

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

Материалы IV научной конференции.
Петропавловск-Камчатский, 17-18 ноября 2003 г.

КОНТАМИНАЦИЯ ВУЛКАНОКЛАСТОВ МИКРООРГАНИЗМАМИ ИЗ ВОЗДУХА.
МИКРОФЛОРА ВОЗДУХА НАД ВУЛКАНАМИ ТЯТЯ, МЕНДЕЛЕЕВА, ГОЛОВНИНА (о.
КУНАШИР, КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)

*Volcanoclasts contamination by microorganisms from the air. Aer microflora above Tyatya,
Mendeleev, Golovnin volcanoes (Kunashir Island, Kuril Islands)*

Т.И.Кузякина

Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН,

Петропавловск-Камчатский

Источником большей части микроорганизмов, присутствующих в атмосфере, служат почвы и породы, мелкие частицы которых подхватываются и поднимаются в воздух. В приземных слоях воздуха выделяется до 1200 видов бактерий. Если в воде и почве микроорганизмы могут не только сохраняться, но и функционировать, то воздух является средой, не подходящей для их развития. На концентрацию и видовой состав очень сильно влияют условия данной местности, время года, погода и деятельность человека (Geiger, 1950; Грегори, 1974; Jared, 1977; Mack, Metting 1982; Rayburn et al., 1982).

Ввиду того, что наши исследования посвящены микрофлоре воздуха над вулканами, более подробно приводим имеющиеся в литературе сведения по заселению вулканических островов после извержения вулканов.

Прежде всего, это заселение вулканического острова Кракатау. В августе 1883 г. на острове произошло извержение вулкана, которое уничтожило гористую часть. Через 3 года после извержения Treub (1888) нашел растения: 2 вида сложноцветных, 2 вида злаковых, и 11 видов папоротников.

Интересные данные приводят Schwabe (1972) и Henrikssons (1974) о заселении микроорганизмами вулканического острова Суртсей (Surtsey), который образовался в 1963-1965 гг. у южных берегов Исландии. Микроорганизмы принадлежали к различным группам сапрофитных бактерий и видам, специфичным для почв. Грибы также принадлежали к почвенным видам.

Как только первые растения колонизировали лавовый песок и пепел на вулканическом острове Surtsey, грунт стал субстратом для бактерий, актинобактерий и грибов, вследствие прибавки органического вещества.

Изучение микроорганизмов воздуха над вулканами Тятя, Менделеева и Головнина проводилось нами в основном в летне-осенние месяцы. Частично были выполнены анализы микрофлоры воздуха в зимне-весенний период.

Количественный и качественный состав микрофлоры определяли на различных средах в чашках Петри по Омелянскому (1940). Среда: мясопептонный агар (МПА) на пресной и морской воде для выделения галотолерантных форм бактерий, подкисленная среда Чапека для определения микроскопических грибов.

Определение микрофлоры проводилось при различных погодных условиях (солнечной и пасмурной погоде, снегопаде и дожде, различных направлениях ветра – с суши, с океана). Данные анализов представлены в таблицах 1-3.

Наибольшее количество микроорганизмов в воздухе наблюдалось над биовулканологическим стационаром (берег Тихого океана). Если условно принять количество микроорганизмов в 1 м^3 воздуха над стационаром за 100%, то распределение микроорганизмов по количеству на различных вулканах, по сравнению со стационаром, следующее: на вулкане Тятя - 47%, на вулкане Головнина - 16%, на вулкане Менделеева - 20%.

Большая численность микроорганизмов в воздухе над стационаром может быть объяснена антропогенным фактором. На вулканах Головнина и Менделеева наименьшее количество микроорганизмов. Здесь действует отрицательный фактор – постоянное присутствие сернистых и других газов. Например, в тихую туманную погоду на вулкане Головнина (озеро Кипящее, у грязевых котлов) чашки Петри со средой МПА были стерильны при юго-восточном ветре, относившем газы; в воздухе над грязевыми котлами обнаружено 102 колониеобразующие единицы в 1 м^3 воздуха. Отрицательное влияние сернистых газов на выживаемость микроорганизмов не вызывает сомнения. Большое воздействие на количество микроорганизмов оказывает ветер и нагретость поверхности грунта.

Таблица 1. Общее количество микроорганизмов в воздухе над вулканом Тятя в летний период (клеток в 1 м^3)

Место взятия проб, погодные условия	Микроорганизмы
Кратер Отважный, на восточном склоне, в 2 м от кромки конуса, сильный восточный ветер, температура 15°	756 ± 145
Кратер Отважный, кромка конуса, над горячим шлаком	237 ± 22
Кратер Отважный, кромка конуса, подветренная сторона	561 ± 136
Среднее	518 ± 101

Таблица 2. Количественный и качественный состав микроорганизмов воздуха у подножия вулкана Тятя в летний период (клеток в 1 м^3)

Место взятия проб	Погодные условия	Микроорганизмы, использующие органический азот		
		Всего	в том числе	
			бактерии	грибы
Мыс Крупнойрово				
Пепловое поле	туман, мелкий дождь,	898±34	365±26	533±42
(без растительности)	температура 16°C			
Площадка № 3	переменно,	1234±28	534±39	700±17
(хвойно-лиственный лес)	температура 16°C			
Площадка № 5	туман, мелкий дождь,	1332±25	199±9	1133±25
(крупнотравье, белокопытник)	температура 16°C			

На вулкане Тятя на кромке у кратера Отважный при сильном ветре наблюдалось 756 колониобразующих единиц в 1 м³ воздухе, причем колебания по повторностям очень широкие, а с подветренной стороны на вершине конуса - только 561 клетка. Над горячим шлаком содержалось всего 237 клеток (табл. 1). Грегори (1974) указывает, что частицы диаметром до 2 микрон отталкиваются от нагретой поверхности и притягиваются к холодной, т. е. стремятся в сторону пониженной температуры.

Качественный состав микроорганизмов в воздухе относительно однообразен, в основном бактерии встречаются на кромке кратера, а у подножия вулкана - бактерии и микроскопические грибы.

Ввиду близкого соседства Тихого океана, в воздухе много галотолерантных форм бактерий. При определении микрофлоры в зимний период выявлены количественные и качественные различия в микрофлоре воздуха над вулканом Менделеева (Нижне-Менделеевские источники, источник № 6 «Росинка») и стационаром, показана количественная зависимость микрофлоры от погодных условий.

Таблица 3. Количество видов микроорганизмов воздуха у подножия вулкана Тятя

Место взятия проб	Микроорганизмы, использующие органический азот		
	Всего видов	в том числе	
		бактерии	грибы
Пепловое поле (без растительности)	7	3	4
Площадка № 3 (хвойно-лиственный лес)	4	2	2
Площадка № 5 (крупнотравье, белокопытник)	6	2	4

Список литературы

Грегори Ф. 1964. Микрофлора воздуха. М.: Мир. 209 с.

Омелянский В.Л. 1940. Практическое руководство по микробиологии. М.- Л.: Изд-во АН СССР. 427 с.

Geiger R. 1950. Climate Near the Ground. Harvard. univ. Press. Cambrige, Mass. 482 p.

Henriksson L., Henriksson E. 1974. Occurrence of fungi on the volcanic island of Surtsey // Island Act. Bot. Isl. Vol.3. P.82-88.

Jared M. 1977. Colonisation of a volcano inside a volcano // Nature. Vol.270, №5632. P.13-14.

Mack R.N., Metting B. 1982. Conspicuous algal colonization of the ash from mount St. Helens // J. Phycol. Vol.18, №4. P.537-543.

Rayburn W.R., Mack R.N., Metting B. 1982. Conspicuous algae colonization of the ash from mount St. Helens // Ist. Int. Phicol. Congr. (St. John's, Aug.8-14. 1982): Sci. Prog. and Abstr. S.1. 400 p.

Schwabe G.H. 1972. Blue-green algae as pioneers of postvolcanic substrate. Surtsey Island // Proc. Symp. Taxonomy and Biology of blue-green algae. Madras. P.419-424.

Treub M. 1888. Notice sur la nouvelle flora de Krakatau // Ann. Sard. Bot. Buitenz. Vol.7. P.213-223.