма (Западный Кавказ, Республика Абхазия, Гагрский хребет, массив Арабика, район Треугольник), которая открытая в 1990 году, относится к субвертикальному типу. Глубина на 2012 год составляет 1830 метров, длина- 14775 метров (по результатам топосъемочных работ экспедиции Арабика-2012, спелеосекция СФУ).

Анализ микробной биомассы отобранных образцов почвы проводили в лабораторных условиях кинетическим методом с использованием газового хроматографа (Центр коллективного пользования Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск).

Биомасса гетеротрофной микрофлоры почвоподобных тел оценивали через субстрат-индуцированное дыхание (Sparling, G.T. Alef K., Nannipieri P 2005г.).

В точках взятия образцов был проведен замер мощности субстрата. Максимальной мощностью характеризуется место возле траллеи после грота Вымпел - 14 см. Мощность почвоподобных образований на входе и до глубины пещеры 80 м составляет 5 – 9 см (табл. 1). Далее с глубиной пещеры она снижается и колеблется от 0,1 до 2,5 см. Поскольку данные места отбора проб отличаются повышенной посещаемостью, очевидно, что данный показатель связан с антропогенным фактором и возможным дополнительным экзогенным привносом вещества.

Таблица 1 – Мощность субстрата в точках взятия образцов

	Место отбора образцов	Глубина пещеры, м	Мощность субстрата, см
	При входе (возле пещеры)	0	9
	На входе	0,5	5
	Возле первого отвеса	30	6
	Меандр поворот	80	4,5
	Значок	120	1
	Траллея после гр.Вымпел	165	14
	Перед последней траллеей	230	0,5
	ПБЛ	260	2,5
	Конец меандра Марый	350	0,5
0	Меандр Музыкальный	400	0,1

Температурный фактор является лимитирующим для биологических процессов в пещерах. Мною была измерена температура окружающей среды, температура на поверхности субстрата и в его толще в местах отбора проб (Рис. 1). Точка отбора,

расположенная возле входа в пещеру, характеризуется максимальной температурой. Температура воздуха окружающей среды равна +12,1 °С; на поверхности грунта +12,2 °С; в толще субстрата +6,3 °С. Начиная с глубины 30 м температура воздуха несколько выше, чем температура почвоподобных образований. В среднем температура в пещере стабильна и составляет +3,3 °С. Что не отличается от температуры пещер Средней Сибири- +2- +4 °С.

В пещерах, где для поддержания продуктивности сообщества организмов химическая энергия используется вместо солнечной, формируются биокосные тела, функционально выполняющие в пещерах роль почв на дневной поверхности, заключающуюся в оптимизации среды контакта биоты и минерального субстрата в процессе производства первичной биомассы.

По неопубликованным данным С. В. Хижняка, И. Р. Илинец и др. из образцов грунта пещеры Сарма было выделено 10 изолятов бактерий и 36 изолятов грибов, из них 4 бактериальных и 14 грибных изолятов не способны к нормальному росту и развитию при температуре +29°С и выше. Все бактерии представлены неспорообразующими палочками. Среди грибов идентифицированы представители р.р. *Mucor*, *Penicillium*, *Fusarium*, идентификация остальных изолятов продолжается.

Полученные данные позволяют утверждать, что в пещере Сарма присутствует аллохтонная микробиота, представленная адаптированными к низкой температуре бактериями и грибами.

Оценка микробной биомассы в пещере Сарма кинетическим методом показала, что на входе активная часть микроорганизмов (базальное дыхание) более высокая, по сравнению с другими образцами, так как проба была взята на поверхности. Но уже на глубине 0,5 м. она падает в 8 раз. На глубине 30 м Базальное дыхание составляет 2,13 мкгС/г/ч (Табл. 2) и колеблется от 2,3 до 1,4 мкгС/г/ч, что свидетельствует о том, что микробы малоактивны.

Субстрат- индуцированное дыхание характеризует потенциал микроорганизмов и достигает 20,5 мкгС/г/ч (Табл. 2) т. е. составляет примерно 1/3 от тех, что на входе. В среднем биомасса в пещере колеблется от 21 до 14 мкгС/г/ч. Мы наблюдали небольшое повышение активности на глубине 230 метров, перед последней троллей (элемент веревочной навески, как способ переправы через препятствие). Связано это с тем, что место наиболее подвержено антропогенной нагрузке, так как находятся на маршруте движения групп, по которым проходят все посетители пещеры.

Таблица 2- Базальное и субстрат-индуцированное дыхание

Глубина отбора образцов, м	БД* мкгС/г/ч	СИД** мкгС/г/ч/
0	32,52	69,62
0,5	4,45	23,32
30	2,13	20,47
80	2,30	17,93
120	1,22	15,97
165	1,90	17,60
230	1,83	21,12
260	1,98	15,13
350	1,51	14,37
400	1,42	15,81

*- Базальное дыхание

** - Субстрат- индуцированное дыхание

Как видно из нашего исследования, человек очень сильно влияет на микробиологический мир пещер. Чем чаще он посещает их, тем больше приносит нехарактерных для карстовых полостей элементов живой и не живой природы, тем самым нанося непоправимый урон автохтонным микроорганизмам. Наполненность пещер аллохтонной микрофлорой зависит от частоты посещения пещеры. Из-за своей отдаленности и труднодоступности Сарма малопосещаемая, по сравнению с пещерами Средней Сибири. Но даже в ней присутствуют экзогенные микроорганизмы.

Оценка микробной биомассы кинетическим методом показала, что максимальной биомассой и потенциальной активностью характеризуется микрофлора верхней части пещеры (до 30 м глубиной) и места с повышенной антропогенной нагрузкой (траллея).