LIQUENES COMO BIOINDICADORES DE LA CONTAMINACION DEL AIRE

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid
Autor: Alberto Lillo Sánchez

Características que favorecen este uso:

- No poseen cutícula protectora
- Naturaleza simbiótica
- Relativamente longevos
- Organismos perennes
- Distribución amplia
- Muestreo fácil y bajo coste

INTRODUCCIÓN

Los **líquenes** son asociaciones mutualistas entre hongos (micobionte) y algas o cianobacterias (fotobionte) que nos permiten determinar características del medio en el que se encuentran, funcionando así como **bioindicadores**, es decir, como un sistema biológico u organismo vivo sensible a las variaciones en la calidad ambiental, en este caso a la calidad del aire.

Antecedentes:

-En 1866, **Nylander** estudió la flora liquénica del Jardín de Luxemburgo, en París.
-En 1960, estudios sobre los líquenes como **biomonitores**.
-En 1970, estudios realizados por **Hawksworth & Rose** en Londres.
-Revisiones de **Richardson** (1988), **Fields** (1988) y **Nash & Gries** (1991).
-Más de **2000 trabajos** sobre este tema y ***The Lichenologist*** (1974-2000).
*España

Contaminación del aire: «Aire contaminado en cuya composición existen una o varias sustancias extrañas, en cantidades y durante un periodo de tiempo las cuales pueden resultar nocivas para el hombre, los animales, las plantas o la tierra»(OMS)

Clasificación según su origen:

- CONTAMINANTES PRIMARIOS: emitido directamente de una fuente (CO, CO_2, SO_X, NO, compuestos halogenados y volátiles).
- CONTAMINANTES SECUNDARIOS: combinación de contaminantes primarios ($O_3 \rightarrow HC + NO_X$ + luz solar).

Problemas que pueden causar en la Tierra:

- El aumento del efecto invernadero
- La lluvia ácida
- Ozono troposférico

OBJETIVO:
Llevar a cabo una revisión bibliográfica de trabajos seleccionados sobre la importancia que pueden llegar a tener los líquenes como bioindicadores de la contaminación atmosférica.

METODOLOGÍA: búsqueda bibliográfica de publicaciones científicas relacionadas con los líquenes como bioindicadores de la contaminación.
Bases de datos: PubMed ScienceDirect
Términos de búsqueda: *lichens*, *pollution*, *heavy metals*, *sulfur dioxide*, *nitrogen oxide*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IPA → Información cuantitativa sobre la diversidad de especies.

SO_2 →
-El SO_2 de la atmósfera penetra directamente en el talo liquénico en forma gaseosa.
-En medio ácido, el SO_2 se disuelve fácilmente interfiriendo en el transporte de electrones del NADP+ y, por tanto, incide negativamente en la fotosíntesis.

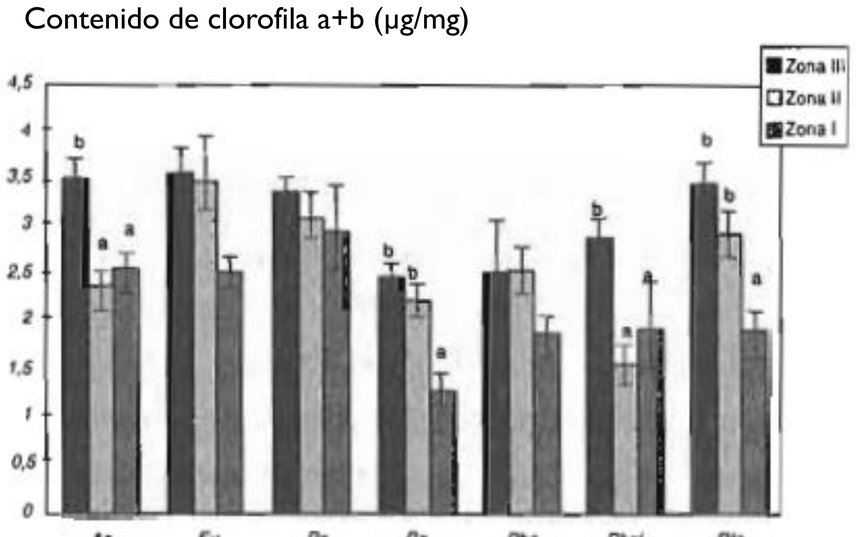
NO_X →
-Un nivel anual de 564 ug/m^3 o mayor, puede acabar en decoloración, deformación e incluso, en la muerte del liquen.
-El crecimiento de las especies nitrófilas está favorecido por un pH alto en las cortezas de los árboles (niveles elevados de NH_3 en el medio).
-La especie más utilizada para detectar NH_3 es *Physconia grisea*.

Metales pesados →
-Los líquenes son bioacumuladores de metales pesados. Si son tóxicos, los líquenes pueden verse afectados.
-Relación entre la contaminación de metales pesados en el aire y el tráfico, así como con la aparición de ciertas enfermedades como el cáncer y tumores digestivos.

O_3 →
-Es el principal responsable de sequías, plagas y temperaturas extremas.
-Genera efectos en los líquenes como: incapacita la fotosíntesis al atacar la clorofila, afecta a la respiración celular, desestabiliza membranas e interrumpe la fijación de N y la transferencia de nutrientes entre el alga y el hongo pudiendo provocar la muerte.

Clorofila → Mayor calidad del aire → mayor cantidad de clorofila

Contenido de clorofila a+b (µg/mg)



CONCLUSIONES

- Los líquenes son buenos bioindicadores, como se demuestra en la infinidad de trabajos realizados.
- Su utilidad y fiabilidad están fuera de toda duda.
- En la actualidad, las nuevas tecnologías, no han conseguido reemplazarlos.

BIBLIOGRAFÍA

- C, Nimis P. Lichens, air pollution and lung cancer. Nature. 1997; 387: 463-464.
- Agencia de Protección Ambiental. Ministerio de Ambiente y Espacio Público. Líquenes como bioindicadores de la calidad del aire: Buenos Aires; 2009.
- Calvo E, Sanz MJ. Líquenes como bioindicadores de la calidad ambiental en el Parque Natural de La Font Roja (Alicante, España). Ecología. 2000; nº 14: pp 103-115.