

ESTUDIO MORFOLOGICO Y ECOLOGICO DE *EUXESTA ELUTA* LOEW Y *EUXESTA MAZORCA* STEYSKAL (DIPTERA: OTITIDAE) EN CULTIVARES DE MAIZ EN EL VALLE DE LLUTA, ARICA¹

SILVIA HUEPE G.², HÉCTOR VARGAS C.³, DANIEL FRÍAS L.⁴ Y DANTE BOBADILLA G.³

RESUMEN

Euxesta eluta (Loew) y *Euxesta mazorca* Steyskal, 1974 son dos oítidos que afectan al cultivo del maíz en los valles de Arica. *E. eluta* es la especie más frecuente y de más amplia distribución, manifestando su acción parasítica durante todo el año. *E. mazorca* parece estar restringida, en cambio, a los sectores bajos de los valles y sólo a los períodos más calurosos del año, desapareciendo en los cultivos de invierno. Sin embargo, durante el verano, *E. mazorca* puede alcanzar altas densidades de población, llegando a ser a veces más abundante que *E. eluta*, en el área común de distribución.

Se ilustra los caracteres morfológicos que permiten diferenciar ambas especies.

ABSTRACT

The bionomics, biology, ecological conditions and damages of two common species of *Euxesta*, i.e., *E. eluta* (Loew) and *E. mazorca* Steyskal, are described and illustrated in this paper. Both species live in decaying fresh corn in Lluta but are also able to develop in cultivated *Capsicum spp.*

INTRODUCCION

De los insectos asociados al cultivo del maíz, las moscas del género *Euxesta* se destacan entre las especies más abundantes y típicas de esta planta. Aunque tradicionalmente el daño que ellas ocasionan se ha considerado de carácter secundario (Wille, 1952; Frías, 1978a), observaciones más recientes indicarían que los perjuicios causados por estos oítidos pueden alcanzar un nivel de significación, tanto desde el punto de vista biológico, como económico (Díaz, 1985; Frías, 1981; Martos, 1985b; Sarmiento, 1985⁵). Por otra parte estos dípteros constituyen un interesante material biológico

para estudiar aspectos ecológicos, genéticos y evolutivos, que en otros insectos suelen presentar mayores dificultades, tanto por la duración del ciclo, como también por la dificultad de establecer crías de laboratorio.

El objetivo general del presente trabajo es contribuir a establecer algunas diferencias morfológicas y ecológicas de las especies del género *Euxesta* presentes en los valles de Arica, con el fin de facilitar su reconocimiento, caracterizando, además, su distribución y los daños que estos insectos ocasionan al cultivo del maíz.

MATERIALES Y METODOS

Para realizar el estudio ecológico y biológico de los dípteros del género *Euxesta* se efectuó aproximadamente una salida a terreno por mes, desde abril de 1984 a enero de 1985, para observar y coleccionar el material necesario que se utilizaría en estudios de laboratorio.

Los muestreos se efectuaron principalmente en Lluta, que es el valle donde el cultivo del maíz es más importante; en forma esporádica se colectó también en el valle de Azapa.

En cada salida a terreno se realizaron colectas de adultos y extracción de mazorcas, eli-

¹Trabajo financiado con aportes del Departamento de Investigación y Desarrollo Científico de la Universidad de Tarapacá y presentado al XXXVI Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. U. Austral de Chile 12-16 noviembre 1985, Valdivia - Chile.

²Depto. de Biología, Fac. Ciencias, U. de Tarapacá - Arica.

³Instituto de Agronomía, U. de Tarapacá - Arica.

⁴Depto. Biología y Genética, Fac. Medicina, U. de Chile, Santiago.

⁵SARMIENTO, J. 1985. Información en la Mesa Redonda sobre el maíz. XXVIII Convención Nacional de Entomología. 24-30 noviembre 1985. Puno - Perú.

(Recibido: 7 de abril de 1986. Aceptado: 1° de julio de 1986).

giéndose de preferencia aquellas atacadas por la Lloica o Chate (*Pezites militaris*), como asimismo aquellos que no alcanzaron un desarrollo pleno, por tener la certeza de que tenían larvas de *Euxesta* y de otras especies. Luego se procedió a delimitar un área de 180 m² aproximadamente, sitio que comprendía seis hileras de 30 plantas cada una, en las cuales el maíz es sembrado por grupos o "golpes" de tres a cinco semillas; lo más corriente es que en estos grupos o "golpes" existan de dos a cuatro plantas, (para nuestro trabajo la consideramos como una sola). Allí se contabilizaban los ejemplares adultos de *Euxesta eluta* que se observaban en cada planta, midiéndose el tiempo demorado en recorrer cada hilera. Además, se controlaba la humedad relativa y la temperatura mediante un higrómetro con termómetro incluido.

Las mazorcas se llevaban al laboratorio, donde se les extraía cuidadosamente las brácteas para luego proceder a estimar el número de larvas por mazorcas y determinar el promedio de ellas en un número aproximado de 20 mazorcas en cada salida a terreno.

Las observaciones sobre el ciclo vital se efectuaron a partir de moscas adultas colectadas en el campo y criadas en el laboratorio, y de estadios inmaduros (principalmente larvas) presentes en mazorcas infestadas en forma natural por *Euxesta*.

La crianza se hizo con dietas a base de sémolas y agar-agar complementadas con sales minerales e inhibidor de hongos (nipagin)⁶ (Frías, 1978a).

Se ensayaron además otras dietas o variantes en que se reemplazó parte de la sémola por maíz fresco rallado o maizena; sin embargo, la que mejor resultó fue la dieta recomendada por Frías (1978a).

La dieta era colocada en tubos de vidrio de 8 cm de largo por 2 cm de diámetro, en los cuales se ponía una cantidad aproximada de 5 cc por tubo; en cada tubo se introducía una pareja de moscas.

Para cada salida a terreno se preparaban aproximadamente 15 a 20 tubos con dieta; allí se colocaban parejas de moscas colectadas para iniciar las observaciones de las variables de interés.

Para estudiar el desarrollo de las larvas extraídas de las mazorcas colectadas se utilizaron dos métodos. Uno consistió en dejar que las larvas completaran su desarrollo en las mismas mazorcas, las que se colocaban dentro de una batería de Flanders y sobre una capa de aserrín. El segundo método consistió en trasladar las larvas de diferentes estadios de desarrollo a frascos de vidrio de boca ancha de unos 250 cc de capacidad, con dieta artificial. Ambos métodos fueron satisfactorios para la obtención de adultos.

La disección de ejemplares y el montaje de preparaciones microscópicas se efectuó de acuerdo a las normas corrientes, utilizando bálsamo como medio de montaje.

Los dibujos fueron hechos con una Cámara clara de Abbé, montada sobre un microscopio Zeiss. Las piezas que requerían mayor aumento se dibujaron con ayuda de un microscopio Olympus.

RESULTADOS

De acuerdo a la información bibliográfica y a los antecedentes que existen en la colección entomológica del Instituto de Agronomía, se ha identificado para la zona de Arica dos especies del género *Euxesta*. Las determinaciones específicas fueron efectuadas por el especialista norteamericano Mr. George C. Steyskal, en 1977. En el presente estudio se pudo comprobar que, en el cultivo del maíz en Lluta, existen estas dos especies, i.e. *Euxesta eluta* Loew y *Euxesta mazorca* Steyskal.

Material obtenido en los muestreos

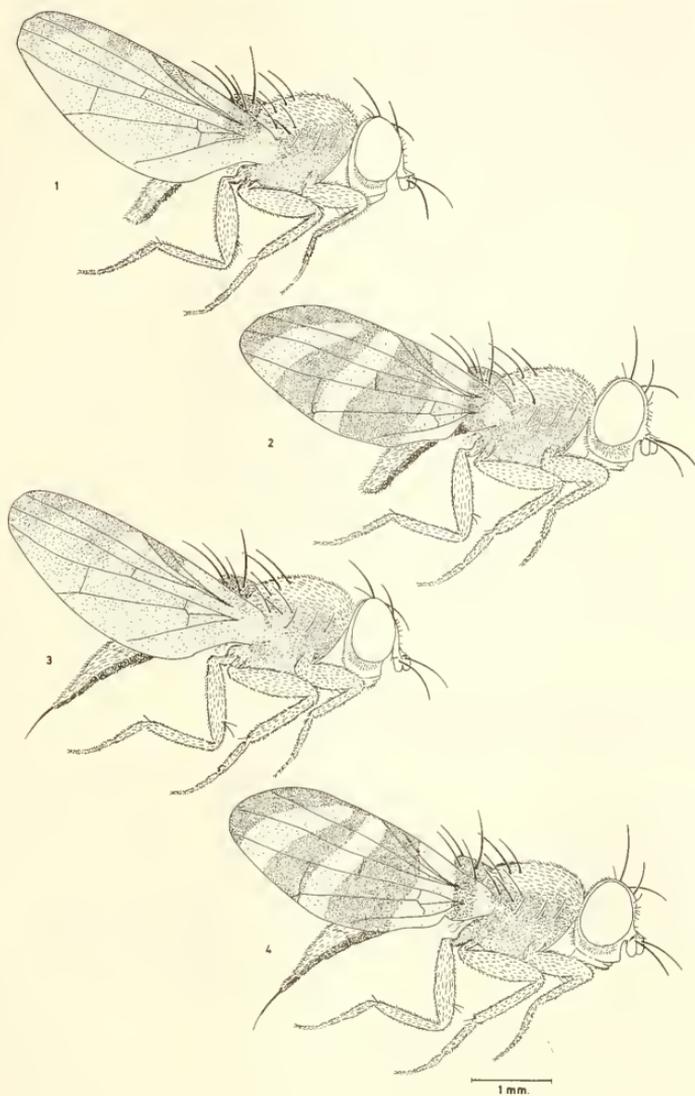
A partir del mes de abril de 1984, se colectaron estadios inmaduros de *Euxesta* en mazorcas atacadas y adultos presentes en plantas de maíz, obteniéndose, hasta el mes de octubre, solamente *E. eluta* (ver Fig. 16).

A mediados de diciembre se colectó por primera vez *E. mazorca* en Lluta. Cabe destacar que, en observaciones complementarias realizadas en Azapa, en octubre de 1984, se había observado a ambas especies coexistiendo en cultivos de maíz.

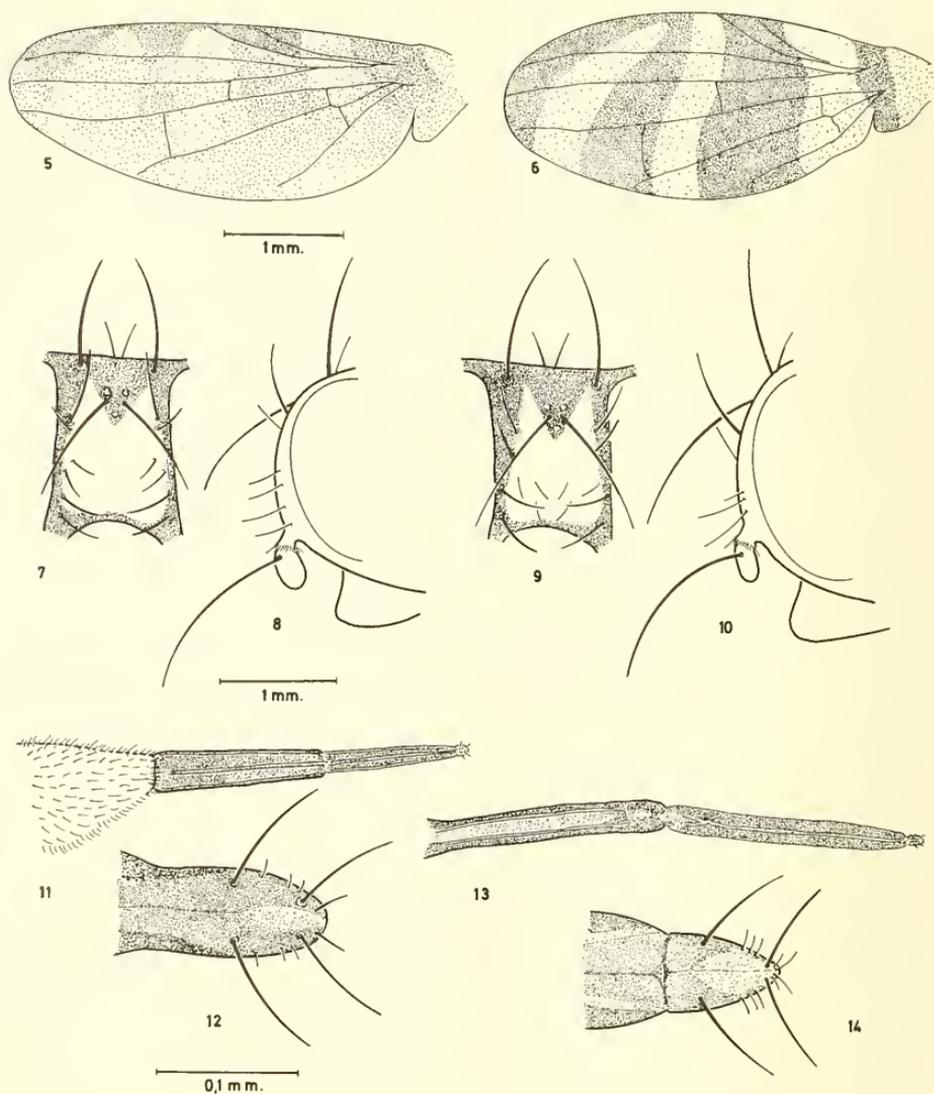
Algunas diferencias morfológicas de las especies encontradas

Las diferencias morfológicas existentes entre *E. eluta* y *E. mazorca* son tan notorias que con

⁶p. hidroxibenzoato de metilo.



Figuras 1-4. Vista lateral de adultos de *Euxesta*. 1. *E. eluta* macho. 2. *E. mazorca* macho. 3. *E. eluta* hembra. 4. *E. mazorca* hembra.



Figuras 5-6. Coloración y distribución de manchas en alas de *Euxesta*. 5. *E. eluta*. 6. *E. mazorca*.

Figuras 7-10. Cabeza de *Euxesta*. 7. *E. eluta*, vista anterodorsal de la frente. 8. *E. eluta*, perfil cabeza hembra. 9. *E. mazorca*, vista anterodorsal de la frente. 10. *E. mazorca*, perfil cabeza hembra.

Figuras 11-14. Ovipositor de *Euxesta*. 11. *E. eluta*, ovipositor semievaginado. 12. *E. eluta*, detalle apical. 13. *E. mazorca*, ovipositor evaginado. 14. *E. mazorca*, detalle apical.

un poco de práctica se pueden reconocer fácilmente, aún en su medio natural. En las Figuras 1 a 6 se puede apreciar que los modelos de coloración y distribución de manchas en las alas son característicos de cada especie. Este es, sin duda, el aspecto más notorio y fácil de distinguir. Existen también otros caracteres diferenciales, tales como el perfil de la cabeza, la longitud de las cerdas oclares y el ovipositor (ver Figs. 7 a 14).

Algunas diferencias ecológicas

En el gráfico de la Figura 16, se puede apreciar que *E. eluta* fue la única especie encontrada hasta fines de octubre. La población larvária disminuyó notablemente en diciembre y enero, coincidiendo con la madurez del grano y el término del cultivo. No se presentan gráficos separados para *E. eluta* y *E. mazorca*, debido a que en el momento de efectuar los recuentos larvários aún no se disponía de la pericia suficiente para diferenciar con seguridad y rapidez los estadios inmaduros de ambas especies.

Observaciones sobre el ciclo biológico

Observaciones realizadas en laboratorio indican que *E. eluta* tiene un ciclo que varía, según la temperatura, entre 31 y 58 días, cuando la crianza de las larvas se efectúa con dieta artificial.

Sin embargo, considerando que las mediciones fueron efectuadas en un laboratorio que no contaba con sistema de regulación de temperatura y humedad relativa, esta información debe ser considerada como de carácter preliminar. En Tabla 1, se presenta un resumen de los datos obtenidos. La media 18°C tuvo una desviación aproximada de

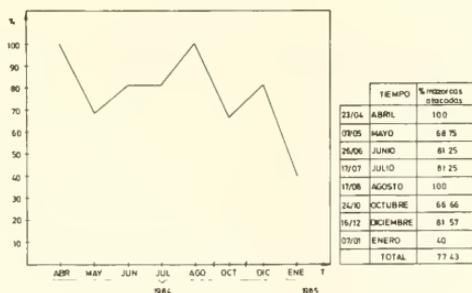


Figura 15. Porcentaje promedio de mazorcas atacadas por *Euxesta spp.*

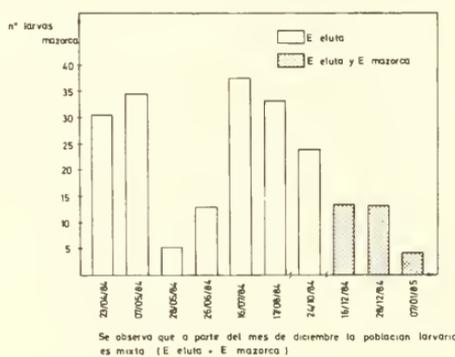


Figura 16. Promedio de larvas de *Euxesta spp.* Encontradas en mazorcas de maíz, en el Valle de Lluta.

$\pm 3^{\circ}\text{C}$. En cambio, la media de 25°C tuvo una desviación aproximada de $\pm 2^{\circ}\text{C}$. El número de observaciones varió para cada caso y estadio entre 10 y 15, totalizando sobre 100 ejemplares observados que completaron su ciclo de huevo a adulto.

Tabla 1
DURACION DEL CICLO BIOLÓGICO DE *E. ELUTA* (DIAS)

	Período julio - septiembre T° \bar{x} = 18°C H.R. \bar{x} = 77,5%			Período octubre - diciembre T° \bar{x} = 25°C H.R. \bar{x} = 65%		
	N	\bar{x}	S	N	\bar{x}	S
Huevo	5	7,80	3,56	3	9,67	4,04
Larva	5	30,80	7,63	3	13,67	2,08
Pupa	5	14,20	2,39	3	14,33	1,53
Huevo adulto	5	52,80	5,81	3	37,67	5,77

DISCUSION

Aunque algunas de las observaciones y resultados contenidos en esta investigación tienen un carácter más bien preliminar, es interesante señalar lo siguiente:

1. A partir de las observaciones concentradas de preferencia en las mazorcas con mayor probabilidad de infestación, *i.e.* las dañadas previamente por pájaros y otros insectos, y de acuerdo a las técnicas de muestreo utilizadas, se pudo establecer que *E. eluta* fue la única especie del género *Euxesta*, detectada entre abril y noviembre; este es el período en que se cultiva la mayor superficie con maíz en Lluta. También se pudo comprobar la presencia de *E. mazorca*, durante los meses de diciembre y enero, en la zona baja de Lluta (km 12 al 17).

Esto estaría indicando que *E. mazorca* tiene temperaturas óptimas de desarrollo más altas que *E. eluta*.

2. Debido a la escasez de agua de riego y al recrudescimiento de las plagas en el sector bajo del valle de Lluta, durante el verano los cultivos de maíz se desplazan a los sectores altos. Esta situación estaría favoreciendo a *E. eluta* y perjudicando a *E. mazorca*, ya que en las colectas y observaciones realizadas en los sectores altos de Lluta y Azapa nunca se encontró *E. mazorca*.

3. Tanto el número promedio de larvas por mazorca, que aparece en Tabla 2, como también el porcentaje de mazorcas que, en el momento del muestreo, contenía larvas de *Euxesta* (ver Tabla 3), deben ser considerados como

Tabla 2
RESUMEN DE PROMEDIOS DE LARVAS DE *EUXESTA SPP.*
EN MAZORCAS DE MAIZ

Fecha Muestreo	Lugar	Nº mazorcas	Nº Larvas	$\bar{x}^2 S$
23/04/84	km 25 Lluta	12	367	30,58 ± 38,56
07/05/84	km 30 Lluta	16	552	34,5 ± 52,20
28/05/84	km 30 Lluta	16	86	5,37 ± 9,46
26/06/84	km 30 Lluta	16	208	13 ± 13,35
16/07/84	km 30 Lluta	16	600	37,5 ± 49,34
17/08/84	km 13 Lluta	12	399	33,25 ± 25,46
24/10/84	km 13 Lluta	15	357	23,8 ± 40,29
16/12/84	km 13 Lluta	17	225	13,24 ± 23,83
28/12/84	km 13 Lluta	21	274	13,04 ± 16,96
07/01/85	km 13 Lluta	20	81	4,05 ± 6,32
Total		161	3149	19,56

²larvas/mazorca. Ver Figura Nº 16.

Tabla 3
RESUMEN DEL DAÑO DE *EUXESTA SPP.* EN MAZORCAS EN MAIZ
(EXPRESADO EN %) (VER FIG. Nº 15)

Fecha Muestreo	Nº Mazorcas	Nº Mazorcas atacadas	% de ataque	Nº Mazorcas no atac.	% Maz. sin atac.
23/04/84	12	12	100	0	0
07/05/84	16	13	81,25	3	18,75
28/05/84	16	9	56,25	7	43,75
26/06/84	16	13	81,25	3	18,75
16/07/84	16	13	81,25	3	18,75
17/08/84	12	12	100	0	0
24/10/84	15	10	66,66	5	33,33
16/12/84	17	13	76,47	4	23,53
28/12/84	21	18	85,71	3	14,29
07/01/85	20	8	40	12	60
Total	161	121	75,16	40	24,84

índices o cifras que representan al subconjunto que podríamos denominar "mazorcas con daño de noctuidos y pájaros". Un muestreo al

azar, sobre la población total de mazorcas de maíz en el valle de Lluta, debería dar como resultado cifras bastante menores.

Tabla 4
POBLACION DE ADULTOS DE *EUXESTA* SPP. EN CULTIVOS DE MAIZ
DEL VALLE DE LLUTA⁸

Fecha	Número de planta	Total ejempl.	\bar{x}	S	Total	Tiempo \bar{x}	S	Ejs./min.
17/08	180	221	36,83 ± 26,58		46'	7,66 ± 0,8		4,8
16/12	180	90	15,00 ± 7,69		25'	4,16 ± 1,32		3,6
16/12	180	76	12,66 ± 10,44		21'	3,50 ± 0,83		3,6
28/12	180	52	8,66 ± 5,24		25'	4,16 ± 1,32		2,1
28/12	180	20	3,33 ± 2,25		18'	3,0 ± 0,63		1,1

⁸ejemplares observados en hileras de 30 plantas.

CONCLUSIONES

Sobre la base de las observaciones y resultados presentados y discutidos anteriormente, se pueden esbozar las siguientes conclusiones.

1. En los valles costeros de la provincia de Arica existen a lo menos dos especies del género *Euxesta*, i.e. *Euxesta eluta* (Loew) y *Euxesta mazorca* Steyskal.

2. *E. eluta* es la especie más común, encontrándose en toda el área de cultivo del maíz, desde el nivel del mar hasta la precordillera. Se ha reportado también en el valle de Camiña, en la provincia de Iquique (Vargas y Mendoza, 1984)⁹.

3. *E. mazorca* sólo ha sido colectado en la zona baja de Lluta y Azapa, entre octubre y marzo, no observándose durante el resto del año.

4. El desplazamiento del cultivo del maíz a los sectores más altos de los valles, durante el verano, constituiría un factor limitante para el crecimiento poblacional de *E. mazorca*. En cambio, este mismo hecho favorecería a *E. eluta*, especie que parece adaptarse mejor a las condiciones climáticas que allí prevalecen.

5. El hecho de que en la colección del Instituto de Agronomía hay ejemplares en de *E. eluta* criados a partir de larvas encontradas en *Capsicum* spp. (Pimiento morrón - ají), durante

el período en que escasea el maíz en el sector bajo de los valles costeros, estaría indicando que *E. eluta* tiene probablemente mayor versatilidad trófica que *E. mazorca*. Esta última especie ha sido criada sólo de maíz.

6. La estimación de ejemplares adultos observados en plantas de maíz revela que hay una variación apreciable en el número de individuos, i.e. desde uno a cinco ejemplares por minuto de observación. Dicha variación podría estar determinada por el estado fenológico de la planta en el momento del muestreo, por las condiciones climáticas y por la aplicación de insecticidas, entre otros factores (ver Tabla 4).

7. Dentro del variado elenco de organismos fitoparásitos que afectan al maíz, el rol ecológico de las moscas del género *Euxesta* se ve estimulado por la acción previa de otras especies fitófagas, e.g. *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis* spp. y *Pezizetes militaris* (Vargas et al., 1985)¹⁰.

Estas facilitan la infestación de la mazorca, al romper las brácteas. En cambio, los insectos picadores chupadores que secretan sustancias azucaradas, e.g. *Rhopalosiphum* spp., proveen alimentación para los adultos de *Euxesta*.

8. Llama la atención que, a pesar del intenso empleo de insecticidas en el valle de Lluta, *E.*

⁹VARGAS C., H., y R. MENDOZA. 1984. Informe de visita al valle de Camiña. Instituto de Agronomía, U. de Tarapacá. Arica. 16 pp. (mimeografiado).

¹⁰VARGAS C., H.; S. HUEPE G.; A. AGUILERA P. y D. BOBADILLA G. 1985. Situación actual de las plagas del maíz en el valle de Lluta. Trabajo presentado al XXXVI Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. U. Austral, Valdivia. 12-16 noviembre de 1985.

eluta alcance altos niveles de población. Esta observación sugiere la idea que *E. eluta* podría haber desarrollado razas resistentes o tolerantes a los insecticidas más comunes, especialmente fosforados, o poseer la habilidad natural o adquirida para evitar los campos y plantas tratadas. Un cultivo de maíz recibe, como promedio, 10 a 12 tratamientos con insecticidas en la zona costera de Arica.

9. Sin embargo, durante el período comprendido entre abril y octubre, cuando el alimento es abundante, el factor clave en el crecimiento de la población sería el clima. Este parece ser ampliamente favorable para *E. eluta* (ver figuras 15 y 16) y desfavorable para *E. mazorca*.

10. Aunque ambas especies de *Euxesta* tienen un rol ecológico similar y llegan a coexistir en ciertos períodos del año, *E. mazorca* posee un hábitat más restringido y una menor amplitud ecológica tanto en latitud, como en altitud. Hasta ahora sólo ha sido colectada en los valles costeros de Arica. En cambio *E. eluta* existe también en la precordillera y su área de dispersión alcanza hasta la zona central de Chile (Frías, 1978 a y b).

11. Las observaciones realizadas en el presente estudio, apoyan la idea de otros autores que coinciden en señalar a las moscas del género *Euxesta* como una plaga cuyo daño se ve agravado por la acción previa de otras especies fitófagas (Wille, 1952; Martos 1985a y b; Frías, 1981).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al profesor Raúl Cortés P. por sus valiosas sugerencias y correcciones del manuscrito. Al señor Edison Coronado F. por la paciente elaboración de las figuras que ilustran el texto. A las señoritas Gissela Domarchi A. y Giovanna Araya R. por su desinteresada ayuda en los muestreos.

LITERATURA CITADA

- DÍAZ, W. 1985. Daños de *Euxesta eluta* y *E. mazorca* (Dipt.: Otiidae) sobre maíces amiláceos en la costa central del Perú. Rev. Peruana Ent., 25(1): 51-53.
- FRÍAS L., D. 1978a. Estudios ecológicos en *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae* (Diptera, Otiidae). Agric. Técn. Chile, 38(3): 109-113.
- FRÍAS L., D. 1978b. Citogenética de *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae* (Diptera, Otiidae). Agric. Técn. Chile, 38(4): 144-149.
- FRÍAS L., D. 1981. Diferencias de microhábitats entre *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae* (Diptera, Otiidae). Agric. Técn. Chile, 41(2): 89-94.
- MARTOS T., A. 1985a. Aspectos de la biología y comportamiento de *Euxesta sororcula* W. (Diptera - Otiidae) plaga de maíz. Rev. Peruana Ent., 25(1): 55-64.
- MARTOS T., A. 1985b. Status de *Euxesta spp.* como plaga y relación de otros insectos de las mazorcas de maíz. Rev. Peruana Ent., 26(1): 41-45.
- STEYSKAL, G.C. 1974. *Euxesta mazorca*, new species, associated with ears maize in South America (Diptera, Otiidae). Proc. Biol. Soc. Washington, 87(9): 73-76.
- WILLE T., J.E. 1952. Entomología Agrícola del Perú. Segunda Edición. Ministerio de Agricultura. Lima. 544 pp.