

Copyright Notice

This electronic reprint is provided by the author(s) to be consulted by fellow scientists. It is not to be used for any purpose other than private study, scholarship, or research.

Further reproduction or distribution of this reprint is restricted by copyright laws. If in doubt about fair use of reprints for research purposes, the user should review the copyright notice contained in the original journal from which this electronic reprint was made.

RESPUESTA DE UNA COMUNIDAD DE INSECTOS
FITOFAGOS A LA PUBESCENCIA FOLIAR EN EL
"MADROÑO", *ARBUTUS XALAPENSIS* H. B. K.¹

JULIO CÉSAR GÓMEZ

EZEQUIEL EZCURRA

JUDITH BECERRA

Instituto de Ecología
Apartado Postal 18-845
11800 México, D. F.
MEXICO

Folia Entomológica Mexicana No. 70: 99-105 (1986)

¹ Trabajo desarrollado dentro del proyecto OEA-PRDCyT "Inventario, evaluación y manejo de los recursos naturales renovables en el Gran Desierto de Altar".

Recibido para publicación: 21 febrero 1986.

Aceptado para publicación: 3 octubre 1986.

RESUMEN

Una comunidad de insectos fitófagos sobre ejemplares simpátricos glabros y pubescentes de madroño (*Arbutus xalapensis* H. B. K. Ericaceae) fue censada en el verano de 1985. Se encontró que los insectos con aparato bucal masticador son más frecuentes sobre los árboles glabros, en tanto que los chupadores son más abundantes sobre los pubescentes, donde son menos atacados por depredadores y parasitoides. Se discute el posible papel de los insectos en el mantenimiento del polimorfismo foliar en los madroños.

PALABRAS CLAVE: Fitófagos, polimorfismo, bosques templados.

ABSTRACT

The phytophagous insect community on both glabrous and pubescent sympatric individuals of madrone (*Arbutus xalapensis* H. B. K. Ericaceae) was censused during the summer of 1985. It was found that chewing insects are more frequent on glabrous trees, but sucking insects are more abundant on pubescent ones, where they are less attacked by predators and parasitoids. The possible role of insects in the maintainance of the foliar polymorphism in madrones is discussed.

KEY WORDS: Phytophagous insects, polymorphism, temperate forest.

INTRODUCCIÓN

En un trabajo reciente (Becerra y Ezcurra, 1986), se observó que el nivel de defoliación inducido por *Eucheira socialis* Westwood, un lepidóptero piérido cuyas larvas gregarias se alimentan de las hojas de los madroños (*Arbutus*, Ericaceae, ver Beutelspacher, 1983), es casi nulo sobre los árboles de hojas glandulares pero muy elevado sobre los individuos no glandulares (en algunos casos se alcanza el 100% de pérdida foliar). Las diferencias, tanto en los niveles de defoliación como en el número de colonias de *Eucheira*, entre los dos tipos de árboles fueron altamente significativas ($p < 0.001$). En el trabajo se señala también que la presencia de las formas glandulares se encuentra significativamente correlacionada con la distribución geográfica de *Eucheira*. Estos datos indican que el carácter glandular en los madroños probablemente corresponde a un polimorfismo mantenido por la herbivoría diferencial de la

mariposa del madroño, y que los diferentes morfos de *Arbutus* en México deben ser considerados como pertenecientes a la misma especie, *Arbutus xalapensis* H. B. K.

En este segundo trabajo se describe la comunidad de insectos fitófagos en madroños no glandulares y se presentan evidencias de herbivoría diferencial entre madroños glabros y pubescentes que coexisten en simpatria. Se discute la preferencia de los fitófagos según su aparato bucal y su funcionamiento alimentario.

MÉTODOS

El muestreo se realizó en el Municipio de Cuhuacan, cerca de El Oro, Estado de México. México. En este lugar coexisten madroños glabros y pubescentes (como sucede en casi toda su área de distribución). En el verano de 1985 contamos los insectos fitófagos encontrados sobre las hojas y las ramas de cien árboles glabros y cien pubescentes dentro de un área de aproximadamente 5 ha. Se eligieron árboles que estuvieran espaciados entre sí, con una altura uniforme de 2-3 m para facilitar la colecta, y con densidad de follaje similar. Se hicieron cinco salidas de colecta de dos días cada una, separadas por dos semanas entre salidas (la primer colecta se realizó el 29 de junio). En cada salida se muestrearon veinte árboles de cada tipo por colecta directa. Trabajando de 8 a 19 horas (10 h/día), se dedicó un esfuerzo de muestreo constante de una hora por árbol, alternando entre formas pubescentes y glabras. Durante la hora del muestreo, se colectaron todos los insectos que se pudieran encontrar, capturando tanto adultos como estados inmaduros. Los ejemplares colectados se identificaron hasta el nivel de familia. En el caso de los áfidos se registró también la frecuencia de individuos parasitados, reconocibles por su color café oscuro y aspecto momificado, o bien por el orificio de salida del parasitoide. Asimismo, se tomaron datos de temperatura y de humedad relativa a intervalos de dos horas.

En el mismo sitio de estudio se colectaron muestras foliares de un madroño glabro y de uno pubescente, las cuales fueron analizadas para determinar la presencia de algunos compuestos secundarios. La lista de compuestos a analizar, al igual que los métodos cualitativos de análisis, se obtuvieron de Domínguez (1973). Para comparar los resultados, se analizó también una muestra foliar de un madroño glandular proveniente de Tres Marías, Estado de Morelos (70 km SSE del sitio de estudio).

RESULTADOS

Los resultados de las colectas se muestran en el Cuadro 1, donde las diferentes familias se encuentran agrupadas según su aparato bucal y la función

CUADRO 1

Número de individuos observados en cien madroños glabros y cien pubescentes, divididos en familias. Los números entre paréntesis indican la cantidad de árboles sobre los cuales los insectos de ese grupo fueron observados. La significancia de la prueba de G , interpretable como una medida de la preferencia de cada grupo por una de las formas del madroño, fue muy alta ($P < 0.001$) para las cuatro estrategias de fitofagia (chupadores, tisulares, masticadores y depredadores)

	glabros	pubescentes
Chupadores	167 (12)	6206 (100)
Homoptera		
Aphididae	112 (12)	3586 (95)
Aleyrodidae	—	281 (20)
Psyllidae	51 (8)	10 (6)
Membracidae	—	20 (13)
Coccidae	—	13 (3)
Cicadellidae	3 (3)	—
Hemiptera		
Miridae	—	2258 (93)
Lygaidae	—	2 (1)
Pentatomidae	1 (1)	—
Thysanoptera		
Familia no ident.	—	36 (4)
Tisulares	590 (95)	20 (16)
Agallas no ident.	442 (78)	—
Lepidoptera		
Gracilaridae	148 (50)	20 (16)
Masticadores	95 (56)	31 (23)
Lepidoptera		
Lasiocampidae	48 (34)	10 (10)
Geometridae	16 (12)	2 (2)
Nymphalidae	15 (11)	3 (3)
Saturnidae	11 (8)	9 (6)
Arctiidae	5 (4)	—
Coleoptera		
Curculionidae	—	7 (6)
Depredadores	—	98 (78)
Neuroptera		
Chrysopidae	—	56 (25)
Hemiptera		
Reduviidae	—	24 (13)
Coleoptera		
Coccinelidae	—	18 (13)

alimentaria. Un análisis de Tablas de contingencia (décima de G : Sokal y Rohlf, 1969) demostró que las frecuencias de todos los grupos difieren significativamente entre árboles glabros y pubescentes ($p < 0.001$). Los insectos chupadores muestran una preferencia marcada por los árboles pubescentes, en tanto que los insectos masticadores y los formadores de agallas presentan frecuencias significativamente más altas sobre los árboles glabros. Mientras que el 41% de los áfidos encontrados sobre árboles glabros se hallaban parasitados, sólo el 2.2% de aquéllos sobre árboles pubescentes mostraban parásitos (la diferencia entre ambas proporciones es altamente significativa: $p < 0.001$). Los depredadores (incluyendo coleópteros y hemípteros entomófagos) fueron significativamente más abundantes sobre huéspedes pubescentes posiblemente debido a que sus presas (fundamentalmente áfidos) son mucho más abundantes en este tipo de árboles. Las variaciones en temperatura y humedad fueron muy constantes durante todo el periodo de colecta, con temperaturas oscilantes entre 14°C (mín.) y 23°C (máx.), y humedades fluctuantes entre 68% (mín.) y 88% (máx.).

Los resultados del análisis foliar se muestran en el Cuadro 2. Como puede verse, desde el punto de vista de su composición bioquímica los tres morfos

CUADRO 2

Compuestos secundarios en hojas de ejemplares glabros, pubescentes y glandulares de *Arbutus xalapensis*: —, ausencia de reacción; (+), trazas; +, reacción moderada; ++, reacción intensa

	Glabro	Pubescente	Glandular
Flavonoides	++	++	++
Alcaloides	—	—	—
Cumarinas	—	—	—
Glicósidos cardiacos	++	++	+
Glucósidos cianogénicos	—	—	—
Quinonas	++	+	+
Saponinas	—	(+)	—
Sesquiterpen- lactonas	(+)	—	(+)
Taninos	++	++	++

del madroño son muy similares. Las muestras difieren en sólo tres de los nueve compuestos evaluados, y las diferencias son más bien pequeñas e incluso atribuibles en algunos casos a variaciones en el estado de las hojas o en el método de análisis. El número de muestras en este caso no es suficiente para poder evaluar si las diferencias bioquímicas entre los morfos son consistentes, o si existe alguna correlación entre variación fenotípica en los madroños y la presencia de sustancias de defensa. Los datos parecen indicar, sin embargo, que la presencia de tricomas en la superficie de las hojas no se encuentra asociada a la presencia de compuestos secundarios específicos.

DISCUSIÓN

Se ha discutido varias veces en la literatura que la pubescencia foliar en plantas es una respuesta evolutiva a la presión de herbivoría, y que los tricomas actúan como una eficiente barrera disuasiva contra el consumo de las hojas (Levin, 1973; Strong *et al.*, 1984). Para el caso de los insectos masticadores, este patrón se observa claramente en los datos aquí presentados. Lo novedoso de esta información es que, contrariamente a lo esperado, la presencia de tricomas foliares parece atraer a los insectos chupadores, los cuales encuentran en ellos un adecuado refugio contra los depredadores. De esta manera, el desarrollo de tricomas foliares como respuesta adaptativa a la herbivoría puede traer aparejado un incremento de otras formas de fitofagia; en este caso, el consumo de jugos tisulares por insectos chupadores. Si bien el daño físico directo que pueden provocar los chupadores sobre una planta es en general menor que el causado por los masticadores, con frecuencia los primeros extraen de las plantas más energía y nutrientes que los últimos. Esto se debe a que el grupo de los chupadores alcanza usualmente biomasa más altas (Moran y Southwood, 1982; ver también en el Cuadro 1 el alto número de chupadores colectado en relación a los demás grupos). Por otra parte, su efecto como vectores de virus y de otras enfermedades puede inducir daños importantes sobre el tejido vegetal. Esto podría explicar la existencia del polimorfismo en *Arbutus xalapensis*: los dos morfos estudiados (glabro y pubescente) corresponden posiblemente a extremos adaptativos mantenidos por distintas presiones de selección generadas por las preferencias foliares divergentes de los distintos grupos de insectos fitófagos.

LITERATURA CITADA

- BECERRA, J. y E. EZCURRA. 1986. Glandular hairs in the *Arbutus xalapensis* complex in relation to herbivory. *American Journal of Botany* (en prensa).

- BEUTELSPACHER, C. R. 1983. Una nueva subespecie de *Eucheira socialis* Westwood (Lepidoptera: Pieridae) de México. *An. Inst. Biol. UNAM (Serv. Zool.)* 54: 111-118.
- DOMÍNGUEZ, X. A. 1973. *Métodos de Investigación Fitoquímica*. Ed. Limusa, México.
- LEVIN, D. A. 1973. The role of trichomes in plant defense. *Quarterly Review of Biology* 48:3-15.
- MORAN, V. C. y T. R. E. SOUTHWOOD. 1982. The guild composition of arthropod communities in trees. *Journal of Animal Ecology* 51:289-306.
- SOKAL, R. R. y F. ROHLF. 1969. *Biometry*. W. H. Freeman, San Francisco.
- STRONG, D. R., J. H. LAWTON y T. R. E. SOUTHWOOD. 1984. *Insects on trees*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.