

Diferencias de microhabitats entre *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae* (Díptera, Otitidae)¹

Daniel Frías L.²

INTRODUCCION

En trabajos anteriores se ha determinado que *Euxesta eluta* (Loew) y *Euxesta annonae* (Fabricius) son dípteros que en Chile parasitan al maíz (Arce y Granger, 1968; González, Arretz y Campos, 1973). Estudios ecológicos han demostrado que en algunas localidades de la zona central de Chile, los ciclos vitales de *E. eluta* y *E. annonae* están desfasados estacionalmente. Sin embargo, a mediados de la temporada del maíz es posible coleccionar en los maizales, simultáneamente, adultos y estados inmaduros de ambas especies (Frías, 1978).

El objetivo de este trabajo es estudiar las diferencias de microhabitats entre *E. eluta* y *E. annonae* y sus requerimientos en la explotación de los recursos en la época del año en que ambas especies coexisten en los cultivos de maíz.

MATERIALES Y METODOS

Estos estudios se realizaron en diciembre de 1975, febrero y abril de 1976 y enero de 1977 y 1979, en cultivos de maíz de la localidad de Pajaritos (Comuna de Maipú), y además en enero de 1979, en Colina. Con el objeto de calcular, en diferentes meses del año, el porcentaje de larvas de cada especie en mazorcas de distinto estado de desarrollo, se coleccionaron larvas en tres tipos de mazorcas de acuerdo a su maduración: a) en mazorcas inmaduras, en las cuales no se visualizaban externamente los estigmas, b) en mazorcas de un desarrollo intermedio y c) en mazorcas maduras, aptas para ser cosechadas. Se estudió, además, la ubicación preferente de las larvas de cada especie, cuando coexistían en mazorcas de estos diferentes estados de desarrollo. Debido a que las larvas de estos dípteros son bastante similares, se realizó previamente un estudio morfológico de ellas, a fin de encontrar algún rasgo que permitiese distinguirlas inequívocamente. Las larvas se colocaban entre dos portaobjetos y eran levemente presionadas a fin de inmovilizarlas sin dañarlas; luego eran observadas bajo un microscopio estereoscópico.

A partir de los adultos coleccionados se establecieron crianzas que se mantuvieron en el laboratorio. Los adultos de cada especie se pusieron por separado en tubos de vidrio de 2 cm de diámetro, que contenían 10 cc de una dieta artificial compuesta básicamente de agar-agar y nutritina. En estas crianzas se estudiaron las diferencias interespecíficas de los sitios de postura.

¹Recepción originales: 15 de enero de 1980.

Trabajo financiado en parte por el Proyecto B 159-804, Servicio de Desarrollo Científico y Creación Artística, U. de Chile.

El autor agradece al Prof. Raúl Berríos, por la traducción del Summary; a un editor anónimo, quién sugirió investigar la importancia del contenido de agua del grano de maíz en el desarrollo de una u otra especie, y a los agricultores que hicieron posible este trabajo.

²Prof. Aux., Unidad de Genética y Evolución Experimental, Departamento de Biología Celular y Genética, U. de Chile, Casilla 6556, Correo 7, Santiago, Chile.

A fin de investigar si la concentración de agua del grano de maíz tiene alguna influencia en la sobrevivencia de estas especies, se colocaron larvas de primer estado, provenientes de huevos eclosionados 48 horas después de la oviposición, en dos series de tubos que contenían diferente concentración de agua. Para cada especie por separado se realizaron 6 réplicas, colocando 20 larvas en tubos que contenían dieta artificial con un 90% de agua, y 6 réplicas de 20 larvas cada una, en dieta artificial con un 72% de humedad. Estos experimentos se realizaron a una temperatura de 25° C. La humedad deseada se mantuvo cambiando las larvas cada tres días a nuevos tubos que contenían dieta artificial a la humedad indicaría. En ambas especies, se calculó el índice de sobrevivencia de larvas, dividiendo el número de pupas por el número de larvas de primer estado colocadas en cada tubo. El índice de sobrevivencia de pupas se calculó dividiendo el número de adultos emergidos por el número de pupas.

Se utilizaron medios alimenticios con 90% y 72% de humedad, debido a que ésta es la humedad de las mazorcas donde se colectan estados inmaduros de estas especies. Los granos en formación de mazorcas inmaduras, en el momento de la aparición de los estigmas, tienen aproximadamente 90% de humedad. La humedad de los granos disminuye con la aparición de los estigmas hasta 72% a 65%, en mazorcas de grano tierno (Gebauer, 1968; Jugenheimer, 1959; Miles y Remmenga, 1953).

RESULTADOS Y DISCUSION

Diferencias morfológicas de la larvas de *E. eluta* y *E. annonae*.

Estudios morfológicos de las larvas de estos dípteros revelan que ellas difieren, principalmente, en la coloración de sus mandíbulas. Estas diferencias permiten distinguir las larvas de cada especie cuando coexisten en una misma mazorca. La parte anterior de los ganchos mandibulares de *E. annonae* es de color negro; en cambio en *E. eluta* es de coloración café. Por el contrario, la parte posterior de la mandíbulas de *E. annonae* es de color café y en *E. eluta* es de color negro (Figura 1a y 1b respectivamente). Estas diferencias interespecíficas se detectan en larvas de diferentes estado de desarrollo, excepto en larvas de primer estado, ya que en sus mandíbulas aún no aparece claramente la pigmentación que permite diferenciar ambas especies. Por esta razón, solamente larvas de máximo desarrollo, próximas a pupar, eran examinadas para su identificación. Las larvas pequeñas se extraían de las mazorcas, se colocaban en botellas con medio alimenticio a 25° C y eran identificadas cuando alcanzaban un desarrollo mayor.

Diferencias en los sitios de postura entre *E. eluta* y *E. annonae*.

Los resultados de experimentos de laboratorio, muestran que las hembras de *E. annonae* oviponen principalmente en las paredes de los tubos de vidrio, que

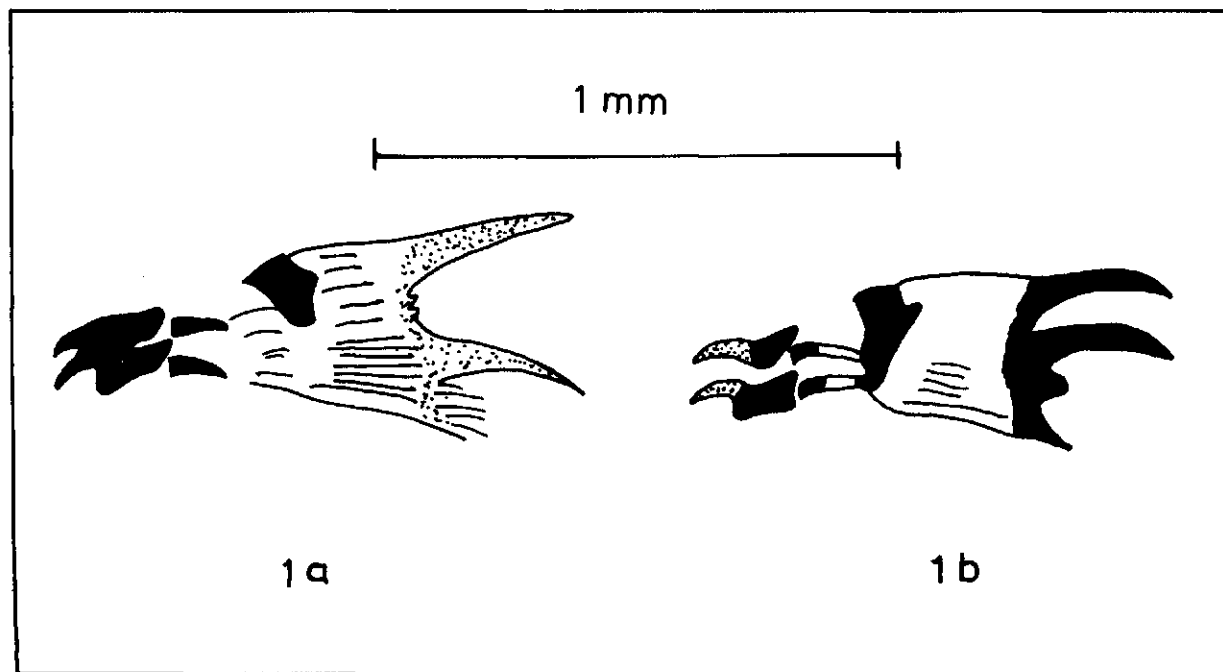


Figura 1. Diferencias morfológicas entre las mandíbulas de larvas de *E. annonae* (Fig. 1a) y *E. eluta* (Fig. 1b) (En cada figura la porción punteada del esquema representa lo que realmente es de coloración café).

corresponden a los lugares más secos del sistema experimental. Por el contrario, las hembras de *E. eluta* lo hacen de preferencia en la superficie del medio alimenticio, que corresponden a sitios bastante más húmedos (Cuadro 1). Las hembras de ambas especies delimitan un área discreta en la cual oviponen. Sin embargo, *E. annonae* coloca sus huevos separados unos de otros y esparcidos en un área correspondiente, aproximadamente, a un tercio de la superficie total disponible. En cambio, las hembras de *E. eluta* colocan sus huevos unos junto a otros, formando agrupaciones esparcidas en un área bastante más reducida en comparación a *E. annonae*. Ocasionalmente, *E. eluta* coloca los huevos separados unos de otros; esto ocurre, principalmente, cuando ovipone en los lugares más secos del sistema experimental (paredes de los tubos).

CUADRO 1. DIFERENCIAS EN LOS SITIOS DE POSTURA ENTRE *E. eluta* y *E. annonae*, EN CONDICIONES EXPERIMENTALES

ESPECIE	N	PAREDES DE LOS TUBOS	MEDIO ALIMENTICIO
<i>E. eluta</i>	3553	29%	71%
<i>E. annonae</i>	1483	76%	24%

N = Número de huevos.

En los cultivos de maíz, en cada especie es posible observar agrupaciones de huevos equivalentes a las detectadas en el laboratorio. Las hembras *E. annonae* colocan sus huevos separados unos de otros, principalmente en las envolturas de la parte apical de mazorcas inmaduras, o bien entre las envolturas en otras zonas de las mazorcas de escaso desarrollo. Las hembras *E. eluta* colocan sus huevos en los estigmas, unos junto a otros, formando agrupaciones en las regiones protegidas por las envolturas y en zonas de fermentación provocadas por el gusano del choclo. *E. eluta* ovipone también en los lugares utilizados por *E. annonae* (Frías, 1978).

Distribución temporal de las larvas de ambas especies, en mazorcas de diferentes estados de desarrollo.

En el Cuadro 2 se observa que las larvas de *E. annonae* pueden encontrarse en mayor abundancia en mazorcas inmaduras, más bien al comienzo de la temporada del cultivo de maíz (diciembre). Luego, en los meses de febrero—abril, decrecen los porcentajes de *E. annonae* y aumentan los porcentajes de larvas de *E. eluta*. Las larvas de esta última especie son escasas en el mes de diciembre y sólo es posible colectarlas en mazorcas de un desarrollo mediano. El porcentaje de larvas de *E. eluta* aumenta hacia los meses de febrero—abril, siendo posible colectarlas en los tres tipos de mazorcas.

CUADRO 2. PORCENTAJE DE LARVAS DE CADA ESPECIE EN MAZORCAS DE DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO, EN DICIEMBRE DE 1975 Y FEBRERO Y ABRIL DE 1976, EN CULTIVOS DE MAÍZ DE LA LOCALIDAD DE PAJARITOS

ESTADO DESARROLLO MAZORCAS	ESPECIE	DICIEMBRE 1975			FEBRERO 1976			ABRIL 1976			
		N _m	N _l	% larvas de c/especie	N _m	N _l	% larvas de c/especie	N _m	N _l	% larvas de c/especie	
Mazorcas inmaduras	<i>E. eluta</i>	(48)	170	—	(20)	227	54%	(38)	360	92%	
	<i>E. annonae</i>			100%			46%			8%	
Mazorcas medianas	<i>E. eluta</i>	(65)	410	60%	(27)	514	94%	(15)	259	98%	
	<i>E. annonae</i>			40%			6%			2%	
Mazorcas maduras	<i>E. eluta</i>	no había aún mazorcas ma- duras, (—)				(30)	680	96%	(6)	171	100%
	<i>E. annonae</i>							4%			—

N_l = Número total de larvas colectadas de ambas especies.

N_m = Número de mazorcas colectadas.

CUADRO 3. PORCENTAJE DE MAZORCAS, DE DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO, ATACADAS POR LARVAS DE *Heliothis* spp, DURANTE DICIEMBRE DE 1975 Y FEBRERO Y ABRIL DE 1976, EN CULTIVOS DE MAIZ DE LA LOCALIDAD DE PAJARITOS

	DICIEMBRE 1975			FEBRERO 1976			ABRIL 1976		
	N	Atacadas	No atacadas	N	Atacadas	No atacadas	N	Atacadas	No atacadas
Mazorcas inmaduras	27	10,3%	89,7%	13	33,3%	66,7%	15	46,2%	53,8%
Mazorcas medianas	30	53,1%	46,9%	12	70,0%	30,0%	18	83,3%	16,7%
Mazorcas maduras	No había aún mazorcas maduras			10	100,0%	—	10	100,0%	—

N = Número de mazorcas colectadas.

Relaciones ecológicas entre *E. eluta*, *E. annonae* y *Heliothis* spp.

En Chile, *Heliothis* es una plaga frecuente en el cultivo del maíz y está constituido por varias especies. (Opazo, 1939; Campos, 1953; González, Arretz y Campos, 1973). Sus larvas se alimentan de los granos, causando un importante deterioro en las mazorcas.

En el Cuadro 3 se observa el porcentaje de mazorcas de diferentes estados de desarrollo atacadas por larvas de gusano del choclo. Este insecto ataca de preferencia mazorcas de un desarrollo mediano y mazorcas maduras, que es donde también se colectan en mayor cantidad larvas de *E. eluta*; además, al igual que *E. annonae* (Cuadro 2), el ataque de las larvas de *Heliothis* es mayor hacia el final de la temporada del maíz. Este mayor ataque es un índice de un aumento del tamaño de las poblaciones del gusano del choclo. Existe, por lo tanto, una correspondencia entre el aumento poblacional de *Heliothis* y el incremento de las poblaciones de *E. eluta*.

El Cuadro 4 muestra resultados obtenidos en el mes de enero, en Colina. Se observa, principalmente, que las larvas de *E. eluta* se encuentran solamente en aquellas mazorcas donde simultáneamente existe ataque por parte del gusano del choclo. Por el contrario, las larvas de *E. annonae* se desarrollan, preferentemente, en aquellas mazorcas inmaduras que no han sido atacadas por larvas de *Heliothis*.

Diferencias de microhabitats entre las larvas de *E. eluta* y *E. annonae*, cuando coexisten en una misma mazorca.

En aquellas mazorcas que han sido atacadas por larvas de *Heliothis*, es posible distinguir a los menos dos mi-

CUADRO 4. PORCENTAJE DE MAZORCAS (INMADURAS Y MADURAS) SIN ATACAR Y ATACADAS POR LARVAS DE LAS ESPECIES QUE SE INDICAN. CULTIVO DE MAIZ EN COLINA, ENERO DE 1979

	MAZORCAS INMADURAS	MAZORCAS MADURAS
Número total de Mazorcas estudiadas	35	62
Sin atacar	74,30%	33,80%
Atacadas sólo por <i>Heliothis</i>	8,60%	56,50%
Atacadas sólo por <i>E. annonae</i>	11,40%	—
Atacadas sólo por <i>E. eluta</i>	—	—
Atacadas sólo por <i>E. annonae</i> y <i>E. eluta</i>	—	—
Atacadas por <i>E. annonae</i> y <i>Heliothis</i>	2,85%	—
Atacadas por <i>E. eluta</i> y <i>Heliothis</i>	—	9,70%
Atacadas simultáneamente por <i>E. annonae</i> , <i>E. eluta</i> y <i>Heliothis</i>	2,85%	—
	100,00%	100,00%

croambientes diferentes. Uno que corresponde a las zonas de fermentación, provocadas por las larvas de

Heliothis, y otra que corresponde a zonas de las mazorcas que no han sido atacadas por estas larvas. El tamaño del área de cada una de estas zonas depende, fundamentalmente, de la magnitud del daño causado por el gusano del choclo.

En el Cuadro 5 se observa que, cuando ambas especies coexisten en una misma mazorca en la zona fermentada, el porcentaje de larvas de *E. eluta* es mayor al de *E. annonae*. Por el contrario, en las zonas de la mazorca que no han sido alteradas por *Heliothis* es mayor el porcentaje de larvas de *E. annonae*.

CUADRO 5. PORCENTAJE DE LARVAS DE CADA ESPECIE DIPTERA EN DIFERENTES MICROHABITATS, CUANDO COEXISTEN EN UNA MISMA MAZORCA, EN LA LOCALIDAD DE PAJARITOS, ENERO 1977

Zona de la Mazorca	Especie	Número de larvas colectadas	% de Larvas de cada especie
Atacada por larvas de <i>Heliothis</i> spp	<i>E. eluta</i>	944	86,3%
	<i>E. annonae</i>		13,7%
Sin daño provocado por el ataque de larvas de <i>Heliothis</i> spp	<i>E. eluta</i>	756	49,6%
	<i>E. annonae</i>		50,4%

CUADRO 6: INDICE DE SOBREVIVENCIA DE LARVAS Y PUPAS DE AMBAS ESPECIES, EN DIETAS ARTIFICIALES CON DIFERENTE NIVEL DE HUMEDAD

TIPO DE OBSERVACION	<i>Euxesta eluta</i>	<i>Euxesta annonae</i>
En medio alimenticio con 90% de humedad		
Número de larvas de 1er estado	120	120
Indice de sobrevivencia:		
Larvas	0,67	0,12
Pupas	0,74	0,57
En medio alimenticio con 72% de humedad		
Número de larvas de 1er estado	120	120
Indice de sobrevivencia:		
Larvas	0,32	0,03
Pupas	0,71	0,50

Sobrevivencia de larvas y pupas de *E. eluta* y *E. annonae*, en dieta artificial de diferente humedad.

El Cuadro 6 muestra que, en los dos tipos de dieta artificial, el índice de sobrevivencia, tanto de pupas como de larvas, es mayor en *E. eluta*. Ambas especies presentan una sobrevivencia menor cuando se cultivan con alimento que contiene una menor concentración de agua (72%). Sin embargo, *E. annonae* se ve mucho más afectada que *E. eluta*. Además, en las dos especies, a ambas humedades el índice de sobrevivencia de pupas es mayor al índice de sobrevivencia de larvas.

CONCLUSIONES

Las diferencias en los sitios de postura y los resultados de sobrevivencia de larvas, obtenidos utilizando dieta artificial de distinta concentración de agua, explican en parte la tendencia que se observa en los cultivos de maíz de encontrar separadas las larvas de cada especie, en mazorcas de diferentes estados de maduración. La sobrevivencia de las larvas de *E. annonae* sería mayor en aquellas mazorcas inmaduras, de gran contenido de agua, en las cuales oviponen con más frecuencia las hembras de esta especie. En *E. eluta*, la ubicación de las larvas, principalmente, en mazorcas de un desarrollo más avanzado estaría determinado por: a) oviposición preferente de esta especie en mazorcas maduras; b) la menor mortalidad que presentaría esta especie, con respecto a *E. annonae*, al desarrollarse en mazorcas con menor concentración de agua; y c) por interacciones ecológicas con *Heliothis*, que se refieren a que la oviposición de estas especies ocurre principalmente en los estigmas y las larvas de *E. eluta* serían favorecidas por el daño previo que realizan las larvas del gusano del choclo.

El ciclo vital de *E. annonae* se desarrolla, principalmente, en mazorcas donde no ha habido ataque por parte del *Heliothis*. Esto significa que aunque en la actualidad *E. annonae* no provoca grandes daños en las mazorcas, constituye una plaga potencial, que eventualmente podría producir daños de consideración.

La ubicación de las larvas de *E. eluta* en mazorcas de diferente estado de maduración y su mayor sobrevivencia en medios de distinta humedad, indican que es una especie ecológicamente más versátil en relación a *E. annonae*, la que por el contrario sería ecológicamente más restringida. Las diferencias interespecíficas de microhabitats permiten la coexistencia de *E. eluta* y *E. annonae*, en las épocas del año en que se desarrollan simultáneamente en los cultivos de maíz.

RESUMEN

Se estudian las diferencias de microhabitats entre *E. eluta* y *E. annonae*, dípteros que en Chile han sido descritos como plagas de los cultivos de maíz.

Los resultados indican que estas especies presentan diferencias en sus sitios de postura. La sobrevivencia de las larvas podría depender de la concentración de agua de los granos de las mazorcas. Las larvas de *E. annonae* se colectaron preferentemente en mazorcas

inmaduras, en cambio las de *E. eluta* se colectaron más bien en mazorcas maduras.

Además, se observa que la actividad de *E. eluta* se ve favorecida por el daño previo que realizan en las mazorcas las larvas de *Heliothis*. Por el contrario, *E. annonae* se desarrolla de preferencia en mazorcas que no han sido dañadas previamente por larvas del gusano del choclo.

SUMMARY

Microhabitats differences among *Euxesta eluta* and *Euxesta annonae* (Diptera, Otitidae)

The microhabitats differences between *E. eluta* and *E. annonae*, flies that have been given as pest of corn in Chile, are studied.

The results show that these species exhibit differences in their oviposition site. The viability of larvae would depend on the concentration of water of the corn-cobs. *E. annonae* larvae were mainly collected on in-

mature corn-cobs, and *E. eluta* larvae were collected mainly on riper ones.

It is also noted that the development of *E. eluta* larvae is favoured by the previous activity of the larvae of *Heliothis*. On the contrary, *E. annonae* develops by preference on cobs that have not previously been damaged by the corn earworm.

LITERATURA CITADA

- ARCE, P.M. y GRANGER, M.M. 1968. Biología de las moscas del maíz *Chaetopsis* y *Euxesta* (Diptera, Otitidae). Tesis para optar al título de Profesor de Ciencias Naturales, con mención en Biología. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Universidad Católica de Chile. Prof. Guía: Charlin, C.R. 108 pp.
- CAMPOS S., L. 1953. Plagas entomológicas de la agricultura en Chile. Cart. 49, Depto. San. Veg. Min. Agric. Chile. 16 pp.
- FRIAS L., D. 1978. Estudios ecológicos en *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae* (Diptera, Otitidae). Agricultura Técnica (Chile), 38(3): 109-115.
- GEBAUER B., J.E. 1968. Relaciones de crecimiento y humedad de 16 híbridos comerciales de maíz (*Zea mays* L.). Tesis presentada a la H. Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Chillán, Chile. 135 pp.
- GONZALEZ H., R.; ARRETZ V., P. y CAMPOS S., L. 1973. Catálogo de las plagas agrícolas de Chile. Publ. Cien. U. de Chile. Fac. de Agronomía, Santiago. 68 pp.
- JUGENHEIMER, R.W. 1959. Obtención de maíz híbrido y producción de semilla. Roma, F.A.O. 395 pp.
- MILES, S.R. and REMMENG, E.E. 1953. Relations of kernel, cob and ear moisture in dent corn. Indiana. Agricultural Experiment Station, Lafayette, 1953. 42 pp.
- OPAZO G., R. 1939. Agricultura. Tomo II, Tercera edición. Talleres Gráficos la "Nación" S.A. Santiago de Chile. 885 pp.