UTILIZACION DE *LARREA TRIDENTATA* (DC) COV. (ZYGOPHYLLACEAE) POR *BOOTETTIX ARGENTATUS* (BRUNER), (ACRIDIDAE: GOMPHOCERINAE), EN EL BOLSON DE MAPIMI, DURANGO, MEXICO

Eduardo RIVERA GARCÍA
Instituto de Ecología A.C. Unidad Durango,
Apdo. Postal 632, 34000 Durango, Dgo. MEXICO

RESUMEN

En un gradiente topográfico típico del Bolsón de Mapimí, compuesto por tres biotopos (ladera, bajada superior y bajada inferior) se determinó el uso de distintos microambientes que ofrece *L. tridentata* y la estrategia de escape de *B. argentatus*, tomando en cuenta la cobertura, altura y distancia entre arbustos de *L. tridentata*. Los resultados muestran la existencia de un patrón que no es afectado por la densidad ni por la cobertura del arbusto, ni por el sexo del chapulín.

El uso del microhabitat, presentó una correspondencia directa con el alimento y la protección que le brinda el arbusto. Ambos sexos del insecto se encontraron con mayor frecuencia en microambientes ubicados en alturas superiores a los 60 cm, altura a la que el arbusto presenta la mayor concentración de follaje. Para escapar de los depredadores, *B. argentatus* utiliza principalmente la estrategia de cambiar de posición dentro del mismo arbusto, ocupando sitios ubicados a la misma o a mayor altura. Esta estrategia puede presentar la variante de cambio de arbusto y ubicación a la misma altura, cuando la distancia entre los arbustos de *L. tridentata* es pequeña. No se encontraron evidencias de territorialidad en esta especie de insecto, ya que no fueron encontradas diferencias en: i) la relación de número de individuos por arbusto, ii) el uso de microambientes y iii) la posición observada sobre el arbusto entre los sexos de *B. argentatus*.

Palabras Clave: Acrididae, *Bootettix argentatus*, chapulín, Desierto Chihuahuense, estrategias de escape, *Larrea tridentata*, utilización de microhabitat.

ABSTRACT

The occupation of *L. tridentata* by *B. argentatus* showed a pattern not affected by mean distance between bushes and bush cover or by sex of the insect.

Microhabitat utilization, shows a direct correspondence with food and the protection offered by the bush. Insect used microenvironments located at heights above 60 cm. At this height the shrubs exhibits their highest foliage densities; there was no difference in preference between sexes of the insect. *B. argentatus* changes its position in the bush, as an escape strategy to predation. Sometimes the grasshopper flushes to the nearest *Larrea* bush; this strategy was used only when distance between bushes were short. Previous papers have refered some kind of territoriality in *B. argentatus*, but this work shows no differences in individual number ratio recorded on bushes, microhabitat use, and insect position, between sexes of *B. argentatus*.

Key Words: Acrididae, Chihuahuan Desert, *Bootettix argentatus*, escape strategy, *Larrea tridentata*, microhabitat utilization.

INTRODUCCION

Larrea tridentata es un arbusto perenne típico de ambientes semiáridos y áridos en Norteamérica. Se establece en suelos pobres en agua y nutrientes y es importante por su producción de biomasa (Burke y Dick-Peddie 1973), es tolerante al "stress" hídrico y con un importante aporte de nitrógeno al ecosistema (García-Moya y Mckell 1970; Freeman 1982). También, se considera como ejemplo de mecanismos químicos antiherbívoro (Rhoades 1977). Lo anterior está intimamente relacionado con la entomofauna asociada a este arbusto (Lightfoot y Whitford 1987).

Existen pocos chapulines que restringen su dieta a una sola especie (unívoros), pero en Norteamérica es notable la estrecha relación entre *B. argentatus* y *Larrea* (Ball 1936; Uvarov 1977). Esta especie de acrídido se restringe a consumir una sola especie vegetal en su dieta durante toda su vida (Isely 1944; Otte y Joern 1977; Joern 1979). Muestra una amplia distribución geográfica en los desiertos del suroeste de los Estados Unidos y de México, distribuyéndose de la misma manera que la gobernadora, su planta hospedante.

En el Desierto Chihuahuense se les puede encontrar durante casi todo el año, pero son más abundantes en el período comprendido entre los meses de agosto y diciembre (Mispagel 1978; Rivera 1986).

Las relaciones entre las plantas consumidas por los chapulines (Chapman 1988; Bernays y Simpson 1988) y la protección que le brindan éstas al insecto (Joern y Lawlor 1980), se aprecian mejor al relacionar los espacios de forrajeo y de escape (Otte y Joern 1977). Hay que tomar en cuenta que el proceso de selección de presas está dirigido a los organismos que presentan las coloraciones crípticas menos favorables (Staddon y Gendron 1983). El objetivo de este estudio fue determinar el uso de los distintos microambientes que ofrece el arbusto, las preferencias de utilización de estos microambientes y la estrategia de *B. argentatus* para escapar de los depredadores, tomando en cuenta la cobertura y la altura de los arbustos de *L. tridentata* y la distancia entre ellos.

Area de estudio

El área de estudio, se ubica en la reserva de la biosfera de Mapimí, Durango, corresponde a un gradiente topográfico con marcadas diferencias debido a la pendiente, tipo de suelo y vegetación (Breimer 1985 y 1988; Montaña y Breimer 1988; Delhoume 1988). Las áreas de trabajo fueron:

1. Ladera de cerro (**L**). Presenta suelos de hasta 80 % de grava y roca, con matorrales de *Larrea tridentata*, acompañada de *Munroa squarosa, Manfreda sp., Fouquieria splendens, Acacia constricta, Castela tortuosa, Jatropha dioica, Prosopis sp.* y *Opuntia spp.*

2. Bajada Superior (**BS**). Son abanicos aluviales con pendientes entre 2 y 15%, con un gradiente marcado en la textura del material depositado, grueso en la parte alta y fino en la parte baja, presenta formaciones vegetales de composición constante. Es considerada rica en especies vegetales por Martínez y Morello (1977), tiene como especies características a *Opuntia rastrera, L. tridentata* y *Cordia greggi*, acompañadas de *F. splendens, C. tortuosa, A. constricta, J. dioica, Mulhembergia spp., Setaria spp.*; en zonas inundables y arroyos se encuentra *Hilaria mutica*.

3. Bajada Inferior (**BI**). En ella se distinguen básicamente dos tipos de asociaciones vegetales.

a. Mogotes. Son asociaciones vegetales arbustivas comunes en la bajada inferior y limitan con el pastizal, presentan forma de arcos transversales a la pendiente y alternan con las zonas de peladero. Las especies vegetales características son: *Prosopis sp., Flourencia cernua, L. tridentata, H. mutica* y *J. dioica*.

b. Peladeros. Son área libres de vegetación fanerofítica, ricos en biodermas algales de cianofíceas, con suelos de pH alto y sin nitrógeno.

MATERIAL Y METODOS

En cada uno de los biotopos mencionados y dentro de una banda tranversal a la pendiente del terreno, se eligieron al azar 100 arbustos de *L. tridentata*. De cada arbusto se tomaron los siguientes parámetros: cobertura, altura y estado fenológico, número de individuos de *B. argentatus*, posición sobre el arbusto, sexo y ocupación de los microhabitats definidos por Joern (1979, ver apéndice).

La densidad de *L. tridentata* se estimó por medio de la distancia al vecino más cercano (Brower y Zar 1977), con cuatro medidas de la distancia en orden de cercanía a cada uno de 10 puntos de referencia elegidos al azar dentro de las bandas transversales mencionadas, para cada uno de los biotopos.

RESULTADOS

La densidad de *L. tridentata* mostró una correspondencia directa con la pendiente de la toposecuencia: 520 ind/ha en L, 471 ind/ha en BS y 348 ind/ha en BI. Aunque no se encontraron diferencias significativas en la cobertura media de los arbustos entre los tres biotopos (ANDEVA balanceado, $n=300$, $F_{(2,294)}=0.630$, $P > 0.1$, Sokal y Rohlf 1981, Cuadro 1), sí fueron encontradas en la distancia media entre individuos de cada biotopo (ANDEVA balanceado, $n=120$, $F_{(2,117)}=4.170$, $P < 0.025$, Cuadro 1).

Cuadro 4

Resumen del análisis de utilizacion de microhabitat por *Bootettix argentatus* (número de individuos observados)

Categorías de microhabitat utilizadas por biotopo

Categoria	Ladera	Bajada superior	Bajada inferior	Total
2	8	0	3	11
3	33	23	31	87
11	1	1	0	2
12	4	2	6	12
20	1	3	0	4
21	3	12	12	27

Resumen de los resultados de la aplicación de la prueba no paramética de Friedman.

Total	g.l.	$X^2_{(calc.)}$	
entre 3 biotopos	2	0.583	P > 0.1 N.S.

Entre biotopos	g.l.	$X^2_{(calc.)}$	
L vs BS	1	0.113	P > 0.1 N.S.
L vs BI	1	0.167	P > 0.1 N.S.
BS vs BI	1	26.586	P < 0.01 ***

Uso de microhabitat por sexo, entre biotopos

Biotopo	g.l.	$X^2_{(calc.)}$	
L	5	4.85	P > 0.1 N.S.
BS	4	0.90	P > 0.1 N.S.
BI	3	4.23	P > 0.1 N.S.

Posición del microhabitat por sexo, entre biotopos

Biotopo	g.l.	$X^2_{(calc.)}$	
L	10	13.741	P > 0.1 N.S.
BS	10	5.072	P > 0.1 N.S.
BI	10	8.142	P > 0.1 N.S.

Cuadro 5

Estrategias de respuesta de los sexos (número de individuos) de *B. argentatus* a la perturbación en los tres biotopos.(L: Ladera; BS: Bajada Superior; BI: Bajada Inferior)

		A	B	C	D	E	F	G	H	TOTALES	
L	♀	11	4	1	2	0	2	1	0	21	
											50
	♂	14	5	7	1	0	1	1	0	29	
BS	♀	10	3	3	1	0	0	0	0	17	
											41
	♂	14	5	4	1	0	0	0	0	24	
BI	♀	20	6	0	0	0	0	0	0	26	
											52
	♂	20	5	1	0	0	0	0	0	26	
TOTAL		89	28	16	5	0	3	2	0		143

RESPUESTAS A LA PERTURBACION:
A - Follaje Follaje, misma altura, misma planta.
B - Follaje Follaje, diferente altura, misma planta.
C - Follaje Follaje, misma altura, diferente planta.
D - Follaje Follaje, diferente altura, diferente planta.
E - Follaje Tallo, misma altura, misma planta.
F - Follaje Tallo, diferente altura, misma planta.
G - Follaje Tallo, misma altura, diferente planta.
H - Follaje Tallo, diferente altura, diferente planta.

A + B - movimientos en la misma planta.
C + D - movimientos entre plantas diferentes.

Respuesta	g.l.	X^2 calc.	P = 0.1
General	2	11.52	***
General por sexos	1	1.18	N.S.
Por sexos L	1	0.99	N.S.
Por sexos BS	1	0.043	N.S.

DISCUSION

La densidad registrada de *B. argentatus* fue baja en comparación con densidades de hasta 30 individuos/arbusto (Tinkham 1948: Otte 1981), pero similar a las fluctuaciones en la densidad (entre 300 a 700 ind/ha) reportadas por Mispagel (1978), este autor relaciona las fluctuaciones con la precipitación registrada al momento de la emergencia. Las densidades registradas del chapulín fueron semejantes a lo largo de la toposecuencia, lo cual indica que la ocupación de *L.*

Burk, J.H. & W.A. Dick-Peddie. 1973. Comparative production of *Larrea divaricata* Cov. on three geomorphic surfaces in Southern New Mexico. *Ecology* 54: 1094-1102.

Chapman, R.F. 1988. Food selection. *In*: R.F. Chapman and A. Joern (eds). *Biology of grasshoppers*. John Wiley & Sons, Inc. New York. USA. pags. 39-72.

Delhoume, J.P. 1988. Distribution spatiale des sols le long d'une Toposequence representative. *In*: Montaña C. (ed.) *Estudio integrado de los recursos vegetación, suelo y agua en la reserva de la biosfera de Mapimí. Ambiente Natural y Humano.* Pub. no. 23 Instituto de Ecología, A.C. México D.F.

Freeman, C.E. 1982. Seasonal variation in leaf nitrogen in creosotebush (*Larrea tridentata* [DC.] Cov: Zygophillaceae). *Southwestern Nat.* 27: 354-356.

Garcia-Moya, E. & C.M. Mckell. 1970. Contribution of shrubs to the nitrogen economy of a desert-wash plant community. *Ecology*, 51: 81-88.

Garza, H.A. 1988. La teoria del forrajeo central de Orians y Pearson (1979) en *Campylorhynchus bruneicapillus* (Aves: Troglodytidae). Tesis Licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM.

Hermosillo, M.S. 1989. Forrajeo y nidificación en *Campylorhynchus bruneicapillus* (Aves: Troglodytidae). Tesis Licenciatura. Fac. de Ciencias. UNAM.

Isely, F.B. 1944. Correlation between mandibular morphology and food specificity in grasshoppers. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 37: 47-67.

Joern, A. 1979. Resource utilization and community structure in assemblages of arid grassland grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *Trans Amer. Ent. Soc.* 105: 253-300.

Joern, A. & L.R. Lawlor. 1980. Arid grassland grasshopper community structure: comparisons with neutral models. *Ecology*, 61: 591-599.

Lightfoot, D.C. & W.C. Whitford. 1987. Variation in insect densities on desert creosotebush: is nitrogen a factor? *Ecology*, 68: 547-557.

Mispagel, M.E. 1978. The ecology and bioenergetics of the acridid grasshopper, *Bootettix punctatus* on creosotebush *Larrea tridentata*, in the Northern Mojave Desert. *Ecology*, 59: 779-788.

Montaña, C. & R. Breimer. 1988. Major vegetation and environmental units. *In*: Montaña C. (ed.) *Estudio integrado de los recursos vegetación, suelo y agua en la reserva de la biosfera de Mapimí. Ambiente Natural y Humano.* Pub. No. 23 Instituto de Ecología, A.C. México D.F.

Otte, D. 1981 *The North American Grasshoppers, Vol 1.* Harvard University Press. Cambridge Ma. U.S.A.

Otte, D. & A. Joern. 1975. Insect territoriality and its evolution: population studies of desert grasshoppers on creosotebushes. *J. Anim. Ecol.* 44:29-54.

---------- 1977. On feeding patterns in desert grasshoppers and the evolution of specialized diets. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 128:89-126.

Rivera, E. 1986. Estudio faunístico de los Acridoidea de la reserva de la Biosfera de Mapimí, Dgo., México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 14: 1-42.

Rhoades, D.F. 1977. The antiherbivore chemistry of *Larrea*. In: T.J. Mabry, J.H. Hunziker y D.R. Difeo, Jr. (eds). *Creosotebush: Biology and Chemistry of Larrea in New World Deserts*. Dowden, Hutchinson and Ross, Strousburg, Pa. USA. pags. 135-175.

Schowalter, T.D. & W.G. Whitford. 1979. Territorial behavior of *Bootettix argentatus* Bruner (Orthoptera: Acrididae). *Am. Midl. Nat.* 102: 182-184.

Siegel, S. 1985. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta.* Ed. Trillas. México, D.F.

Sokal R.R. & F.J. Rohlf. 1981. *Biometry.* Freeman and Co. San Francisco. U.S.A.

Staddon, J.E.R. & R.P. Gendron. 1983. Optimal detection of cryptic prey may lead to predator switching. *Am. Nat.* 122: 843-848.

Tinkham, E.R. 1948. Faunistic and ecological studies on the Orthoptera of Big Bend region in Trans Pecos Texas. *Amer. Midl. Nat.* 40: 521-663.

Uvarov, B. 1977. *Grasshoppers and Locusts. A handbook of general Acridology.* Centre for Overseas Pest Research. London.

Recibido: 20 de septiembre 1995
Aceptado: 25 de abril 1996