

Absorción de luz y herbivoría en hojas de arbustos de lauraceae cubiertas por epífilas

PAUL E. OVIEDO PÉREZ

Profesor de la cátedra de Ecología y Educación Ambiental, Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia; oviedo.p@gmail.com

Recibido: 04 agosto 2014

Aceptado: 28 agosto 2014

RESUMEN

Estudíe la absorción de luz y el porcentaje de herbivoría en hojas de aguacatillos cubiertas por epífilas. Se registró para cada individuo el total de hojas con y sin epífilas. Se colectaron las cinco primeras hojas del extremo apical y distal de cada tallo y se estimó la cantidad de luz retenida por las epífilas, así como el área total del limbo, el área cubierta por epífilas y el área consumida por herbívoros. Las hojas maduras presentaron mayor cobertura de epífilas. La cantidad de luz que atravesó la lámina foliar fue mayor cuando el haz estaba libre de epífilas, alrededor del 41% de la luz fue retenida. La herbivoría fue similar en hojas jóvenes y maduras. Las hojas con epífilas presentaron menor herbivoría. La cobertura de epífilas podría reducir la tasa fotosintética del hospedero a niveles tales que afecten su crecimiento y reducir al mismo tiempo el ataque por herbívoros.

Palabras clave: Ecología, Fotosíntesis, Plantas, Radiación solar.

ABSTRACT

I researched light absorption and herbivory percentage in epiphyll-covered "aguacatillo" leaves. Total leaf coverage with and without epiphylls was registered for each individual. The first five leaves of the apical and distal ends in each stem were collected and the amount of light retained by epiphylls was estimated, as well as total lamina area, epiphyll-covered area and herbivore-grazed area. Mature leaves showed higher epiphyll cover. The amount of light going through the lamina was higher when epiphyll cover was absent from the adaxial surface, approximately 41% was absorbed. Herbivory was similar in young and mature leaves. Epiphyll-covered leaves exhibited lower herbivory. Epiphyll cover could reduce the photosynthetic rate of the host to levels affecting its growth and, at the same time, reduce herbivore attack.

Key words: Ecology, Photosynthesis, Plants, Solar radiation.

Introducción

La fotosíntesis es un proceso fundamental para el crecimiento de las plantas. El dióxido de carbono que se fija durante este proceso es transformado en compuestos de carbono, elementos esenciales para el tejido vegetal. El balance de carbono está controlado no sólo por la tasa fotosintética de sus hojas, sino también por la cantidad de luz que estas logran interceptar (Chazdon y Montgomery, 2002). La luz absorbida por las hojas depende a su vez de varias características de estos órganos, entre las cuales pueden mencionarse: el ángulo de inclinación, la morfología, la distribución dentro de la planta y el área efectiva fotosintéticamente activa (Chazdon y Montgomery, 2002). Esta última puede verse afectada por herbivoría (Barone y Coley, 2002) o por la colonización de epífilas u hongos, los cuales disminuyen la cantidad de luz que llega a las hojas (Coley *et al.*, 1993).

En este contexto, la presencia de epífilas parece tener un doble efecto sobre las hojas. Por un lado, su presencia evita la absorción de luz por parte de la hoja y con ello puede retrasar el desarrollo y crecimiento de las plantas, pero por otro, puede proteger directamente a la hoja del ataque por herbívoros, en la medida que constituye una barrera física (Dejean *et al.*, 1995) o bien, hace a la hoja menos palatable y succulenta. Asimismo, parece que los hospederos se benefician también de los nutrientes fijados por las epífilas una vez estas se desecan y descomponen (Nadkarni, 1981, Montagnini y Jordan, 2002). No obstante, estudios anteriores sólo se han dedicado a evaluar el efecto negativo de la presencia de

epífilas sobre las hojas (Benzing y Seemann, 1978, Coley *et al.*, 1993, Ivey y DeSilva, 2001), dejando a un lado el posible efecto positivo de protección contra herbivoría. El objetivo entonces de este estudio, fue determinar los efectos que tiene la vegetación epífila sobre la absorción de luz y la herbivoría en hojas de arbustos de Lauraceae bajo dos hipótesis: 1) las epífilas reducen la cantidad de luz que absorben las hojas hospederas y 2) la presencia de epífilas evita la herbivoría en las hojas hospederas.

Metodología

El sitio de muestreo se ubica en un bosque húmedo montano alto (bh-MA), localizado en la Estación Biológica Cuericí, Cordillera de Talamanca, Costa Rica. En mayo del 2014 se buscaron juveniles de aguacatillo (Lauraceae), creciendo en los bordes del sendero y con alturas entre 0,50 – 3,0 m. De cada individuo se registró la cantidad de hojas totales y la cantidad de hojas con y sin epífilas. Se colectaron las cinco primeras hojas desde el ápice del tallo (hojas jóvenes) y las cinco primeras hojas de la rama más adulta (hojas maduras). En el herbario de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, cada una de las hojas cubiertas por epífilas fue colocada sobre el sensor de un medidor de luz. Se aplicó sobre las hojas un rayo de luz (83400 Lux) con una lámpara (Lumina Chiu Technical FO-150) y se midió la cantidad de luz que atravesaba la hoja. Luego se removió la vegetación epífila y se repitió el mismo procedimiento. La cantidad de luz retenida por las epífilas fue estimada siguiendo la ecuación 1. Posteriormente, con una lámina de acetato, cuadrículada cada 1 cm, se estimó para cada hoja el área total de la lámina, el área cubierta por epífilas y el área consumida por herbívoros. El análisis de los datos se realizó en STATISTICA 6.1 (Stat Soft Inc. 1984-2003) utilizando pruebas para muestras pareadas.

$$\text{CLR} = \text{LTR} - \text{LAHCE} - \text{LAHSE} \quad (1)$$

Donde, CLR: cantidad de luz retenida; LTR: luz total del rayo; LAHCE: luz que atravesó la

hoja con epífilas y LAHSE: luz que atravesó la hoja sin epífilas.

Resultados

Encontré 16 individuos de aguacatillo. El número medio de hojas por individuo fue de $36,6 \pm 20,5$ (\pm SD). El $56,1\% \pm 21,2$ (\pm SD) de las hojas estuvo cubierta por epífilas. Las hojas maduras presentaron mayor cobertura de epífilas ($42,8 \pm 36,3$ cm; media \pm SD) en comparación con las hojas jóvenes ($0,3 \pm 1,5$ cm; media \pm SD), ($t = -9,4$; G.L = 64; $P < 0,000001$). La cantidad de luz que atravesó la lámina foliar fue mayor cuando el haz estaba libre de epífilas ($t = -10,13$; G.L:43; $P < 0,000001$). Alrededor del 41% de la luz fue retenido por la vegetación epífila. El daño por herbivoría fue similar en hojas jóvenes y maduras ($t = -1,42$; G.L: 64; $P = 0,16$) y al parecer, la herbivoría y la presencia de epífilas son procesos que están inversamente asociados ($X^2 = 3,81$; G.L: 1; $P = 0,051$); es decir, las hojas cubiertas por epífilas presentaron menor herbivoría.

Discusión

La mayoría de la vegetación epífila se presentó en las hojas maduras, lo cual sugiere que su colonización sobre el limbo es lenta. La probabilidad de que la hoja sea colonizada por epífilas aumenta con la humedad (Ivey y DeSilva, 2002). Es posible que las hojas maduras por tener más superficie estén reteniendo más agua que las hojas jóvenes, pero esta hipótesis debe ser probada con experimentación. También, las hojas maduras tienen más tiempo de exposición a la colonización.

Las epífilas absorbieron cerca del 40% de luz incidente. Esto podría reducir la tasa fotosintética de los hospederos a niveles críticos, ya que la luz es un factor limitante en el sotobosque y es probable que una reducción en la fijación de carbono retrase el crecimiento de los reclutas de aguacatillo. La aparente asociación inversa entre el porcentaje de herbivoría y la presencia de epífilas, sugiere que las hojas con epífilas son poco apetecibles para los herbívoros. Sin embargo,

con estos resultados no se puede confirmar que las epífilas sean la causa de la disminución de la herbivoría, ya que también encontré hojas sin epífilas y sin herbivoría. Es posible que características intrínsecas de las hojas como su grado de desarrollo (edad) determinen el porcentaje de herbivoría sin que esto tenga relación con el porcentaje de epifilismo, hojas maduras por ejemplo, son más coriáceas y menos ricas en nutrientes en comparación con las hojas jóvenes por lo cual son menos depredadas (Barone y Coley, 2002). Futuros estudios deberían corroborar esta hipótesis ofreciendo hojas de la misma edad con y sin epífilas a herbívoros generalistas.

En conclusión, la cobertura de epífilas podría reducir la tasa fotosintética del hospedero a niveles críticos, pero también podría reducir indirectamente el ataque de los herbívoros, esto plantea que hay un balance para las hojas en cuanto a los efectos negativos y positivos que implica la presencia de epífilas en su superficie: en términos de costos, la plántulas de aguacatillos colonizadas por epífilas reciben menor radiación, pero esto puede ser compensado al reducir la pérdida de área foliar por herbivoría.

Referencias

- Benzing, D. H. & Seemann, J. (1978). Nutritional piracy and host decline: a new perspective on the epiphyte-host relationship. *Selbyana*, 2:133-148.
- Barone, J. A. & Coley, P. (2002). Herbivorismo y las defensas de las plantas. Pp: 465-493. En: M. R. Guariguata & Kattan, G. H. (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago, Costa Rica: LUR.
- Chazdon, R. L. & Montgomery R. A. (2002). La adquisición de carbono en las plantas. Pp: 225-251. En: M. R. Guariguata & Kattan, G. H. (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago, Costa Rica: LUR.
- Coley, P., Kursar, T. & Machado, J.L. (1993). Colonization of tropical rain forest leaves by epiphylls: Effects of site and host plant lifetime. *Ecology*, 74:619-623.
- Dejean, A., Olmsted, L. C. & Snelling, R. R. (1995). Tree-epiphyte-ant relationship in the low inundated forest of Sian Ka'an Biosphere Reserve, Quintana Roo, Mexico. *Biotropica*, 27:57-70.
- Ivey, C & DeSilva, De N. (2001). A test of the function of dril tip. *Biotropica*, 33:188-191.
- Montagnini, F. & Jordan, C. F. (2002). Reciclaje de nutrientes. Pp: 167-193. En: M. R. Guariguata & Kattan, G. H. (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago, Costa Rica: LUR.
- Nadkarni, N. (1981). Canopy roots: convergent evolution in rainforest nutrient cycles. *Science*, 214: 1023-1024.

