

LA CAPA DE OZONO, RADIACIÓN UV-B Y LAS PLANTAS: EFECTOS BIOLÓGICOS

Dr. Alberto Requena Rodríguez

Dr. en Ciencias Químicas
Catedrático de la Universidad de Murcia

Investigador Principal del Grupo Láseres,
Espectroscopia molecular y Química cuántica.

Dr. Luis Manuel Tomás Balibrea

Dr. Ingeniero Industrial
Prof. Titular de la Universidad de Murcia
Investigador Principal del Grupo Visión Artificial,
Robótica y Proyectos de Ingeniería

Es frecuente analizar el efecto de los rayos UV-B sobre las personas. Mucho se ha hablado y escrito sobre la capa de ozono, el agujero de ozono y los perniciosos efectos que tiene sobre las personas pero poco se ha escrito de la incidencia que tiene sobre las plantas. ¿Tiene efecto?, ¿Es grave?, ¿Cuáles son las consecuencias?

A partir de los años 89, con motivo de la observación del agujero de ozono en la Antártica, se han llevado a cabo estudios a lo largo de los últimos tiempos, sobre el efecto de la radiación UV-B en cámaras de cultivo, invernaderos y en campo, irradiando a las plantas con radiación UV-B adicional, pretendiendo simular los efectos de la disminución de la capa de ozono.

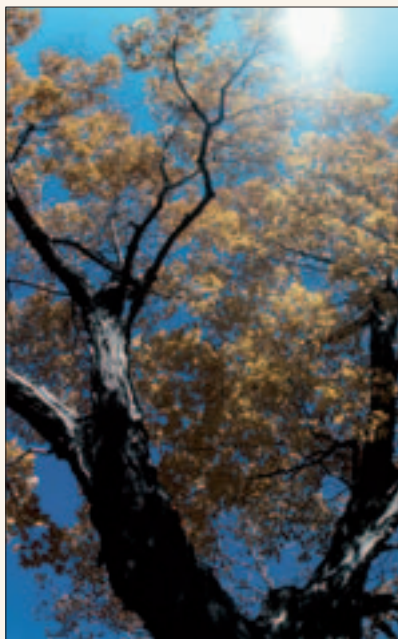
En términos generales, los efectos observados se concretan en una reducción de: el tamaño de las plantas, superficie de las hojas, peso fresco y seco, contenidos lipídicos y actividad fotosintética, así como alteraciones en los pigmentos que absorben la radiación y en la conductancia difusiva del vapor de agua a través de los estomas.

La hipótesis de trabajo consiste en suponer que la disminución de la columna de ozono incidirá sobre los aspectos morfológicos, fisiológicos y bioquímicos.

La conclusión obtenida es que, tanto utilizando radiación monocromática como policromática, la radiación UV-B de menor longitud de onda es más efectiva que la de mayor longitud de onda. La disminución de la

capa de ozono, justamente aporta mayor flujo de radiación UV-B (longitud de onda corta). Ahora bien, mientras que la radiación UV-B tiene efectos nocivos, tanto la radiación UV-A (320-400 nm) como la visible (400-700 nm) tienen efectos de mejora (procesos de fotoreactivación) que compensan al daño potencial de la radiación UV-B.

Se han proporcionado datos sobre efectos biológicos y cambios biológicos provocados por la radiación UV-B en más de 300 plantas y más de 300.000 semillas. La conclusión es que en torno al 50% son sensibles y sufren alteraciones. En los árboles y específicamente en coníferas, de 10 casos estudiados, en cuatro de ellos el efecto fue la reducción de la altura



y de la biomasa. En un estudio multiestacional sobre una variedad de pino, se analizó el efecto sobre el crecimiento bajo condiciones de reducción del ozono estratosférico, entre el 16% y el 25%, con un resultado de que inicialmente las variaciones de los efectos de todas las diferentes dosis de UV-B eran iguales, pero al final del experimento se obtuvo una reducción de la biomasa entre el 12% y el 20%, con respecto a la dosis ma-

yor de UV-B. De esto se induce que el efecto de la radiación UV-B es acumulativo.

La competencia es el factor determinante de la predominancia en ecosistemas no agrícolas y del balance entre las diferentes especies en sistemas agrícolas. Las respuestas fotomorfológicas, tales como el número de hojas o la longitud de las mismas puede alterar la competencia por la luz. Los efectos pueden llegar a ser más importantes que los efectos directos de la radiación UV-B, en especial en la productividad. Se ha evidenciado en cultivos mezclados de trigo y avena.

La radiación UV-B también afecta a la floración habiéndose comprobado que la exclusión de la radiación UV-B mediante películas de plástico o vidrio, estimulan la floración. Empleando una radiación UV-B con una fluencia (energía por unidad de superficie) de 100 mW/m² se obtiene una reducción de un 20% en la floración y se reduce a un 50% para una fluencia de 300 mW/m². Esta reducción de la floración es paralela a la reducción del ácido giberélico.

Aun cuando la producción total de flores y frutos se vean poco influidas por el aumento de la radiación UV-B, puede observarse un efecto significativo en la competencia de los polinizadores, por ejemplo. Al igual que los cambios en el balance de competencia, estos efectos más complejos en los ecosistemas pueden tener mucha más importancia que los cambios en la productividad agrícola. Al mismo tiempo también son cambios indirectos mucho más difíciles de predecir.

Cabe destacar, también que, tanto el polen como los óvulos, están bien apantallados de la radiación UV solar. Las anteras absorben cerca de un 98% de la radiación UV-B e, incluso, el propio polen contiene compuestos que absorben el UV-B y que lo protegen durante la polinización. Al transferirlo al estigma podría ser sensible a la UV-B. ■