

ESTUDIOS SOBRE BIOECOLOGIA Y DAÑOS
DEL PULGON RUSO DEL TRIGO
(Diuraphis noxia (Mordvilko))

VICENTE EMILIO CARAPIA RUIZ

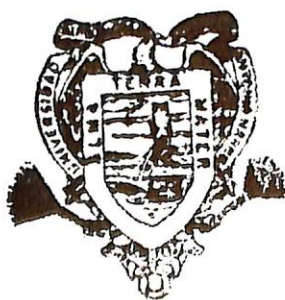
T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

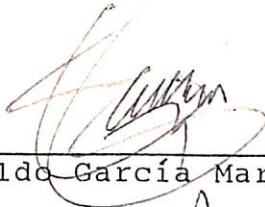
JUNIO DE 1989

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de
asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS EN
PARASITOLOGIA AGRICOLA

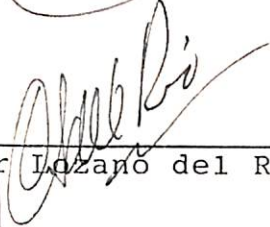
C O M I T E P A R T I C U L A R

Asesor principal



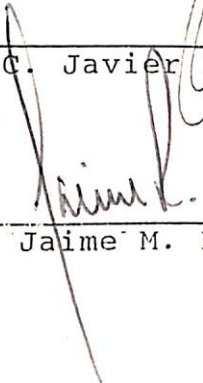
Dr. Oswaldo García Martínez

Asesor




M.C. Javier Lozano del Río

Asesor

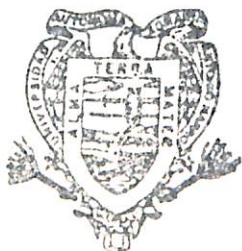


M.C. Jaime M. Rodríguez del Angel



Dr. Eleuterio López Pérez

Subdirector de Asuntos de Postgrado



BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Junio de 1989

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Al CONACYT

Al Comité de Asesoría: Dr. Oswaldo García Martínez,
M.C. Javier Lozano del Río,
M.C. Jaime Moisés Rodríguez del A.

Por su colaboración brindada en la identificación y corroboración, así como por sus comentarios y sugerencias:

Dr. Christoph Erdelen, de la Universidad de Nausallee, Alemania Federal.

Dr. Manya B. Stoetzel, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Dr. G. Remaudiere, del Instituto Pasteur de París, Francia.

Dr. Rebeca Peña M., del Instituto Politécnico Nacional de México.

Dr. P. Stary, de la Academia de Ciencias de Checoslovaquia.

Dr. Harry Brailovsky A., de la Universidad Autónoma de México.

Dr. Jesús Valdés Reyna, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

M.C. Antonio Marín J., del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.

Dr. Robert A. Wharton, de la Universidad de Agricultura y Mecánica de Texas, Estados Unidos.

Dr. Calvin Welbourn, de la Universidad del Estado de Ohio, Estados.

A Leticia Ayala López, por las considerables horas que se ocupó en el mecanografiado de este trabajo.

COMPENDIO

Estudios Sobre Bioecología y Daños
del Pulgón Ruso del Trigo (Diuraphis noxia (Mordvilko))

Por

VICENTE EMILIO CARAPIA RUIZ

MAESTRIA

PARASITOLOGIA AGRICOLA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. JUNIO 1989

Dr. Oswaldo García Martínez - Asesor -

Palabras claves: pulgón ruso del trigo, Diuraphis noxia, bioecología, enemigos naturales, daños.

En 1980 fue reportado por primera vez en México Diuraphis noxia, un áfido considerado potencialmente dañino, el cual prácticamente se encuentra distribuido en todas las zonas trigueras de México. Por la falta de información que ayude a un mejor manejo de esta plaga, se inició este estudio con el objeto de conocer los aspectos generales de su bioecología y daños causados a la variedad de trigo Anáhuac F-75 y cebada Cerro Prieto y Benton 4D.

Las poblaciones ápteras de D. noxia y D. mexicana -
fueron detectadas durante el transcurso de un año en su -

hospedero silvestre, Bromus unioloides y las poblaciones de alados así como sus principales predadores y parasitoides se obtuvieron de trampas de agua amarillas. Parcelas experimentales fueron establecidas para la evaluación de daños mientras que los registros de temperatura y precipitación fueron obtenidos de las estaciones experimentales en sus respectivos lugares.

Los resultados indican que D. noxia y D. mexicana pueden reproducirse durante todo el año partenogénicamente aunque se halló una hembra ovípara de D. mexicana en Saltillo, Coah. Una gran variabilidad de enemigos naturales de D. noxia fueron encontrados, de los que destacan: Hippodamia convergens, Olla v-nigrum, Orius sp., Chrysoperla carnea, C. oculeata, Diaretella rapae, Aphelinus sp., Balastium sp. y una especie de Syrphidae. Los enemigos naturales, temperatura, precipitación y estado de desarrollo del hospedero, contribuyeron a la regulación poblacional de D. noxia.

El rendimiento se redujo significativamente en la cebada Benton 4D (36 por ciento) establecida en Saltillo, Coah. y en el trigo Anáhuac F-75 (30 por ciento) de la localidad de Navidad, N.L., mientras que no se obtuvieron reducciones significativas de rendimiento en la cebada Cerro Prieto en las dos localidades ni en el trigo Anáhuac F-75 de Saltillo, Coah.

ABSTRACT

Studies on Bioecology and Damages of
Russian Wheat Aphid (Diuraphis noxia (Mordvilko))

By

VICENTE EMILIO CARAPIA RUIZ

MASTER IN SCIENCE
PLANT PROTECTION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. JUNE 1989

Dr. Oswaldo García Martínez - Advisor -

Key words: Russian Wheat aphid, Diuraphis noxia,
bioecology, natural enemies, damages.

Diuraphis noxia was first detected in Mexico in 1980, now its in almost all wheat regions of Mexico. The objectives of this research were to determine general aspects of the bioecology of Diuraphis noxia and damage on Anahuac F-75 wheat, Cerro Prieto and Benton 4D barley in Saltillo, Coahuila and Navidad N.L.

Aptera of D. noxia and D. mexicana were detected during a year on Bromus unioloides. Alata as well as their main predators and parasitoids were collected on water yellow pan. Experimental plots were established to estimate yield losses of barley and wheat. Temperature and rainfall were

registred.

The Reproduction of D. noxia and D. mexicana during a - year was by parthenogenesis. However a oviparous female of D. mexicana was found in Saltillo, Coah. on B. uniolooides. The most important species of natural enemies were: Hippodamia convergens, Olla v-nigrum, Orius sp., Chrysopa carnea, C. oculeata, Diaretella rapae, Aphelinus sp., Balastium sp, and a specie of Syrphidae. The natural enemies, temperature rainfall and growth stage of the host contributed to the popula tion regulation of D. noxia.

Yield loss was significant on Benton 4D barley - (36 per cent) in Saltillo Coah., and Anahuac F-75 (30 per cent) in Navidad, N.L. However yield loss was not signifi cant on Cerro Prieto barley in both regions, and Anahuac F-75 wheat in Saltillo, Coah.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS	xiv
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
<u>Diuraphis noxia</u> (Mordvilko)	3
ORIGEN Y DISTRIBUCION	3
CARACTERISTICAS Y RELACIONES TAXO	
NOMICAS	4
CICLO BIOLOGICO	5
HOSPEDEROS	7
SINTOMAS Y DAÑOS	8
CONTROL	8
QUIMICO	8
BIOLOGICO	9
RESISTENCIA GENETICA	11
RELACION CON LA TEMPERATURA	13
RELACION CON VIRUS	14
MATERIALES Y METODOS.	15
IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DE <u>Diura</u>	
<u>phis</u> Y OTROS AFIDOS ASOCIADOS	15
IDENTIFICACION DE LOS HOSPEDEROS DE <u>Diura</u>	
<u>phis</u>	16
IDENTIFICACION DE LOS PRINCIPALES ARTROPO	
DOS AFIDOFAGOS DE <u>D. noxia</u>	16
FLUCTUACION POBLACIONAL DE <u>D. noxia</u>	17
EVALUACION DE DAÑOS CAUSADOS A CEBADA Y	
TRIGO	17
CEBADA CERRO PRIETO Y TRIGO ANA -	
HUAC F-75	17
CEBADA BENTON 4D	18

	Página
RESULTADOS Y DISCUSION	19
ESPECIES DE <u>Diuraphis</u>	19
OTROS AFIDOS ASOCIADOS	21
HOSPEDEROS DE <u>Diuraphis</u>	22
PRINCIPALES ARTROPODOS AFIDOFAGOS DE <u>D. noxia</u>	22
DAÑOS CAUSADOS A LA PRODUCCION DE CEBADA Y TRIGO	23
CEBADA CERRO PRIETO	23
CEBADA BENTON 4D	28
TRIGO ANAHUAC F-75	29
POBLACION DE <u>D. noxia</u> Y OTROS AFIDOS EN TRIGO Y CEBADA A DIFERENTES TRATAMIENTOS CON OXIDIMETON-METIL	35
FLUCTUACION POBLACIONAL DE <u>D. noxia</u> Y OTROS AFIDOS EN RELACION CON SUS ENEMI - GOS NATURALES	37
FLUCTUACION POBLACIONAL DE <u>D. noxia</u> Y OTROS AFIDOS EN <u>Bromus unioloides</u> EN RA- YADO CLOROTICO	41
CONCLUSIONES	45
SUGERENCIAS	47
RESUMEN	48
LITERATURA CITADA	50
APENDICE	59

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Página
4.1 Principales artrópodos afidófagos de <u>Diuraphis noxia</u> en Saltillo, Coah., y Navidad, N.L. 1988	22
4.2 Rendimiento (kg/3m ²) de cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Navidad, N.L. 1988	24
4.3 Rendimiento (kg/3m ²) de cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988	24
4.4 Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de cebada - Cerro Prieto a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Navidad, N.L. 1988	26
4.5 Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de cebada - Cerro Prieto a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988	26
4.6 Rendimiento (kg/1.2m ²) de cebada Benton 4D a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988	29
4.7 Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de cebada - Benton 4D a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988	29
4.8 Rendimiento (kg/3m ²) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988	30

Cuadro No.		Página
4.9	Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de trigo - Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, - Coah. 1988.	30
4.10	Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de trigo - Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Navidad, N.L. 1988.	32
4.11	Rendimiento (kg/3m ²) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Navidad, N.L. 1988	32
A.1	Número de tallos de cebada Cerro Prieto con síntomas de daño por <u>Diuraphis noxia</u> a diferentes tratamientos con oxidimeton-metil. Saltillo, Coah. 1988	60
A.2	Número de tallos de cebada Cerro Prieto con síntomas de daño por <u>Diuraphis noxia</u> a diferentes tratamientos con oxidimeton-metil. Navidad, N.L. 1988	60
A.3	Número de tallos de trigo Anáhuac F-75 con - síntomas de daño por <u>Diuraphis noxia</u> a diferentes tratamientos con oxidimeton-metil. Saltillo, Coah. 1988	61
A.4	Número de tallos de trigo Anáhuac F-75 con - síntomas de daño por <u>Diuraphis noxia</u> a diferentes tratamientos con oxidimeton-metil. Navidad, N.L. 1988	61
A.5	Afidos coletados en 30 tallos de cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos con Oxidimeton-metil. Navidad, N.L. 1988	62

Cuadro No.		Página
A.6	Afidos colectados en 30 tallos de cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos con Oxidimeton-metil. Saltillo, Coah. 1988	62
A.7	Afidos colectados en 30 tallos de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos con Oxidimeton -metil. Navidad, N.L. 1988.	63
A.8	Afidos colectados en 30 tallos de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos con Oxidimeton-metil. Saltillo, Coah. 1988	63
A.9	Número de insectos colectados en trampas amarillas. Saltillo, Coah. 1988	64
A.10	Número de insectos colectados en trampas amarillas. Navidad, N.L. 1988	65
A.11	Afidos colectados sobre <u>Bromus unioloides</u> con rayado clorótico. Saltillo, Coah. 1988	66
A.12	Afidos colectados sobre <u>Bromus unioloides</u> con rayado clorótico. Navidad, N.L. 1938.	66
A.13	Análisis de varianza y prueba de medias (Tukey) para rendimiento ($\text{kg}/3\text{m}^2$) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988	67
A.14	Análisis de varianzas y prueba de medias (Tukey) de peso hectolítrico ($\text{kg}/\text{hectolitro}$) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988.	67

Cuadro
No.

Página

A.15	Análisis de variança y prueba de medias (Tukey) de peso hectolítrico (kg/hectolitro) de Trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Saltillo, Coah. 1988.	68
A.16	Análisis de variança y prueba de medias (Tukey) de rendimiento (kg/3m ²) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de <u>Diuraphis noxia</u> . Navidad, N.L. 198	68

INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
4.1	Parte posterior de una hembra ovípara <u>Diuraphis mexicana</u>	20
4.2	Tibia posterior de la hembra ovípara de <u>Diuraphis mexicana</u>	20
4.3	Comportamiento de la sintomatología en cebada por <u>Diuraphis noxia</u> a diferentes tratamientos. Saltillo, Coah. 1988	25
4.4	Comportamiento de la sintomatología en cebada por <u>D. noxia</u> a diferentes tratamientos - Navidad, N.L. 1988	27
4.5	Comportamiento de la sintomatología por <u>D. noxia</u> a diferentes tratamientos. Navidad, - N.L. 1988	33
4.6	Comportamiento de la sintomatología en trigo por <u>Diuraphis noxia</u> a diferentes tratamientos. Saltillo, Coah. 1988	34
4.7	Población de <u>Diuraphis noxia</u> en trigo después de diferentes tratamientos. Navidad, - N.L. 1988	36
4.8	Relación depredador (Coccinellidae) parasitoide (<u>Diaretella rapae</u>)-presa (<u>Diuraphis noxia</u>). Saltillo, Coah. 1988	38

Figura No.		Página
4.9	Relación depredador (<i>Coccinellidae</i> , <i>Anthoco- ridae</i>), presa (<i>Diuraphis noxia</i> y otros áfi- dos de cereales). Navidad, N.L. 1988	39
4.10	Relación depredador (<i>Chrysopa carnea</i> , Syr- phidae)-parasitoide (<i>Diaretella rapae</i>), pre- sa (<i>Diuraphis noxia</i> y otros áfidos de cerea- les). Navidad, N.L. 1987-1988	40
4.11	Movimiento poblacional de áfidos en plantas con rayado clorótico de <i>Bromus unioloides</i> . Navidad, N.L. 1987-88	43
4.12	Movimiento poblacional de áfidos en plantas con rayado clorótico de <i>Bromus unioloides</i> Saltillo, Coah. 1987-88	44

INTRODUCCION

Los cereales juegan un papel de gran importancia en la agricultura nacional, siendo su producción afectada por un sinnúmero de factores entre los que destacan las plagas y enfermedades, mismas que en no pocas ocasiones provocan bajas considerables en los rendimientos de estas gramíneas.

Recientemente en México, los cultivos de cereales - se han visto atacados por Diuraphis noxia (Homoptera:Aphididae), un áfido que se ha distribuido en varias regiones triqueras de los valles altos del Centro de México, Guanajuato y Norte del país (Gilchrist et al., 1984), desconociéndose por ser un organismo exótico su manejo más adecuado.

En la República de Sudáfrica, país donde D. noxia - también fue introducido, se determinó su potencial destructivo, reportándose pérdidas significativas en la producción de trigo (Du Toit y Walters, 1984). En México, ensayos preliminares de campo reportan mermas hasta de 60 por ciento de la producción en trigo y cebada (Gilchrist, 1985).

Observaciones realizadas por personal del programa de cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Naro (UAAAN), señalan la presencia de D. noxia en el área de Navidad, N.L., y Saltillo, Coahuila, en trigo y cebada desde

1981. Asimismo, observaciones personales corroboraron la presencia del género Diuraphis en Bromus unioloides, graminéa silvestre muy común en la región.

Dado la presencia local de la plaga así como su potencial destructivo, mismo que no ha sido debidamente cuantificado pero que es evidente, se hace necesario realizar investigaciones para conocer su comportamiento en las regiones mencionadas para definir formas más adecuadas de manejo y control.

Objetivos

1. Identificar las especies de Diuraphis presentes en las regiones de Navidad, N.L., y Saltillo, Coahuila, y sus hospederos, así como otras especies de áfidos asociados.
2. Identificar los principales Artrópodos Afidófagos de D. noxia.
3. Evaluar los daños causados a la producción de cebada y trigo en las regiones bajo estudio.
4. Determinar la fluctuación poblacional de D. noxia en Navidad, N.L., y Saltillo, Coahuila, y factores que intervienen en ésta.

REVISION DE LITERATURA

Diuraphis noxia (Mordvilko)

Origen y Distribución

D. noxia, es originario del Sureste de Rusia, países que bordean al Mar Mediterráneo, Irán y Afganistan (Walters, 1980).

Bodenheimer y Swirski (1957), mencionan que D. noxia se encuentra distribuido en Asia Central, Ucrania, Gran Bretaña, Trans-Caucasia, Sur de Rodesia, Marruecos, Este de Africa, España y Medio Oriente.

En 1978 esta plaga se reportó en Sudáfrica y para 1979 su dispersión incluía varias áreas de este país (Walters, 1980). Además, se ha reportado en la República Árabe de Yemen (Erdelen, 1981a), Argentina (Blackman y Eastop, 1984) e Isla de Puerto Santo del Archipiélago de Madeira (Ilharco, 1973).

En México, durante 1980, fueron detectados síntomas sobre plantas de cereales correspondientes al ataque de este áfido, indicando su presencia en El Batán, Estado de México, y El Bajío Guanajuato. Durante 1982 y 1983 se detectó en Toluca, Estado de México, y Saltillo, Coahuila, respectivamente (Gilchrist, 1985).

Recientemente Stoelzer (1987), reporta a D. noxia en los Estados de Colorado, Kansas, Nebraska, Nuevo México, Oklahoma, Texas y Wyoming, en la Unión Americana.

Características y Relaciones Taxonómicas

En 1911 Kurdjumov describió un áfido de cereales - que posteriormente fue nombrado como Brachycolus noxius por Mordvilko ex Kurdyumov en 1913 (Erdelen, 1981a, 1981b).

Sinonimia de Diuraphis noxia (Mordvilko)

Brachycolus noxius Mordvilko ex Kurdyumov

Brachycolus noxius Mordvilko

Diuraphis noxius (Mordvilko); Aizenberg

Cavahyalopterus graminarum Mimeur

Cavahyalopterus noxius (Mordvilko) Bodenheimer &

Swirski

Cuernavaca noxia (Mordvilko); Habid & El-Kadi,

Diuraphis noxia (Mordvilko ex Kurdyumov

Eastop & Hille Ris Lambers.

(Dürr, 1983; Erdelen, 1981b; Stoetzel, 1987).

Este áfido, considerado de tamaño pequeño, varía en formas ápteras de 1.4 a 2.3 mm y los alados de 1.5 a 2 mm; es de color verde amarillento o verde grisáceo, de cuerpo - elongado cubierto por una cera polvosa blanca (Walters, - 1980).

D. noxia se distingue de otras especies de áfidos - que atacan cereales cultivados por poseer antenas cortas y

una proyección sobre la cauda, además de cornículos muy cortos (Walters, 1980; Blackman y Eastop, 1984).

En cuanto a especies cercanas, Dürr (1983) menciona que D. noxia se diferencia por las siguientes características: el último segmento rostral de D. noxia mide 81 μ en alados y 94 μ en ápteros, D. muhleii 50 μ en alados, D. nodulus 65 μ en ápteros y alados, D. mexicana 65 μ en alados. Los procesos terminales/base de VI segmento antenal en D. noxia es de 2.22 en alados y 2.01 en ápteros; D. muhleii 1.33 en alados, D. nodulus 1.6 en alados y 1.20 en ápteros, D. mexicana 0.98 en alados y 1.25 en ápteros D. mexicana 0.98 en alados y 1.25 en ápteros (Baker, 1934). Además, la longitud del proceso supracaudal en D. noxia, es mayor que en las otras especies.

Stoetzel (1987) diferencia a D. noxia y a D. tritici porque este último no presenta el proceso supracaudal en el octavo terguito abdominal.

Vera (1988) reporta que el número cromosómico de D. noxia es $2n = 10$, y D. mexicana $2n = 8$

Ciclo Biológico

En la República de Sudáfrica se han observado dos formas de hembras vivíparas de D. noxia (aladas y ápteras) por lo que la reproducción es partenogenética. Las formas ápteras se presentan al iniciar el desarrollo de la colonia, esto en condiciones normales, mientras que las aladas

aparecen bajo condiciones de estrés de la planta o cuando - está por terminar su desarrollo, después de la aparición de espigas (Walters, 1980; Kriel et al., 1984).

Las infestaciones en un cultivo pueden darse principalmente por formas aladas, que por sí solas se trasladan cortas distancias o por el viento viajan varios kilómetros (Walters, 1980).

Bajo condiciones favorables de temperatura y humedad en primavera, las hembras ápteras tardan dos semanas en madurar dando origen a pequeñas ninfas, produciendo en promedio cuatro por día (Walters, 1980). El desarrollo de D. noxia comprende cuatro estadios ninfales, y el estado adulto (Vera, 1988; Vera y Camacho, 1988; Aalbersberg, 1987); sin embargo, Michels y Behle (1988) encontraron hasta seis estadios ninfales y el estado adulto.

La supervivencia del áfido cuando no hay cultivos de cereales en pie, se explica porque se encuentran en plantas voluntarias de los mismos cereales o en gramíneas silvestres del género Bromus, presentando marcada tolerancia al frío que en cierta forma está dada por el enrollamiento de las hojas para su protección (Walters, 1980; Hewitt et al., 1984). Sin embargo, la supervivencia en condiciones adversas como las del Sureste de Rusia, es en estado de huevo cillo (Bodenheimer y Swirski, 1957; Dudnik, 1979).

Hospederos

De las gramíneas cultivadas el trigo, cebada y triticale son las hospederas más preferidas; centeno y avena rara vez son atacados por D. noxia bajo condiciones de campo (Walters, 1980).

Zacates o gramíneas silvestres del género Bromus, son más ampliamente reportadas como hospedero de D. noxia. De las especies de estos zacates, Walters (1980), menciona a B. wildenowi. En México son reportadas por Vera (1988), Vera y Peña (1987), las especies de B. catharticus, Eleusine multiflora, B. carinatus, Eragrostis pectinacea y Avena fatua, asociados a D. noxia y a D. mexicana en dos localidades de la ciudad de México.

Stoetzel (1987), reporta para los Estados Unidos de América (EUA) las siguientes hospederas de D. noxia: Avena sativa L., Bromus madritensis L., Elytrigia elongata (H.), Hordeum murinum L., Hordeum vulgare L., Oryza sativa L., Phalaris canariensis L., Pheleum pratense L., Secale cereale L., Triticosecale rimpai w. y Triticum aestivum L.

Para la región del Medio Oriente, Bodenheimer y Swirski (1957) mencionan a las siguientes gramíneas como hospederas de Diuraphis noxia: Avena barbata, Bromus madritensis, Hordeum murinum, Hordeum sativum, Phalaris nodosa y pastos turcos no identificados.

Síntomas y Daños

El ataque de D. noxia provoca en las plantas un cambio de coloración en las hojas y un enrollamiento que le sirve como protección al frío (Webster y Starks, 1987), apareciendo estrías longitudinales con coloración que puede ser amarillo clorótico, blanco o púrpura, este último es más común durante invierno (Walters, 1980; Hewitt et al., 1984), y aunque los síntomas se asemejan a los de una infección viral, éstos son causados por una toxina del áfido que degenera completamente los cloroplastos (Fouche et al., 1984 Gilchrist et al., 1986) por lo tanto, hay drástica reducción en el contenido clorofílico (Krüger y Hewitt, 1984).

Los síntomas aparecen tan pronto las plantas obtienen un corto desarrollo y la infestación bajo condiciones favorables puede aumentar de 20 a 80 por ciento en un período de seis semanas (Walters, 1980).

En ciertos casos, plantas muy infestadas presentan apariencia gruesa y los tallos jóvenes se postran sobre el suelo, en otras ocasiones las espigas llegan a curvarse y tornarse blancas, provocando baja producción (Walters, 1980)

Control

Químico

Estudios sobre control químico para D. noxia en Sudáfrica, recomiendan dos tipos de aplicación de insecticidas

principalmente. Uno lo constituyen insecticidas sistémicos granulados aplicados al suelo (Forato 10 por ciento y Disulfoton 5 por ciento) que se deben utilizar en siembras de invierno. Los otros son insecticidas asperjados al follaje (Clorpirifos, Oxidimetón-metil, Parathion, Monocrotophos, Dieldorvos, Mevinphos, Heptenophos, dimethoato y Phosphamidon, en algunos casos mezclas de éstos son recomendables), usados en siembras de abril a junio, por lo que se aplican en la época más cálida cuando son más efectivos, en los cuales se tienen bajas infestaciones en invierno y el mayor daño es ocasionado dentro de la aparición de la hoja bandera y emergencia de la espiga (Walters, 1980; Du Toit, 1983; Botha, 1984 y Du Toit, 1984).

Estudios preliminares con un nuevo insecticida carbámico (CGA 73102 4 PH) mostraron control prometedor al aplicarlo a la semilla como insecticida sistémico (Butts y Walters, 1984).

Biológico

El control biológico de los áfidos es realizado por un complejo de predadores y parásitos que generalmente no son específicos (Blackman, 1974).

Berest (1980) estudiando los enemigos naturales de D. noxia y otros áfidos de cereales en Ucrania URSS, encontró 55 especies y las más importantes fueron los predadores: Nabis punctatus Costa, Orius niger (Wolff), Chrysoperla -

carnea (Steph), C. phyllochroma Wesm, Malachius geniculatus Germ., Coccinella septempunctata L., Hippodamia variegata - (Goeze), Sphaerophoria scripta (L.), y Platypalpus pictitaris (Becker); y los parásitos primarios Praon volucre (Hal) y Aphidius uzbekistanicus Luzhetskii, así como los hiperparásitos Pachyneuron aphidis (Rch.), Asaphes vulgaris (Wlk), y Dendrocercus carpenteri (Curt.).

En la República de Sudáfrica, Aalbersberg et al., - (1984) reportan que se tiene a Aphidius colemani, probable - mente Aphelinus asychus, Adonia variegata, Scymnus morelleti, Liodalia flavomaculata, Exochomus concavus, Cheilomenes lu - nata y larvas de Syrphidae como enemigos naturales de D. noxia y en intentos por incrementar el control biológico de es - te áfido se importaron a Sudáfrica de Estados Unidos y la - Gran Bretaña los predadores Adalia bipunctata, Coccinella - septempunctata, Hippodamia convergens y a Coleomegilla macu - lata.

Sary y Ederlen (1982) reportan a Aphidius colemani como parásito de D. noxia y de otros áfidos en la República Arabe de Yemen.

Posteriormente, Aalbersberg et al. (1988b) mencio - nan que durante la fase de crecimiento y especialmente en - la fase de declinación, los predadores, principalmente Hippodamia variegata (Goetz) tuvieron efectos considerables hasta una reducción del 52 por ciento de la población de - áfidos. Mientras que los parasitoides más importantes -

Aphidius colemani Viric y Diaretella rapae (M'Intosh) tuvieron efectos insignificantes.

Con la llegada de D. noxia a las zonas trigueras de EUA, parte de las investigaciones de este país son dirigidas al control biológico. Así, recientemente se importaron algunos enemigos naturales de Turquía, España, Francia, Polonia y la URSS, que actualmente se están criando en laboratorio y liberando en campo, las especies comprendidas son: Aphelinus varipens, Aphidius matricariae, Aphidius rhopalosiphi, Ephedrus plagiator y Praon volucre (McKinnon y Gilstrap. 1989; Wendel y Deerberg, 1989). Además, se han establecido colonias de los predadores Hippodamia variegata y Propylea quatuordecimpunctata provenientes de Canadá y a Scymnus frontalis proveniente de Europa, entre otros (Flanders, 1989).

Gilstrap y McKinnon (1988) mencionan que dos parásitos nativos de Norteamérica, Lysiphiebus testaceipes y Aphelinus varipes están pobremente adaptados para parasitar a D. noxia.

Resistencia Genética

Butts y Pakendorf (1984a) utilizando el método de control de embriones, para la obtención de fuentes de resistencia contra D. noxia, a partir de 30 especies de trigo, 50 líneas de trigo y seis cultivos, encontraron que las más prometedoras eran: Triticum monococcum, T. timopheevi,

Aegilops squarora, T. dicoccoides y el centeno, mientras - que la avena era el cultivo más resistente, el trigo duro y la cebada fueron los más susceptibles al ataque de D. noxia.

Asimismo, Butts y Pakendorf (1984) utilizando las variedades de trigo "Betta" y "Amigo" y midiendo 13 caracteres morfológicos después de diferentes niveles de exposición a D. noxia encontraron que la variedad "amigo" posee - mayor resistencia a D. noxia y que probablemente sea del - tipo horizontal.

Las selecciones en invernadero de líneas de los anfiploides por Triticum monococcum, T. durum y de T. aestivum para resistencia a antibiosis y no preferencia, demuestra - que algunos anfiploides poseen resistencia por antibiosis - tomando como base el número de embriones desarrollados en - los áfidos alimentados sobre las plantas. Además se obtuvieron colonias significativamente mayores de ápteros en trigo susceptible "Betta" que en los anfiploides, y dos líneas de trigo fueron moderadamente resistentes a D. noxia (Du Toit y Van Niekerk, 1985).

Webster et al (1987) probando el material existente con resistencia a Schizaphis graminum en EUA, encontraron altos niveles de antibiosis, antixenosis y tolerancia a D. noxia en la avena "Nora" y el centeno "Elben", y con moderados niveles de resistencia en el trigo Paine, C 1 17959 y C 1 17882, concluyendo que el material genético probado -

tiene resistencia insuficiente contra D. noxia.

Du Toit (1987) seleccionando materiales de trigo de países donde ha sido reportado D. noxia, encontró diferentes niveles de resistencia por antibiosis y no preferencia enfatizando que dos materiales de Triticum aestivum y uno de T. monococcum mostraron niveles superiores de resistencia.

Relación con la Temperatura

En 1986-1987, en Kansas, EUA, D. noxia sobrevivió - el invierno el cual fue fatal para Schizaphis graminum, además, pruebas de laboratorio indican que tiene mayor sobrevivencia a 0-10 y -20°C que S. graminum por esto su mayor importancia en climas fríos (Harvey y Martin, 1988).

Michels et al. (1988) reportan que la producción de ninfas de D. noxia se incrementa a temperaturas de 5 a 20°C y disminuye de 20 a 30°C, además, enfatiza que la temperatura influye sobre la longevidad y el número en estadios ninfales.

Webster y Starks (1987) no obtuvieron diferencias - significativas en el período reproductivo a temperaturas de 14-12°C, 21-19°C y 28-26°C (luz-obscuridad) que en promedio - fue de 28.2 días, sin embargo, sí tuvieron un incremento - gradual en la producción de ninfas/hembra. Por otro lado, - Aalbersberg et al. (1987) estimaron umbral de desarrollo de D. noxia en 0.54°C y el número de días-grado centígrado para completar su desarrollo en 158.73. Aalbersberg et al. (1988a) mencionan a la temperatura como un factor más -

importante en la salida de alados de D. noxia que el déficit de saturación y la velocidad del viento.

Erdelen (1981b) estudiando el desarrollo de D. noxia en la República de Yemen y bajo condiciones de campo, observó que el desarrollo de las fases ninfa, reproductiva y -postreproductiva, tanto en trigo como en cebada, fue mayor a 17.2°C (invierno) que a 21.6°C (verano).

Relación con Virus

Investigaciones en la República de Sudáfrica indican que D. noxia es capaz de transmitir el virus del mosaico del bromus (BMV), el virus de achaparramiento amarillo de la cebada (BYDV), y un nuevo virus aislado originalmente de Rhopalosiphum padi (RhPV), el virus del mosaico rayado de la cebada (BSMV), y el virus del mosaico de la caña de azúcar (SCMV), (Von Wechmar y Rybicky, 1981; Von Wechmar, 1984; Rybicki y Von Wechmar, 1984; Von Wechmar y Rybicki, 1984; Dansteegt y Hewings, 1988).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en las localidades - de Navidad, N.L., y Saltillo, Coah., donde previas observaciones, indicaron la presencia de Diuraphis, que de acuerdo a la parte correspondiente de estudio, se llevó a efecto en lotes experimentales que incluyeron los cultivos de trigo y cebada, así como gramíneas silvestres del género Bromus. Registros de temperaturas y precipitación se obtuvieron de las estaciones meteorológicas de las dos regiones mencionadas.

Identificación de las Especies de Diuraphis y de Otros Afidos Asociados

Durante 1987, se colectaron muestras de áfidos en - Navidad, N.L. y Saltillo, Coah., de: 1) colonias de áfidos localizados en parcelas comerciales de trigo y cebada, tanto en Navidad como Saltillo; 2) colonias de áfidos detectados sobre gramíneas silvestres del género Bromus en 10 diferentes áreas; 3) colonias de áfidos de lotes experimentales de trigo y cebada. Los áfidos colectados se mataron y conservaron en alcohol al 70 por ciento para posteriormente realizar montas permanentes de acuerdo a la técnica de Greswold y Remaudiere.

La identificación preliminar de las especies se realizó por claves y descripciones de Baker (1934), Dürr (1983), Blackman y Eastop (1984) y Stotzel (1987). Para su corroboración posterior se enviaron especímenes a especialistas del Instituto Pasteur de París, Francia, del Laboratorio de Entomología Sistemática del USDA en Beltsville Maryland, USA, y del laboratorio de Entomología de la ENCB IPN, México.

Identificación de Hospederas

Las gramíneas silvestres donde se colectaron áfidos fueron deshidratadas en prensa botánica, conservadas y montadas en hojas de colección de herbario, para su posterior identificación con la ayuda de especialistas del departamento de Botánica de la UAAAN.

Identificación de los Principales Artrópodos Afidófagos

Para los parasitoides, se colectaron áfidos momificados en Bromus unioloides, trigo y cebada, esperando su emergencia posterior dentro de frascos de vidrio en laboratorio.

Los predadores se obtuvieron por colectas directas sobre colonias de áfidos, excepto adultos de Syrphidae que procedieron de larvas que se encontraron en las colonias de áfidos; posteriormente se realizó la identificación y corroboración por especialistas del Departamento de Entomología Universidad de Texas A & M, USA, (Braconidae), Instituto -

de Entomología, Academia de Ciencias de Checoslovaquia, - (Aphelinidae y braconidae); Departamento de Entomología, - Universidad Estatal de Ohio, USA (Erytraeidae); Colección Entomológica de INIFAP, Celaya, Gto., México (Coccinellidae); y del Instituto de Biología UNAM, México, D.F. (Anthracoridae).

Fluctuación Poblacional de D. noxia

Para determinar la fluctuación poblacional se registraron semanalmente densidades de áfidos durante el año de 1988, tomando 10 plantas del género Bromus; las formas aladas, así como sus enemigos naturales, fueron colectados semanalmente por medio de trampas de agua amarillas.

Evaluación de Daños Causados a Producción de Cebada y Trigo

Cebada Cerro Prieto y Trigo Anahuac F-75

Para determinar daños causados a trigo y cebada, se realizaron dos experimentos, buscando medir el rendimiento (kg/unidad de superficie) y peso hectolítrico del grano obtenido en el período de invierno (enero-Mayo de 1988) en Navidad y Saltillo. El diseño experimental utilizado fue el completamente al azar de modelo lineal $Y_{ij} = \mu + Z_1 + E_{ij}$, donde $i = 1, 2, 3, 4, 5$; $j = 1, 2, 3, ;$ y $E_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$, además se aplicó la prueba de medias Tukey y la de homogeneidad de varianzas de Bartlett - Snedecor y Cochran, 1971; Little y Hills, 1976; Infante et al. (1984), los tratamientos siguientes consistieron de tres repeticiones:

1. Control durante todo el ciclo
2. Sin control (testigo)
3. Control al amacolle
4. Control al encañe-embuche
5. Control a floración-engrane.

El control fue realizado por aplicación del insecticida sistémico oxidimeton-metil a una dosis de uno y medio litros por hectárea.

La unidad experimental fue una parcela de 11 surcos con longitud de tres metros y espacio entre surco y surco - de 30 cm, que para evitar el efecto de orilla la parcela - útil comprendió cinco surcos de dos metros de longitud; quincenalmente se registraron plantas con síntomas en cada etapa vegetativa del cultivo. Asimismo, en cuatro etapas del - desarrollo vegetativo se tomaron 10 cañas por unidad experimental (30 por tratamiento), para determinar porcentajes de infestación, número de áfidos y especies presentes.

Cebada Benton 4D

Esta evaluación fue realizada en Saltillo, Coah., - utilizando sólo los tratamientos uno y dos de los anterio - res y como unidad experimental dos surcos de dos metros de longitud y 30 cm entre ellos. Esta fue analizada estadísticamente por la prueba de medias T-Student.

RESULTADOS Y DISCUSION

Especies de Diuraphis

Dos especies del género Diuraphis fueron encontradas durante el presente estudio en las regiones de Navidad, N.L. y Saltillo, Coahuila, siendo éstas D. noxia y D. mexicana. Dado que se colectó sobre Bromus unioloides un espécimen hembra ovípara de D. mexicana (Figura 4.1), la cual no ha sido reportada, se describe a continuación.

Diuraphis mexicana (Baker)

Ovípara. (Un espécimen). color del espécimen aclarado, cabeza, primeros cuatro segmentos antenales, coxas, fémures, cauda, placa anal, placa genital color café claro; rostro, V y VI segmentos antenales y tibias color café oscuro; tórax y abdomen pálidos.

Longitud del cuerpo 1.592 mm, incluyendo la cauda; - ancho del abdomen, 0.725 mm; ancho de la frente, 0.188 mm; - longitud de los segmentos antenales en mm: III, 0.131; IV, 0.077; V, 0.081; VI, 0.085 (base) + 0.077 (ápice) con pequeñas y escasas setas en los imbricados segmentos antenales, - sin sensorias secundarias en el segmento II, únicamente con las sensorias primarias de los segmentos V y VI. La longitud de los segmentos rostrales en mm, son: III, 0.061; IV, 0.046 y V, 0.011; presentando cerdas apicales o primarias, -



Figura 4.1. Parte posterior de una hembra ovípara de Diuraphis mexicana.

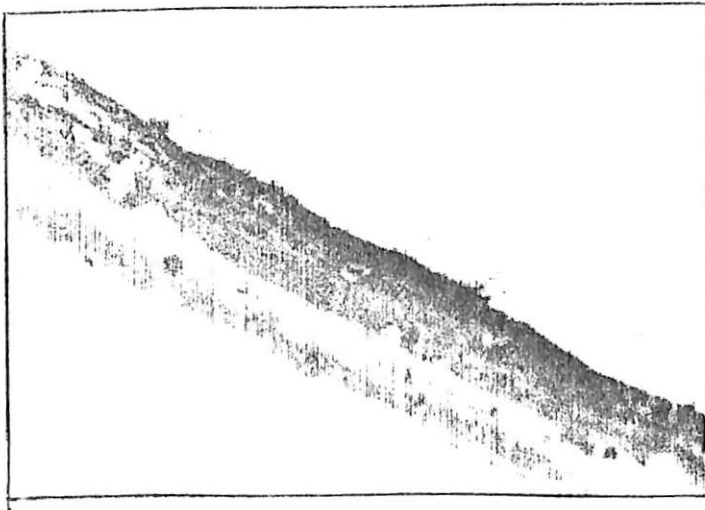


Figura 4.2. Tibia posterior de la hembra ovípara de Diuraphis mexicana

subapicales o secundarias y basales de corta longitud. Las medidas de las patas posteriores en mm, son: fémur, 0.324; tibia, 0.478; tarso I, 0.027; tarso II, 0.108; uña tarsal, 0.046. Los sífúnculos son muy pequeños, miden tan sólo 0.009 mm. El cuerpo presenta pequeñas y escasas setas, resaltando las ubicadas en las tibias.

En general, la descripción anterior se asemeja bastante a la correspondiente a una hembra vivípara, descrita originalmente por Baker (1934), pero se diferencia por:

1. Presencia de "pseudosensorias" en las tibias posteriores.
2. Coloración marcadamente más oscura en las tibias, rostro, V y VI segmentos antenales.

Junto con el hallazgo de una hembra ovípara de D. noxia, por Vera (1988), y tomando en cuenta lo difícil de encontrar estas formas en los áfidos, se infiere que en México también se presentan los machos de estas dos especies y de esta forma pueda darse ciclo anoécico holocíclico.

Otros Afidos Asociados

Los áfidos Rhopalosiphum maidis, R. padi, Acyrtosiphum dirhodum, Schizaphis graminum y Macrosiphum avenae fueron comúnmente encontrados en los cereales cultivados y en Bromus unioloides, mientras que Rhopalosiphum rufiabdominalis se colectó sólo en trampas de agua amarillas.

Hospederos de Diuraphis

D. noxia presentó como hospederos cultivados al trigo, cebada y triticale, pudiéndosele encontrar en las gramíneas silvestres B. unioloides y raramente en Eragrostis pectinacea (Michx) y Eleusine indica (L.).

En cuanto a D. mexicana, se localizó únicamente en B. unioloides, similar a lo reportado por Vera (1988).

Principales Artrópodos Afidófagos de Diuraphis noxia

Dos clases de Artrópodos afidófagos fueron encontradas alimentándose de D. noxia y a D. mexicana, pertenecientes a la Clase Acari e Insecta, en las que se incluyen a los organismos que se presentan en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Principales artrópodos afidófagos de Diuraphis noxia en Saltillo, Coahuila y Navidad, Nuevo León. 1988/

Clase	Familia	Género y especie
Acari	Erytraidae	<u>Balastium</u> sp*
Insecta	Chrysopidae	<u>Chrysoperla carnea</u> (= <u>Chrysopa carena</u>)
		<u>Chrysoperla oculeata</u> (= <u>Chrysopa oculeata</u>)
	Anthocoridae	<u>Orius</u> sp
	Braconidae	<u>Diaretella rapae</u>
	Aphelinidae	<u>Aphelinus</u> sp
	Syrphidae	Especie no identificada
	Coccinellidae	<u>Hippodamia convergens</u> <u>Olla v-nigrum</u> *

* Especies no reportadas anteriormente por Berest (1980) y Aalbersberg (1988b)

Daños Causados a la Producción de Cebada y Trigo

Cebada Cerro Prieto

Durante el ciclo invierno de 1987, aunque el rendimiento de la variedad Cerro Prieto en Saltillo, Coah., y Navidad, N.L., fue ligeramente mayor en parcelas tratadas periódicamente (cada 15 días) con insecticida Oxidimeton-metil, que en las no tratadas, estadísticamente no se obtuvieron diferencias significativas entre éstas o entre aquéllas que recibieron algún tratamiento en algunas de sus etapas (Cuadro 4.2 y 4.3). El hecho de que al controlar D. noxia no se tuvieron reducciones significativas del rendimiento de la cebada variedad Cerro Prieto y sí en la variedad Benton 4D y que en forma similar Gilchrist (1985) no las haya encontrado en la variedad Clipper y en cambio sí las haya obtenido en las variedades Gloria y Benton 4D, indica que hay cierta variación en cuanto a resistencia dentro de la variabilidad genética de la cebada.

Como se aprecia en el Cuadro A.1 y Figura 4.3, la sintomatología del daño de D. noxia, causada a cebada en la región de Saltillo, Coah., dentro de parcelas tratadas continuamente con insecticida fue notablemente menor, que en las parcelas no tratadas; en estas últimas se hace notar que a mediados de abril fue más notable el incremento aproximadamente 70 días después de la siembra y decreció en la segunda semana de mayo, esta baja se explica por la no clara diferenciación de síntomas del daño de D. noxia con

Cuadro 4.2. Rendimiento (kg/3m²) de cebada Cerro Prieto a - diferentes tratamientos para el control de Diura-phis noxia. Navidad, N.L. 1988.

Tratamiento	Repeticiones			\bar{x}	\bar{x} (kg/ha)	S ²
	I	II	III			
1. Periódico	1.675	1.625	1.875	1.725 a*	5750	0.0175
2. Sin control	1.425	1.575	1.725	1.575 a	5250	0.022
3. Amacolle	1.325	1.325	1.625	1.425 a	4750	0.030
4. Encañe-embuche	1.875	1.625	1.575	1.691 a	5636	0.025
5. Floración-engrane	1.725	1.675	1.775	1.725 a	5750	0.002

* Prueba de medias Tukey (P ≤ 0.05)

Cuadro 4.3. Rendimiento (kg/3m²) de cebada Cerro Prieto a - diferentes tratamientos para el control de Diura-phis noxia. Saltillo, Coah. 1988.

Tratamiento	Repeticiones			\bar{x}	\bar{x} (kg/ha)	S ²
	I	II	III			
1. Periódico	1.150	1.275	1.175	1.200 a*	4000	0.004
2. Sin control	1.025	1.250	1.200	1.158 a	3860	0.013
3. Amacolle	1.400	1.300	1.125	1.275 a	4250	0.019
4. Encañe-embuche	0.975	1.150	1.200	1.108 a	3693	0.013
5. Floración-engrane	1.475	1.225	1.225	1.308 a	4360	0.020

* Prueba de medias Tukey

(P ≤ 0.05)

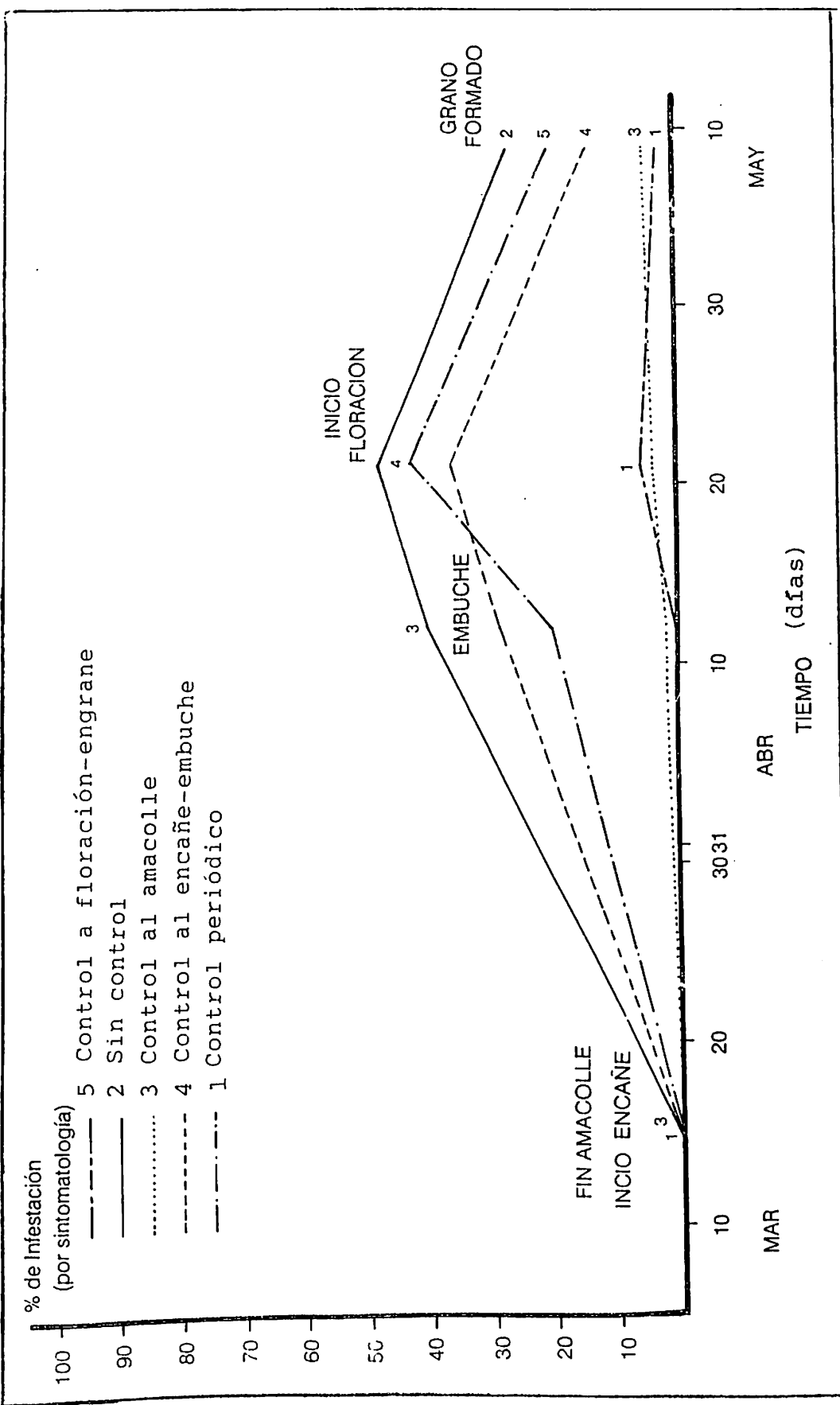


Figura 4.3 Comportamiento de la sintomatología en cebada por *D. noxia* a oiferentes tratamientos Saltillo, Coah. 1988.

Cuadro 4.4. Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de cebada Cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Navidad, N.L. 1988.

Tratamiento	Repeticiones			\bar{x}	S ²
	I	II	III		
1. Periódico	57.0	60.5	59.0	58.8 a*	3.08
2. Sin control	54.5	57.5	57.0	56.5 a	1.58
3. Amacolle	58.0	59.8	58.8	58.8 a	0.81
4. Encañe-embuche	59.0	59.7	59.2	59.3 a	0.13
5. Floración-engrane	59.0	57.8	58.5	58.4 a	0.36

* Prueba de medias Tukey (P ≤ 0.05)

Cuadro 4.5. Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Saltillo, Coah. 1988.

Tratamiento	Repeticiones			\bar{x}	S ²
	I	II	III		
1. Periódico	64.3	66.0	63.0	64.4 a*	2.26
2. Sin control	62.4	62.0	62.3	62.2 b	0.04
3. Amacolle	64.3	64.5	64.0	64.2 ab	0.06
4. Encañe-embuche	61.8	62.2	62.8	62.2 b	0.25
5. Floración-engrane	63.4	63.0	64.0	63.4 ab	0.25

* Prueba de medias Tukey (P ≤ 0.05)

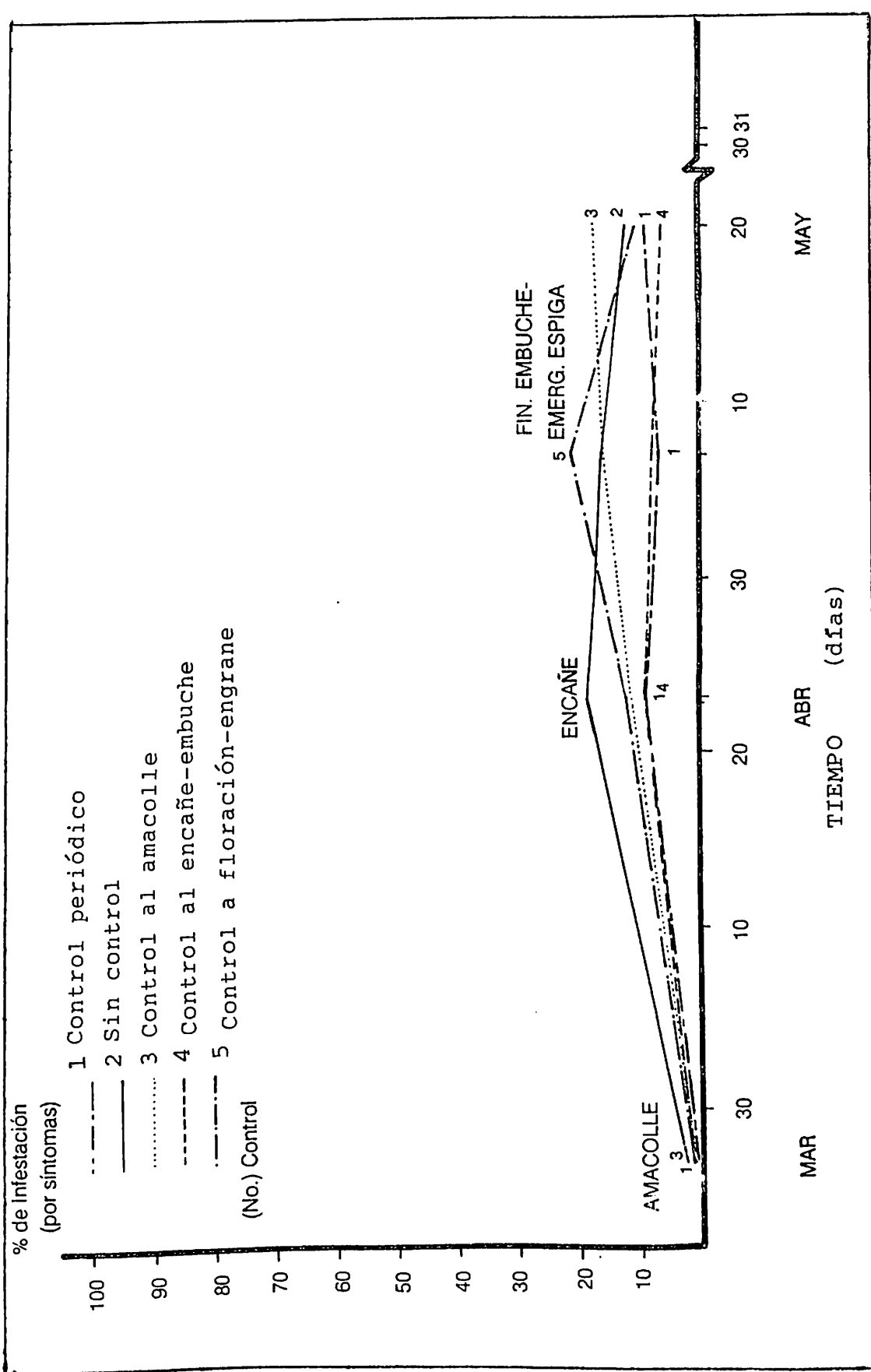


Figura 4.4 Comportamiento de la sintomatología de cebada por *D. noxia* a diferentes tratamientos. Navidad, N.L. 1988.

el amarillamiento que sufren los cereales, después de la etapa de floración, en cambio, en la región de Navidad, N.L., - la sintomatología de las plantas, tanto en parcelas tratadas como no tratadas, fue relativamente baja, por lo tanto, las diferencias entre ella no se detectaron claramente (Cuadro - A.2 y Figura 4.4).

El peso hectolítrico disminuyó en plantas no tratadas pero sólo en la región de Saltillo, Coah. se obtuvieron diferencias significativas (Cuadro 4.4 y 4.5), por lo que - con esta reducción afectó la calidad del grano o semilla, - principalmente la de uso industrial.

Cebada Benton 4D

El rendimiento de parcelas de cebada, variedad Benton 4D, sin la aplicación de insecticida, fue significativamente más bajo que el rendimiento de parcelas tratadas periódicamente (aproximadamente cada 15 días), con el insecticida sistémico Oxidimeton-metil (Cuadro 4.6). La reducción del rendimiento fue de 36 por ciento, similar al 40 por ciento obtenido por Gilchrist (1985) para la cebada Benton 4D, por lo que esta variedad de cebada puede catalogarse con alta - susceptibilidad a D. noxia.

El peso hectolítrico, en cambio, no se vió afectado significativamente por el daño del áfido, pero sí ligeramente disminuído (Cuadro 4.7) el cual se puede corroborar con - el peso obtenido por Gilchrist (1985) para 1000 granos, el - cual tampoco se redujo significativamente.

Cuadro 4.6. Rendimiento (kg/1.2 m²) de cebada Benton 4D a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Saltillo, coah. 1988.

Tratamientos	Repeticiones			\bar{x}	\bar{x} (kg/ha)	S ²
	I	II	III			
1. No tratada	0.325	0.350	0.300	0.325 b*	2708	0.0006
2. Tratada	0.525	0.425	0.575	0.508 a	4233	0.0058

* Prueba de medias T-Student (P ≤ 0.05)

Cuadro 4.7. Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de cebada Benton 4D a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Saltillo, coah. 1988

Tratamientos	Repeticiones			\bar{x}	S ²
	I	II	III		
1. No tratada	40.25	40.0	40.0	40.02 a*	0.020
2. Tratada	39.4	40.25	39.2	39.6 a	0.310

* Prueba de medias T-Student (P ≤ 0.05)

Trigo Anahuac F-75

Para la localidad de Saltillo, Coah., las reducciones en rendimiento y peso hectolítrico de grano o semilla de trigo, variedad Anáhuac F-75 no fueron significativas para las parcelas que no recibieron control insecticida (Cuadros 4.8 y 4.9), el tratamiento cuatro para el factor rendimiento de trigo tuvo que ser eliminado a causa de un fuerte daño por pájaros en dos de sus repeticiones. Para la región de

Cuadro 4.8. Rendimiento ($\text{kg}/3\text{m}^2$) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diura - phis noxia. Saltillo, Coah. 1988.

Tratamientos	Repeticiones			\bar{x}	\bar{x} (kg/ha)	S^2
	I	II	III			
1. Periódico	0.975	0.975	0.800	0.916 a*	3053	0.010
2. Sin control	0.775	0.900	0.975	0.883 a	2943	0.010
3. Amacolte	0.825	0.850	0.850	0.841 a	2803	0.0002
5. Floración-engrane	1.100	1.025	0.900	1.008 a	3360	0.010

* Prueba de medias Tukey ($P \leq 0.05$)

Cuadro 4.9. Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Saltillo, Coah. 1988.

Tratamientos	Repeticiones			\bar{x}	S^2
	I	II	III		
1. Periódico	78.4	77.4	73.8	76.53 a*	5.85
2. Sin control	75.6	74.9	75.6	75.36 a	0.16
3. Amacolte	76.8	74.6	75.3	75.5 a	1.26
4. Encañe-embuche	74.7	78.9	70.0	74.5 a	1.98
5. Floración-engrane	73.2	72.6	77.7	74.5 a	7.77

* Prueba de medias Tukey ($P \leq 0.05$)

Navidad, N.L. hubo reducción significativa del peso hectolítrico (Cuadro 4.10). En la misma localidad se obtuvieron reducciones significativas del rendimiento, aplicando la prueba de T-Student para parcelas de trigo sin aplicaciones, en comparación a las parcelas que recibieron tratamientos de insecticida periódicamente. Esta reducción del rendimiento correspondió al 30 por ciento, mientras que al realizar el ANVA y la prueba de Tukey para las medias de los cinco tratamientos no mostraron diferencias significativas (Cuadro 4.11). Las observaciones visuales realizadas durante el ciclo de cultivo concuerdan con los resultados estadísticos obtenidos ya que en la región de Navidad, N.L. las parcelas de trigo sin aplicación de insecticida, mostraron más intensos los daños de D. noxia.

Lo anterior junto con trabajos anteriores de Gil - christ (1985) y Díaz (1988), en México indican que el ambiente de la región, variedades y especies de cereales influyen directamente en la magnitud del daño ocasionado por esta plaga.

La sintomatología del daño por D. noxia avanzó progresivamente en las parcelas sin aplicación de insecticida hasta la etapa de floración-formación de grano, siendo notablemente mayor en estas parcelas, en parcelas con aplicaciones periódicas de insecticida aunque se presentó cierta sintomatología fue relativamente baja, mientras que los demás tratamientos se comportaron intermedios (Cuadro A.3 y A.4, y

Cuadro 4.10. Peso hectolítrico (kg/hectolitro) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Navidad, N.L. 1988.

Tratamiento	Repeticiones			\bar{x}	S ²
	I	II	III		
Periódico	77.8	79.0	77.8	78.2 a *	0.48
Sin control	76.3	76.1	76.4	76.26 b	0.02
Amacolte	76.0	76.8	77.9	76.9 a b	0.91
Encañe-embuche	78.1	77.8	76.9	77.6 a b	0.39
Floración-engrane	77.3	77.5	76.5	77.1 a b	0.28

* Prueba de medias Tukey ($P \leq 0.05$)

Cuadro 4.11. Rendimiento (kg/3m²) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Navidad, N.L. 1988.

Tratamientos	Repeticiones			\bar{x}	\bar{x} (kg/ha)	S ²
	I	II	III			
Periódico	1.475	1.600	1.375	1.483 a*	4943	0.012
Sin control	0.950	0.875	1.200	1.008 a	3360	0.028
Amacolte	0.825	0.925	1.425	1.058 a	3526	0.103
Encañe-embuche	1.425	1.225	1.075	1.241 a	4136	0.030
Floración-engrane	1.025	1.075	1.475	1.191 a	3970	0.060

* Prueba de medias Tukey ($P \leq 0.05$)

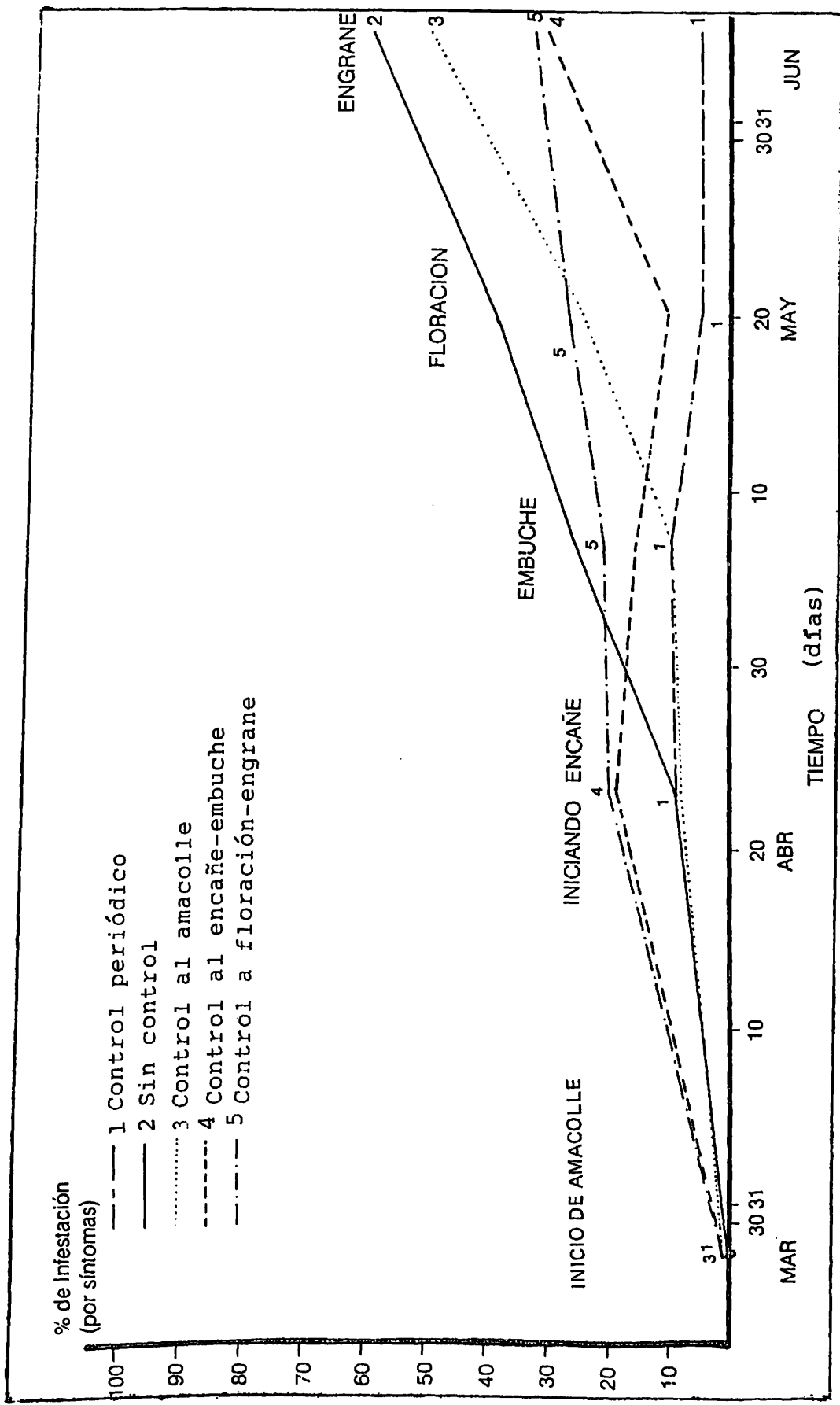


Figura 4.5 Comportamiento de la sintomatología por *D. noxia* a diferentes tratamientos en trigo Navidad, N.L. 1988.

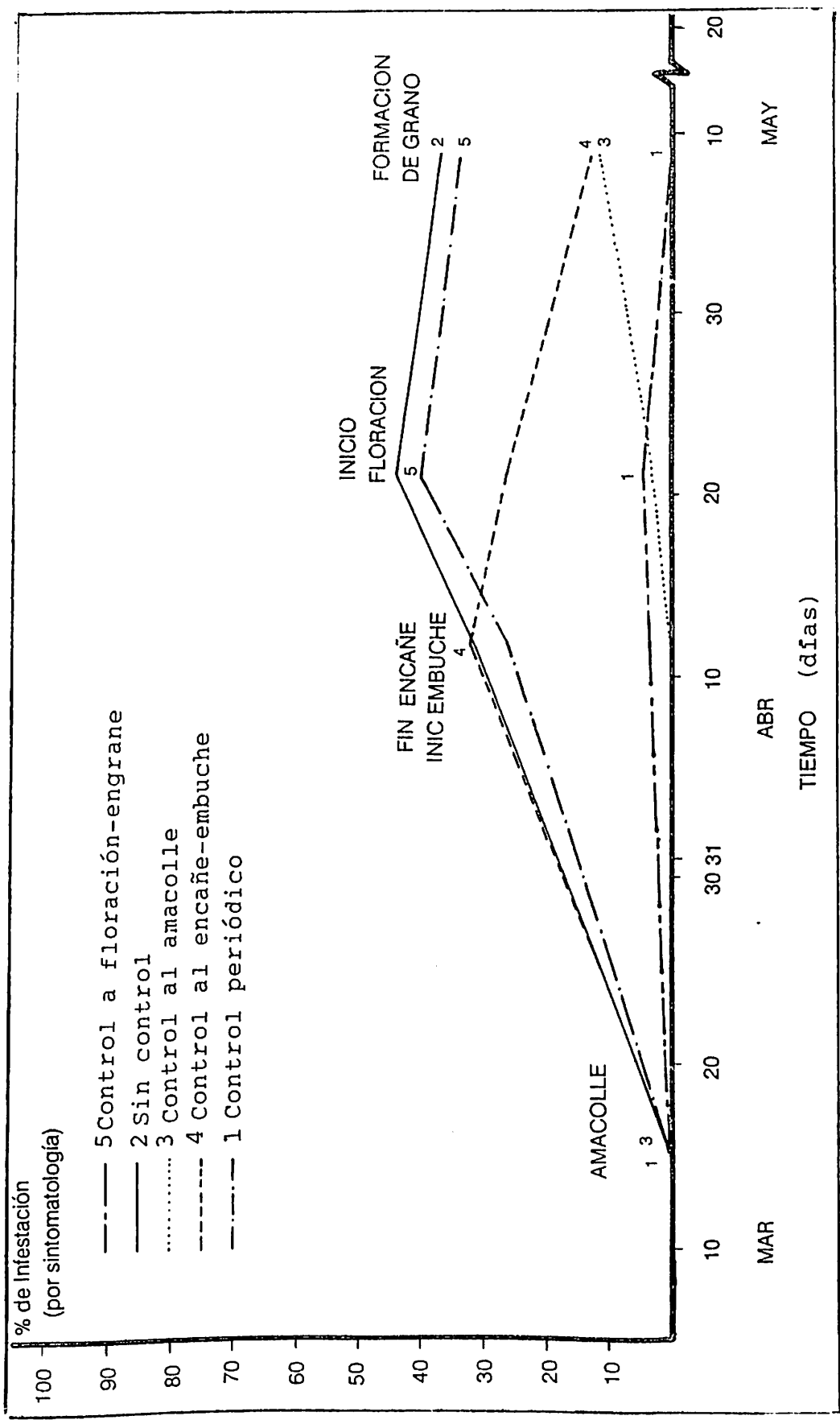


Figura 4.6 Comportamiento de la sintomatología en trigo por *D. noxia* a diferentes tratamientos Saltillo, Coah. 1988.

Figuras 4.5 y 4.6).

Población de D. noxia y otros Afidos en Trigo y Cebada a Diferentes Tratamientos de Oxidimeton-metil

La diversidad tan alta de especies chupadoras que atacan a cereales hace muy difícil precisar los daños de una especie en particular en campo, ya que su control, que generalmente es por insecticidas sistémicos, afecta al complejo total de insectos chupadores, por lo que en seguida se enuncian los organismos de este tipo que se encontraron durante el ciclo de cultivo: dentro de la familia Aphididae por orden de abundancia, estuvieron las especies: D. noxia, R. maidis, R. padi, Acyrtosiphum dirhodum y Schizaphis graminum, además fueron detectadas ciertas especies chupadoras de los grupos: Pentatomidae, cicadellidae, Thysanoptera, Myridae, Delfacidae y Tetranychidae, pero se consideró principalmente que por la forma de daño y abundancia relativa D. noxia ocasionó la mayor parte de los daños evaluados.

La población de D. noxia fue considerablemente mayor en el tratamiento 2 (parcelas sin aplicación insecticida), mientras que la infestación en parcelas con aplicaciones de insecticida sistémico fue prácticamente nula. Las demás especies de áfidos generalmente tuvieron muy bajas infestaciones excepto R. maidis que tuvo alta incidencia en la cebada variedad Cerro Prieto y Benton 4D establecidas en la región de Saltillo, Coahuila (Cuadros A.5, A.6, A.7, A.8 y Figura 4.7).

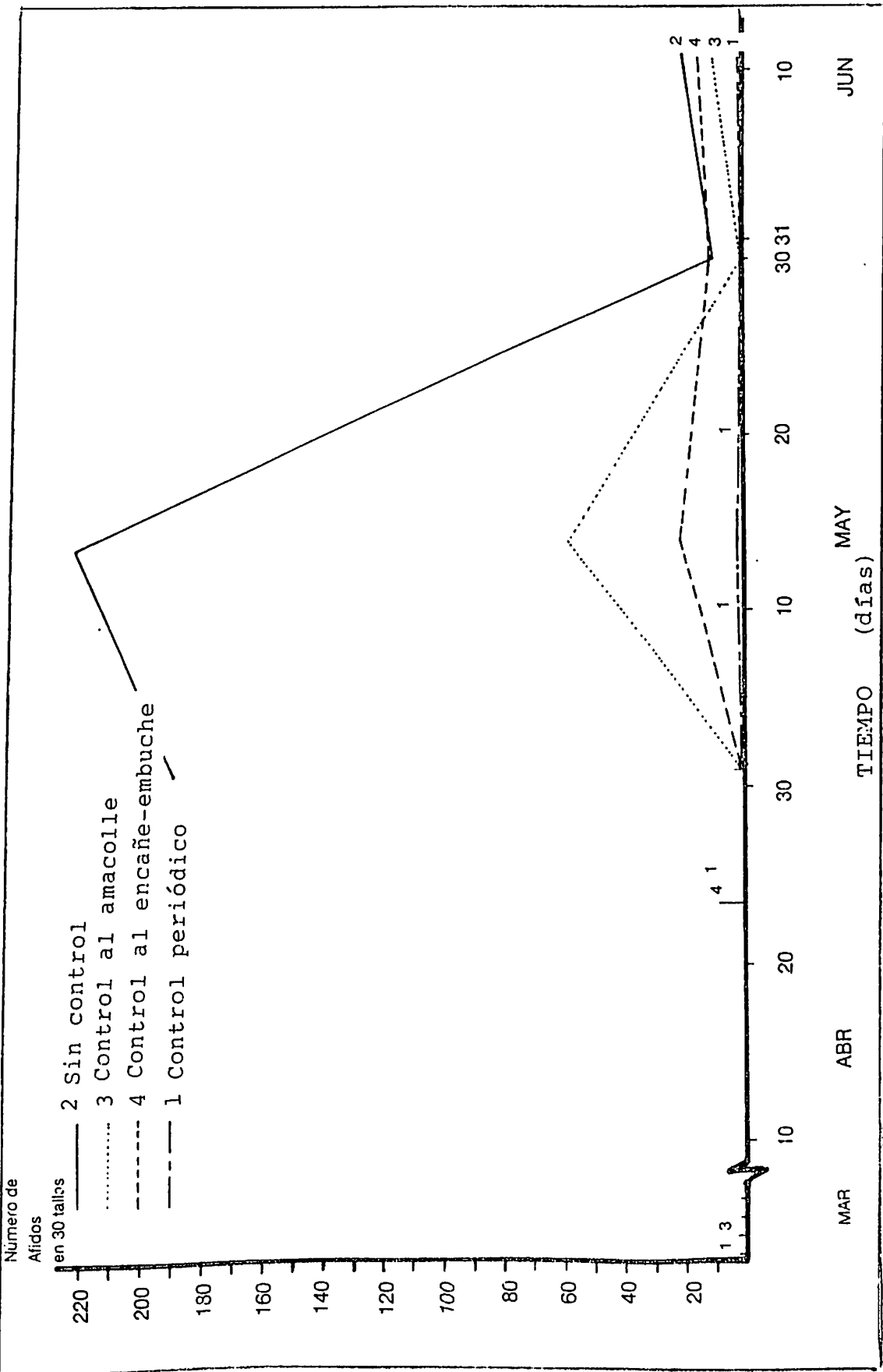


Figura 4.7 Población de *D. noxia* en trigo después de diferentes tratamientos. Navidad, N.L. 1988.

Fluctuación Poblacional de Diuraphis noxia y Otros Afidos en Relación con sus Enemigos Naturales

Al detectar las formas aladas de D. noxia y otros - áfidos de los cereales en trampas de agua amarillas se encontró que la máxima abundancia se presentó en las últimas etapas fenológicas de los cereales (floración-engrane) en el mes de mayo, cuando la temperatura media después de incrementos progresivos se encontraba en 20°C para Saltillo y 18°C para Navidad, N.L. (Cuadros A.9, A.10 y Figuras 4.8, 4.9 y 4.10).

Las curvas obtenidas en relación predator-presa (áfido) fueron similares al modelo de la ecuación de Lotka-Volterra, Price (1984), similarmente en la relación parasitoide-hospedero (áfido) se ajustó a los modelos de la ecuación de Nicholson y Bailey, Leslie-Gower y Hassell-Varley, Price (1984). En estas curvas se observa que el predator o parasitoide presentó sus poblaciones máximas precisamente después que la presa u hospedero ha pasado por sus picos máximos (Figuras 4.8, 4.9, 4.10), de esta forma el predator o parasitoide en cierta medida participó en la regulación de la población de la presa u hospedero que en este caso correspondió a áfidos de los cereales con particular atención a D. noxia.

De la totalidad de enemigos naturales de Diuraphis noxia únicamente el ácaro Balastium sp. y el afelínido Aphelinus sp. no pudieron ser detectados por las trampas amarillas; sin embargo, los siete restantes (Diaretella -

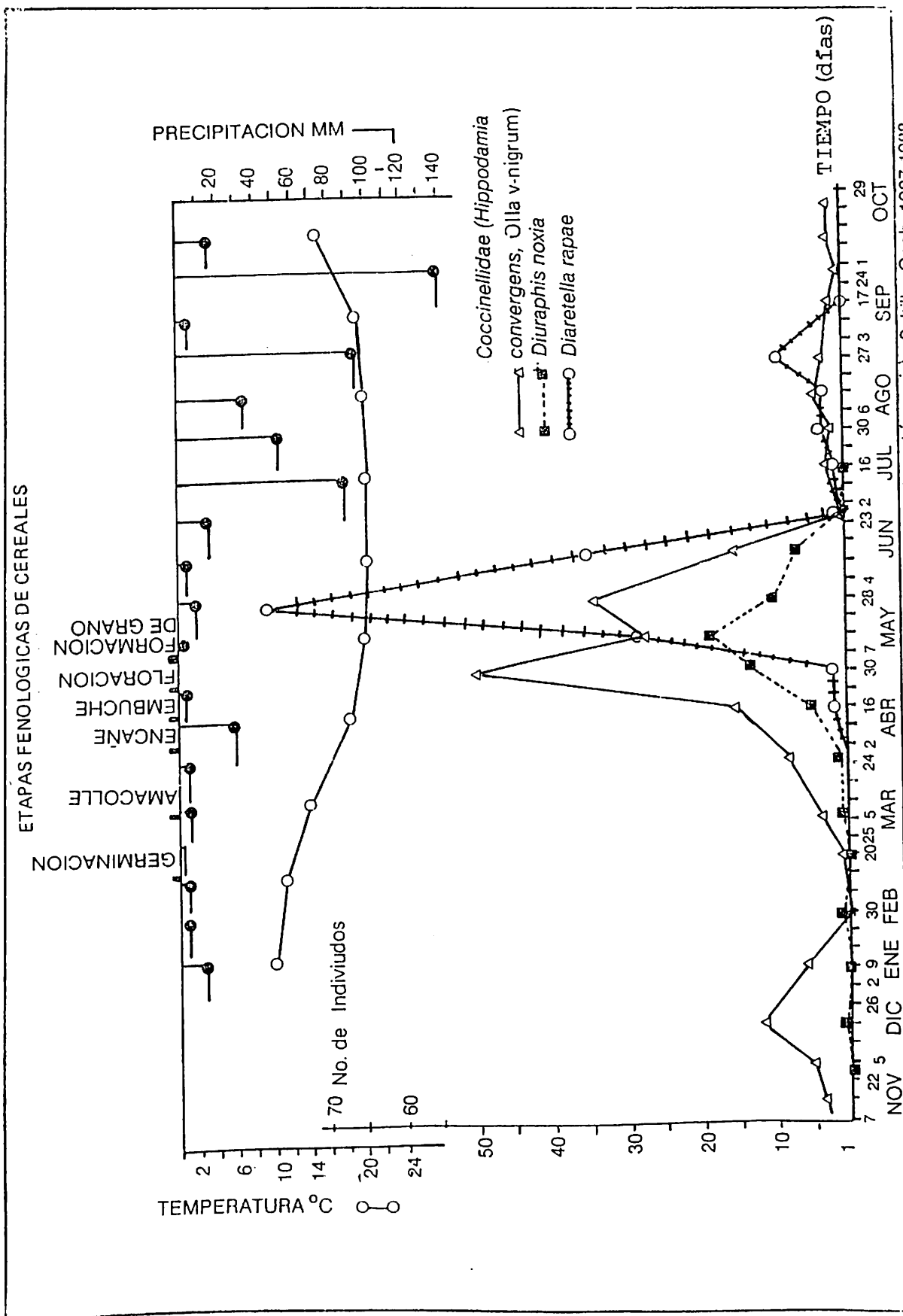


Figura 4.8 Relación depredador (coccinellidae), parasitoide (*Diaretella rapae*) presa (*Diuraphis noxia*), Saltillo, Coah. 1987-1988.

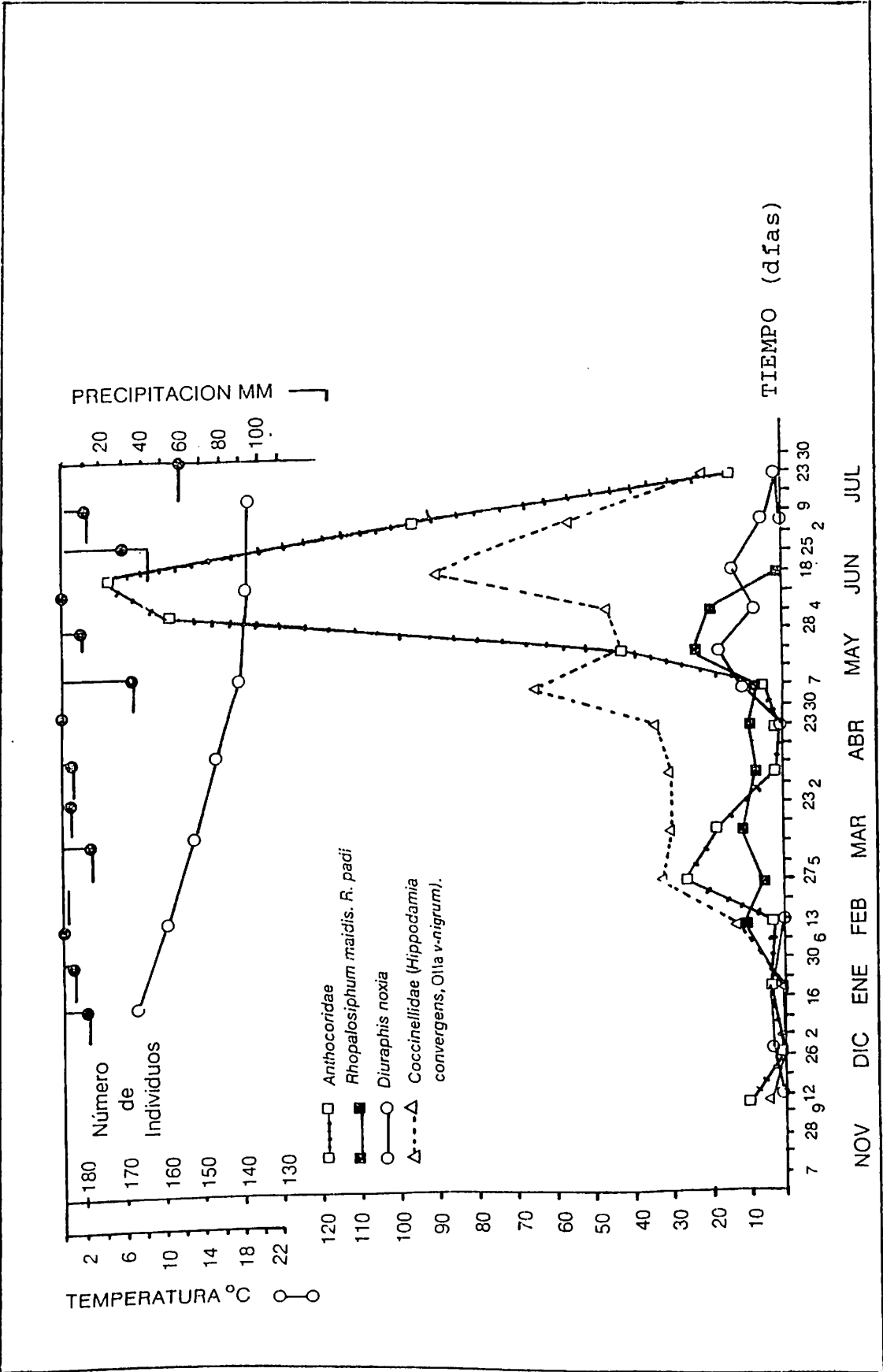


Figura 4. 9 Relación depredador (coccinellidae, anthocoridae) presa (*Diuraphis noxia* y otros aphidos de cereales), Navidad, N.L: 1987-1988.

ETAPAS FENOLOGICAS DE CEREALES

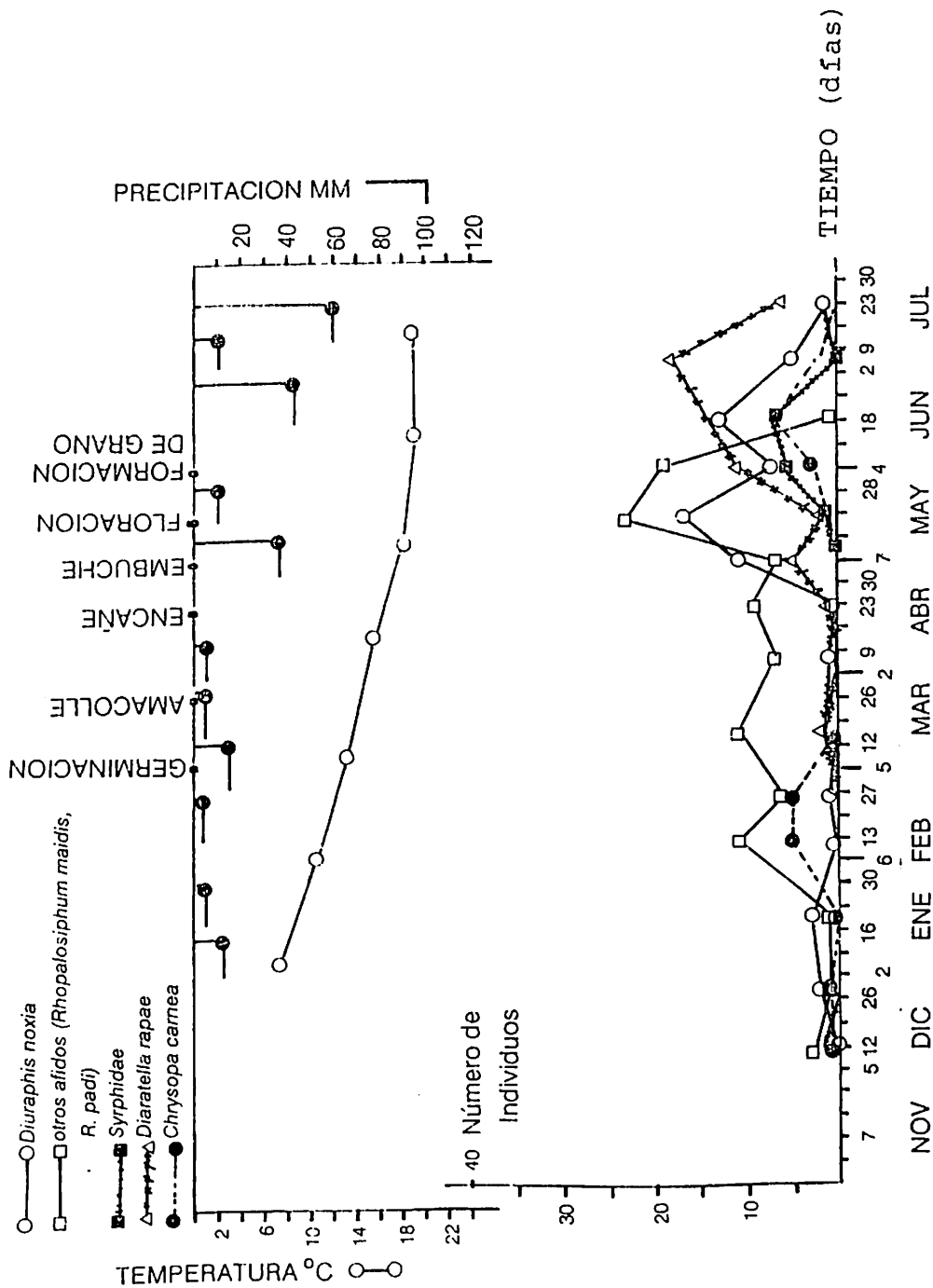


Figura 4.10 Relación depredador (*Chrysopa carnea*, syrphidae), parasitoide (*Diaretella rapae*) presa (*Diuraphis noxia* y otros aphidos de cereales), Navidad, N.L. 1987-1988.

rapae, Chrysopa oculeata, C. carnea, Orius sp., Hippodamia convergens, Olla v-nigrum y un syrphidae) sí fueron atraídos a este medio, así, las trampas amarillas presentan una alternativa muy útil en la detección de áfidos alados y sus enemigos naturales.

Fluctuación Poblacional de Diuraphis noxia y Otros Afidos en Bromus unioloides con Rayado Clorótico

Seis especies de áfidos se encontraron en Bromus unioloides (principal hospedero silvestre de D. noxia) de las cuales las más abundantes fueron D. mexicana y D. noxia mientras que Rhopalosiphum maidis y R. padi tuvieron bajas densidades (Cuadro A.11 y A.12) y raramente se encontró Macrosiphum avenae y a Acyrtosiphum dirhodum. La abundancia de los dos primeros se explica por el muestreo dirigido a las plantas con síntomas de infestación.

D. noxia y D. mexicana en sus formas partenogenéticas estuvieron presentes durante casi la totalidad del año (Cuadro A.11 y A.12); sin embargo, la población de ambas especies bajaron significativamente durante el mes de septiembre y octubre en Saltillo, Coah., aunque de la región de Navidad, N.L. no se tienen datos de estos meses, parece ser la época más crítica especialmente para la sobrevivencia de D. noxia, por lo que es difícil concluir tan prematuramente que el ciclo de D. noxia y D. mexicana sea para las regiones en estudio Anóecico Anholocíclico, máxime si tomamos en cuenta que durante el presente estudio fue encontrada una -

hembra ovípara de D. mexicana y que Vera (1988) reportó una forma ovípara de D. noxia en México, D.F.

Un notable incremento se observó especialmente con D. noxia al incrementarse la temperatura, en los meses de marzo y abril (a 20°C en Saltillo, Coah. y 18°C en Navidad, N.L.) y una disminución posterior, cuando la temperatura se mantuvo elevada y las precipitaciones fueron más intensas (Figura 4.11 y 4.12). Lo anterior coincide con lo mencionado por Walters (1980), para estos factores.

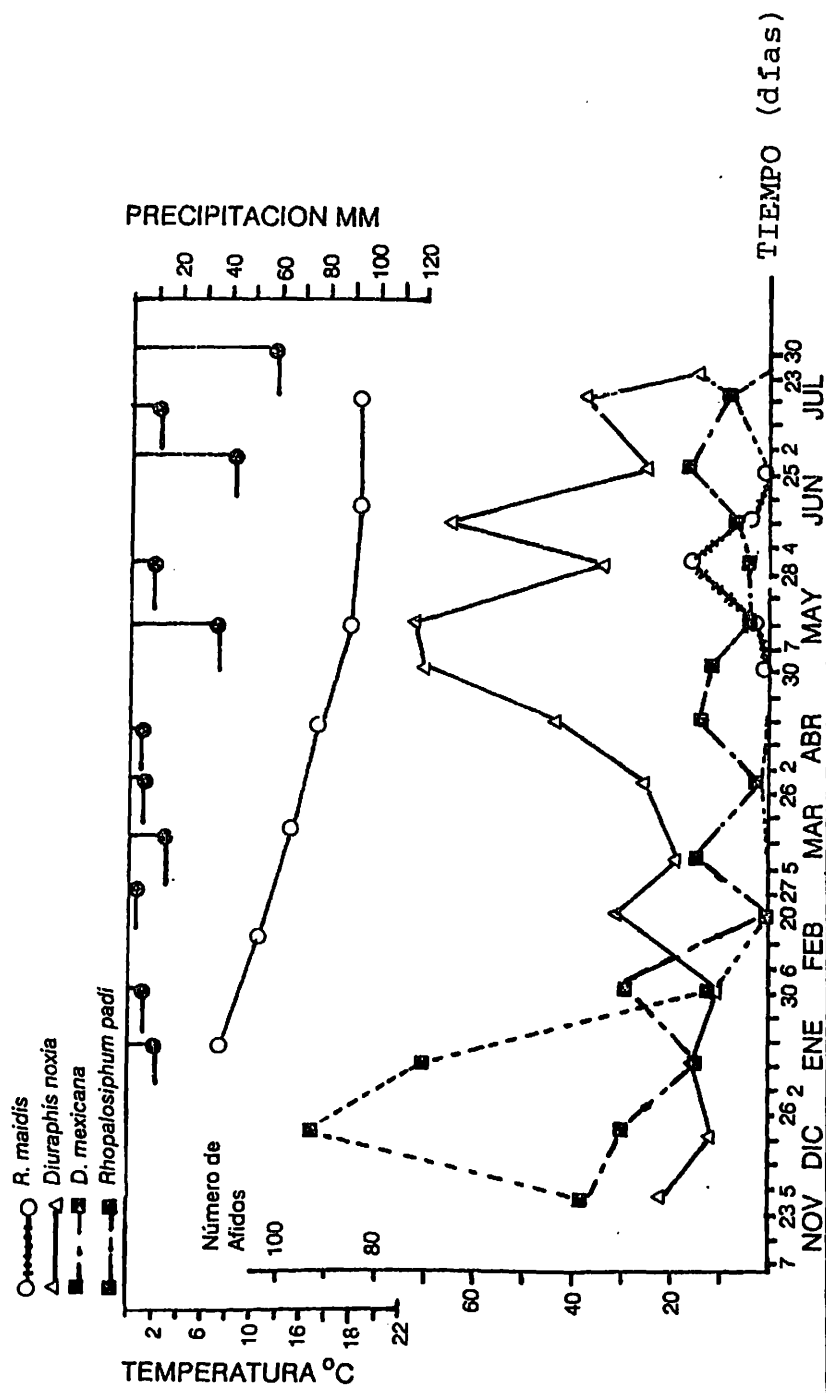


Figura 4.11 Movimiento poblacional de áfidos en plantas con rayado clorótico de *Bromus unioloides*, Navidad, N.L. 198-1988.

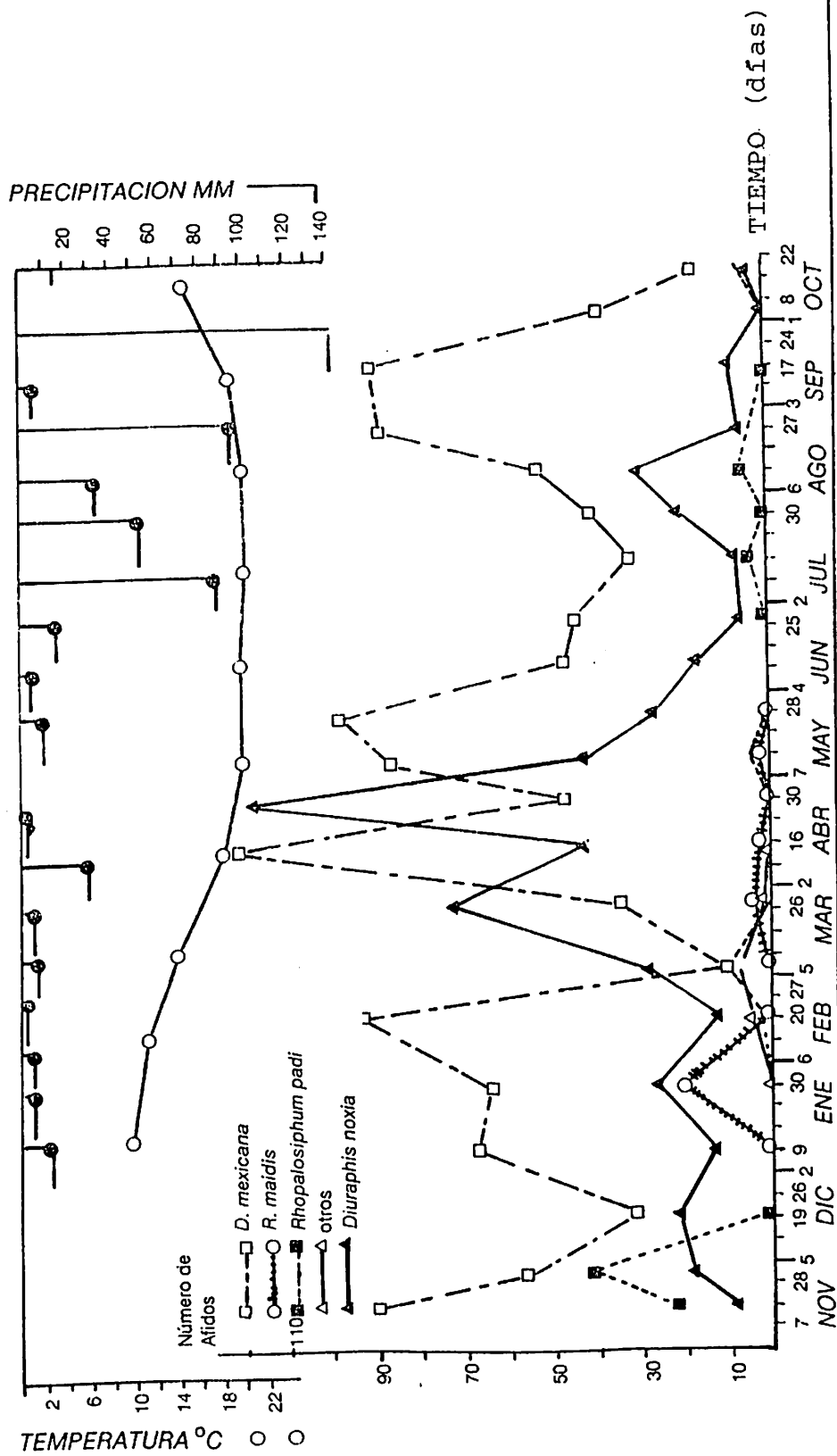


Figura 4. 1. 2 Movimiento poblacional de áfidos en plantas con rayado clorótico de *Bromus unioloides*.
Sattillo, Coah. 1987-1988.

CONCLUSIONES

1. Dos especies del género Diuraphis: D. noxia y D. mexicana se encuentran en las regiones de Navidad, N.L. y Saltillo, Coah.
2. Los hospederos de Diuraphis noxia en las áreas de estudio fueron trigo, cebada, triticale, Bromus unioloides, y raramente avena, Eragrostis pectinacea y Eleusine indica y de D. mexicana únicamente Bromus unioloides.
3. El ciclo de D. noxia y D. mexicana en 1988 fue -anoécico anholocíclico.
4. Los factores de temperatura, precipitación, etapa fenológica, especie y variedad del cultivo, así como enemigos naturales, determinan la población de D. noxia.
5. Los enemigos naturales más comunes de D. noxia en estas regiones son: Chrysoperla carnea, C. oculata, Orius sp, Diaretella rapae, Aphelinus sp. - Hippodamia convergens, Olla v-nigrum, una especie de Syrphidae y el ácaro Balastium sp.

6. El rendimiento de la cebada Benton 4D en Saltillo y de trigo Anáhuac F-75 en la localidad de Navidad, N.L. se redujo significativamente por el ataque de D. noxia, no así para la cebada Cerro Prieto.

7. El daño de D. noxia no afectó significativamente el peso hectolítrico de la cebada Benton 4D pero sí hubo una reducción significativa para la cebada Cerro Prieto en Saltillo, Coah, y para el trigo Anáhuac F-75 en la localidad de Navidad, N.L.

SUGERENCIAS

Por observaciones y experiencias obtenidas durante el presente trabajo, se sugiere para futuros estudios de Diuraphis noxia lo siguiente:

1. Para la determinación más precisa del ciclo biológico de D. noxia, intensificar los muestreos sobre Bromus unioloides durante los meses de agosto a noviembre.
2. En bajas densidades de población de trigo observadas en lotes comerciales y experimentales parecen presentar un daño más severo de este áfido, por lo que sería de gran interés determinar en forma precisa los daños causados por D. noxia a diferentes densidades de población de cereales y con manejos culturales (riegos y fertilización) diferentes.
3. Evaluar los daños causados a la variedad de trigo Pavón, que por observaciones visuales parece ser menos dañada por D. noxia.

RESUMEN

En 1980 fue reportado por primera vez en México Diuraphis noxia, un áfido considerado potencialmente dañino, el cual prácticamente se encuentra distribuido en todas las zonas trigueras de México. Por la falta de información que ayude a un mejor manejo de la plaga, se inició este estudio con el objeto de conocer los aspectos generales de su bioecología y daños causados a la variedad de trigo Anáhuac F-75 y cebada Cerro Prieto y Benton 4D.

Las poblaciones ápteras de D. noxia y D. mexicana fueron detectadas durante el transcurso de un año en su hospedero silvestre, Bromus unioloides y las poblaciones de alados así como sus principales predadores y parasitoides se obtuvieron de trampas de agua amarillas. Parcelas experimentales fueron establecidas para la evaluación de daños, mientras que los registros de temperatura y precipitación fueron obtenidos de las estaciones experimentales en sus respectivos lugares.

Los resultados indican que D. noxia y D. mexicana pueden reproducirse durante todo el año partenogenéticamente aunque se halló una hembra ovípara de D. mexicana en Saltillo, Coah. Una gran variabilidad de enemigos naturales de

D. noxia fueron encontrados, de los que destacan: Hippoda
mia convergens, Olla v-nigrum, Orius sp., Chrysoperla carnea
C. oculata, Diaretella rapae, Aphelinus sp., Balastium sp. y
una especie de Syrphidae. Los enemigos naturales, temperatura,
precipitación y estado de desarrollo del hospedero, contribuyeron a la regulación poblacional de D. noxia.

El rendimiento se redujo significativamente en la cebada Benton 4D (36 por ciento) establecida en Saltillo, Coah. y en el trigo Anáhuac F-75 (30 por ciento) de la localidad de Navidad, N.L., mientras que no se obtuvieron reducciones significativas de rendimiento en la cebada Cerro Prieto en las dos localidades ni en el trigo Anáhuac F-75 de Saltillo, Coah.

LITERATURA CITADA

Aalbersberg, Y.K. 1987. A simple key for the diagnosis of the instars of the Russian wheat aphid Diuraphis noxia (Mordvilko) (Hemiptera:Aphididae). Bull. Ent. Res. 77:637-640. Great Britain.

Aalbersberg, Y.K., F. Du Toit, M.C. Van Der Westhuizen and P.H. Hewitt. 1987. Development rate, fecundity and lifespan of apterae of the Russian wheat aphid Diuraphis noxia (Mordvilko)(Hemiptera:Aphididae) under controlled conditions. Bull. Entomol. Res. 77:629-636. Great Britain.

Aalbersberg, Y.K., M.C. Van Der Westhuizen and P.H. Hewitt. 1988a. Factors which influence take-off by emigrating Diuraphis noxia (Hemiptera:Aphididae). Phytophylactica. 20:65-154. Republic of South Africa

1988b. Natural enemies and their impact on Diuraphis noxia (Mordv.)(Hemiptera:Aphididae) populations. - Bull. Entomol. Res. 78:111-120. Great Britain.

Aalbersberg, Y.K., M.C. Walters and N.J. Van Rensburg. 1984. The status and potential of biological control studies on Diuraphis noxia (Aphididae). In: M.C. Walters (ed.). Progress in Russian wheat aphid (Diuraphis noxia Mordv.) research in the Republic of South Africa. Tech. Commun. Dep. Agric. Republ. S. Afr. 191:44-46. Republic of South Africa.

- Baker, J.M. 1934. Algunos áfidos mexicanos. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Mex. 5:209-222. México.
- Berest, Z.L. 1980. Entomophagous insects controlling the numbers of cereal leaf aphids in wheat fields of the steppe zone of Pravoberezh'ya Ukrainian S.S.R. (in Russian). Vest. Zool. 5:34-87. (Abstr. Rev. Appl. Ent. Ser. A. 1973). C.C.C.P.
- Blackman, R.L. 1974. Aphids. Ginn & Co. Limited London and Aylesbury. Great Britain. p. 57-75.
- Blackman, R.L. and V.F. Eastop. 1984. Aphids on the world's crops. An identification and information guide. John Wiley & Sons. Chichester, England. p. 262-263.
- Bodenheimer, F.S. and E. Swirski. 1957. The aphidoidea of the middle East. Weizmann Science Press of Israel, Jerusalem.
- Botha, T.C. 1984. Aspects of the chemical control of Diuraphis noxia. In: C. Walters (ed.) Progress in Russian wheat aphid (Diuraphis noxia Mordv.). Research in the Republic of South Africa. Tech. Commun. Dep. Agric. Republ. S. Afr. 191:63-66. Republic of South Africa.
- Butts, P.A. and M.C. Walters. 1984. Seed treatment with systemic insecticides for the control of Diuraphis noxia (Aphididae). In: M.C. Walters (ed.). Progress in Russian wheat aphid (Diuraphis noxia Mordv.). Research in the Republic of South Africa. Tech. Commun. Dep. Agric. Republ. S. Afr. 191:47-52. Republic of South Africa
- Butts, P.A. and K.W. Pakendorf. 1984. Wheat breeding for resistance to Diuraphis noxia. Methodology and Progress Ibid. 191:47-52.

- Butts, P.A. and K.W. Pakendorf. 1984a. The utility of the -
embryo count method in characterizing cereal crops -
for resistance to Diuraphis noxia. In: M.C. Walters
(ed.) Progress in Russian wheat aphid (Diuraphis -
noxia Mordv.) research in the republic of South Afri
ca. Tech. Commun. Dep. Agric. Republ. S. Afr. 191:53
-57. Republic of South Africa.
- Dansteegt, V.D. and A. Hewings. 1988. The Russian wheat aphid
Diuraphis noxia as a vector of Bromus mosaic virus in
North America. Note. Plant Dis. 72:79. USA.
- Diaz, C.G. 1988. Sintomatología del daño causado por el pul-
gón ruso Diuraphis noxia Mordv. (Homoptera:Aphididae)
en trigo en el Bajío. Resúmenes del XXII Congreso Na
cional de Entomología. Morelia, Mich. S.M.E. México
p. 294.
- Dudnik, G.F. 1979. Details of the biology of cereal aphids -
(in Russian) Zashchita Rastenii. 9:23 (Abstr. Rev. -
Appl. Ent. Serv. A. 1973). C.C.C.P.
- Dürr, H.J.R. 1983. Diuraphis noxia (Mordvilco)(Homoptera:Aphi
didae) a recent addition to the aphid fauna of South
Africa. Phytophylactica 15:81-83. Republic of South
Africa.
- Du Toit, F. 1983. Russian wheat aphid control in the summer
rainfall areas. Fmg. S. Afr. Leaf. Ser. Wheat G. 6.1
1-4. Republic of South Africa.
- _____. 1984. the use of two systemic insecticides against
Diuraphis noxia on winter wheat. In: M.C. Walters -
(ed.). Progress in russian wheat aphid (Diuraphis
noxia Mordv.) research in the Republic of South Afri
ca. Tech. Commun. Dep. Agr. Republ. S. Afr. 191:67-
687. Republic of South Africa.

- Du Toit, F. 1987. Resistance in wheat (Triticum aestivum) to Diuraphis noxia (Hemiptera:Aphididae) Cereal Res. com. 15:175-180. (Abstr. Biol. Abstr.)Republic of South Africa.
- Du Toit, F. and H.A. Van Niekerk. 1985. Resistance in Triticum to the Russian wheat aphid Diuraphis noxia (Hemiptera:Aphididae). Cer. Res. Commun. 13:371-378. Republic of South Africa.
- Du Toit, F. and M.C. Walters. 1984. Damage assessment and - economic threshold values for the chemical control of the Russian wheat aphid Diuraphis noxia (Mordvilko) on winter wheat. In: M.C. Walters (ed.). Progress in Russian wheat aphid (Diuraphis noxia Mordv.) Research in the republic of South africa. Tech. Commun Dep. Agric. Repub. S. Afr. 191:58-62. Republic of - South Africa.
- Eastop, V.F. and D. Hille Ris Lambers. 1976. Survey of the - world's aphids. Junk. the Hague, Netherlands. p. 175
- Erdelen, C.H.R. 1981a Biologie und Bekämpfung der getreideblattlaus Diuraphis noxia Mordv. in der Arabischen Republik Jemen. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. - Gent. 46:613-621. Bundes Republik Deutschland.
- _____ . 1981b. Die blattausfauna de Arabischen Republik Jemen unter besonderer Berücksichtigung der - wirtschaftlich beudeusament arten and Getreide. - Dissertation. Bonn, Deutschland. p. 103-104.
- Flanders, R.V. 1989. USDA APHIS Cooperative Biological Control Project on mass production and colonization of natural enemies against russian wheat and others - aphid pest Hippodamia variegata, Propylea quatuordecimpunctata and others predators and parasites. In: Abstr. Inter. Symp. Biol. Contr. Implement. (USDA - APHIS) Mc Allen, Texas, USA. DP. 126.

- Fouche, A., R.L. Verhoeven, P.H. Hewitt, M.C. Walters, C.F. Kriel and J. de Fager. 1984. Russian aphid (Diuraphis noxia) feeding damage on wheat, related cereals and Bromus grass species. In: M.C. Walters (ed.) Progress in russian wheat aphid (Diuraphis noxia Mordv.) research in the Republic of South Africa. Tech. Commun. Dep. Agric. Republ. S. Afr. 191:22-33. Republic of South Africa.
- Gilchrist, L.I. 1985. La toxemia causada por Diuraphis noxia Mordv. y su importancia como vector de virus en cereales de grano pequeño en México. Estudios de resistencia y evaluación de daños. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 142 p.
- Gilchrist, L.I., R. Rodríguez and P.A. Burnett. 1984. The extent of freestate streak and Diuraphis noxia in Mexico. In: Barley yellow dwarf, a proceedings of the workshop. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). México. p. 157-163.
- Gilchrist, S.I., R. Rodríguez M. and P.A. Burnett. 1986. Toxemia cause by Diuraphis noxia Mordv. and its importance as a vector of viruses in Mexico. *Agrociencia* 0(66):145-147. México.
- Gilstrap, F.E. and L.K. McKinnon. 1988. response of native parasites to russian wheat aphid. *Tex. Agric. Exp. Stn. Prog. Res.* 0(4558):1-5. (Abstr. Biol. Abstr.) USA.
- Harvey, T.L. and T.J. Martin. 1988. Relative cold tolerance of russian wheat aphid and biotype E greenbug (Homoptera:Aphididae). *J. Kans, Entomol. Soc.* 61:137-140 USA.

- Hewitt, P.H., G.J.J. Van Nieker, M.C. Walters, C.F. Kriel -
and A. Fuche. 1984. Aspects of the ecology of the -
russian wheat aphid Diuraphis noxia, in the Bloem -
fontein district. I. The colonization and infesta -
tion of sown wheat, identification of summer host
and cause of infestation syntoms. In: M.C. Walters
(ed.), Progress in russian wheat aphid Diuraphis -
noxia Mordv.) research in the republic of South -
Africa. Tech. Commun. Dep. Agric. Repub. S. Afr. -
191:3-13. Republic of South Africa.
- Ilharco, F.A. 1973. Afídeos da Ilha de Porto Santo (Homopte -
ra:Aphidoidea). Agronomia lusit. 34:219-254. Portu -
gal.
- Infante, S., G. Gil y P. de L. Zárate. 1984. Métodos esta -
dísticos, un enfoque interdisciplinario. Ed. Tri -
llas, México, D.F. p. 448-450.
- Kriel, C.F., P.H. Hewitt, J. de Jager, M.C. Walters, A. Fou -
che and M.C. Van der Westhuizen. 1984. Aspects of -
the ecology of the Russian wheat aphid, Diuraphis
noxia, in the Bloemfontein district. II. Population
dynamics. In: M.C. Walters (ed.), Progress in -
russian wheat (Diuraphis noxia Mordv.) research in
the Republic of South Africa. Tech. Commun. Dep. -
Agric. Republic S. Afr. 191:14-21. Republic of South
Africa.
- Krüger, G.H.J. and P.H. Hewitt. 1984. The effect of russian
aphid (Diuraphis noxia) extract on photosynthesis of
isolated chloroplasts: preliminary studies. In: M.C.
Walters (ed.), Progress in russian wheat aphid -
(Diuraphis noxia Mordv.) research in the Republic -
of South Africa. Tech. Commun. Dep. Agric. Republ.
S. Afr. 191:34-37. Republic of South Africa.

- Little, T.M. and F.J. Hills. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Ed. Trillas, México. p. 53-57.
- McKinnon, L.K. and F.E. Gilstrap. 1989. Biological control of russian wheat aphid. In. Abstr. Inter. Symp. Biol. Cont. Implem. (USDA APHIS) Mc Allen, Texas, - USA. DP-127.
- Michels, G.J. Jr. and R.W. Behle. 1988. Reproduction and development of Diuraphis noxia (Homoptera:Aphididae) at constant temperatures. J. Econ. Entomol. 80:1097-1101. USA.
- Price, P.N. 1984. Insect Ecology. Second Edition. John Wiley and Sons. USA. p. 93-110.
- Rybicky, E.P. and M.B. Von Wechmar. 1984. Serological, biophysical and biochemical investigations of aphid transmitted viruses of small grains. In: M.C. Walters (ed.), Progress in russian wheat aphid (Diuraphis noxia Mordv). Research in the Republic of South Africa. Tech. Commun. Dep. Agric. Republ. S. Afr. - 191:42-44. Republic of South Africa.
- Snedecor, G.w. and W.G. Cochran. 1971. Métodos estadísticos. CECSA. .México, D.F. p. 401-51.
- Stary, P. and Ch. Erdelen. 1982. Aphid parasitoids (Hymenoptera:Aphidiidae, Aphelinidae) from the Yemen Arab Republic. Entomophaga. 72:105-108.
- Stoetzel, M.B. 1987. Information and identification of Diuraphis noxia (Homoptera:Aphididae) and other aphid species colonizing leaves of wheat and barley in the United States. J. Econo. Entomol. 80:696-704. USA.

- Vera, C.J.C. 1988. Observaciones biológicas de Diuraphis -
y Diuraphis mexicana (Homoptera:Aphididae) en su hos-
pedera silvestre Bromus (Graminae) en México. D. F.
Tesis Biol. UNAM. México, D.f. 65 p.
- Vera, C.J.C. y A. Camacho V. 1988. Tablas de vida y fecundi-
dad del pulgón ruso del trigo Diuraphis noxia (Homop-
tera:Aphididae). Resúmenes XXIII Cong. Nac. Ent., -
Morelia, Mich. SME. México. p. 77.
- Vera, C.J.C. y R. Peña M. 1987. Observaciones biológicas -
del género Diuraphis Aizenberg (Homoptera:Aphididae)
en México. en: Resúmenes XXII Cong. Nac. Ent., Cd. -
Juárez, Chih. SME. México. p. 85.
- Von Wechmar, M.b. 1984. Russian aphid spreads Graminae viru-
ses. In: M.C. Walters (ed.), Progress in russian -
wheat aphid (Diuraphis noxia Morv.) research in the
Republic of South Africa. Tech. Commun. Dep. Agric.
republ. s. Afr. 191:38-41. Republic of South Africa.
- Von Wechmar, M.B. and E.P. Rybicki. 1981. Aphid transmission
of three viruses causes freestate stesk disease. S. -
Afr. J. Sci. 77:488-492. Republic of South Africa.
- _____. 1984. Aphid transmission
al freestate steak disease. In: Barley yellow dwarf,
a proceedings of the worshop. International Maize -
and wheat improvement Center (CIMMYT). México. p. -
151-156.
- Walters, M.C. 1980. The russian wheat aphid. Fmg. S. Afr.
Leaf1. Ser. Wheat. G.3, 1-6. Republic of South -
Africa.

- Webster, J.A. and K.J. Starks. 1987. Fecundity of Schizaphis graminum and Diuraphis noxia (Homoptera:Aphididae) - at three temperature regimes. J. Kan. Entomol. Soc. 60:580-582. USA.
- Webster, J.A., K.J. Starks and R.L. Burton. 1987. Plant - resistance with Diuraphis noxia (Homoptera:Aphididae), a new United States wheat pest. 80:944-949. USA.
- Wendel, L.E. and R.C. Deerberg. 1989. Laboratory rearing of Diuraphis and four species of parasitoides attacking this aphid. In: Abstr. Inter. Symp. Biol. Contr. - Implem. (USDA APHIS) Mc Allen, Texas. USA. Dp-128.

A P E N D I C E A

Cuadro A.1. Número de tallos de cebada Cerro Prieto, con síntomas de daño por Diuraphis noxia a diferentes tratamientos con oxidimetón-metil. Navidad, N.L. 1988

Tratamiento	Marzo 15			Abril 12			Abril 21			Mayo 9			
	\bar{x}	I	II	III	\bar{x}	I	II	III	\bar{x}	I	II	III	\bar{x}
Periódico	0.11	0.4	0.0	0.2	0.2	0.8	2.0	1.6	1.4	0.8	0.6	0.8	0.7
Sin control	0.22	9.6	8.6	11.2	9.8	11.2	11.6	12.0	11.6	5.6	7.0	6.0	6.2
Amacolle	0.07	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	1.0	1.0	0.8	0.6	2.2	0.6	1.1
Encañe - embuche	0.11	7.6	5.8	7.0	6.8	7.4	9.0	10.0	8.8	5.0	2.2	2.8	3.3
Floración-engrane	0.06	4.6	5.4	5.0	5.0	6.6	11.8	12.8	10.4	4.4	5.6	4.4	4.8

* Promedio de cinco muestras de 20 tallos cada una

Cuadro A.2. Número de tallos de cebada Cerro Prieto, con síntomas de daño por Diuraphis noxia a diferentes tratamientos con oxidimetón-metil. Navidad, n.L. 1988

Tratamiento	Amacolle			Encañe			Embuche			Fin de Floración			
	Marzo 28	I	II	III	Abril 23	I	II	III	Mayo 7	I	II	III	Mayo 20
Periódico	0.22	5.2	0.4	0.6	2.06	1.8	1.4	1.8	1.6	2.2	2.2	1.6	2.0
Sin control	0.64	3.4	2.4	2.6	2.8	4.2	4.1	3.2	3.8	2.4	2.4	3.8	2.8
Amacolle	0.35	6.0	6.9	0.6	4.4	4.0	4.6	3.0	3.8	3.0	3.4	2.8	4.1
Encañe-embuche	0.46	1.0	2.0	3.4	2.1	1.2	2.6	1.8	1.8	0.4	2.0	1.8	1.4
Floración-engrane	0.46	2.2	4.6	2.0	2.9	3.2	7.4	5.0	5.2	2.0	2.8	3.2	2.6

* Promedio de cinco muestras de 20 tallos cada una

Cuadro A.3. Número de tallos de trigo Anáhuac F-75 con síntomas de daño por Diuraphis noxia a diferentes tratamientos con oxidimetón-metil. Saltillo, Coah. 1988.

Tratamiento	Marzo 15			Abril 12			Abril 21			Mayo 9		
	\bar{x}	I	III	\bar{x}	I	III	\bar{x}	I	III	\bar{x}	I	III
Periódico	0.01	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.4	1.0	1.2	0.2	0.2
sin control	0.09	7.2	8.40	7.0	7.5	11.2	8.6	12.0	10.6	7.0	9.8	8.8
Amacolle	0.09	0.2	0.06	0.0	0.08	0.8	0.8	1.0	0.86	4.6	1.2	2.4
Encañe-embuche	0.14	8.4	7.0	8.25	7.8	7.6	6.2	5.4	6.4	4.4	3.0	1.6
Floración-engrane	0.11	4.8	9.0	5.6	6.4	7.2	10.6	11.8	9.8	9.8	8.4	6.8

Cuadro A.4. Número de tallos de trigo Anáhuac F-75 con síntomas de daño por Diuraphis noxia a diferentes tratamientos con oxidimetón-metil. Navidad, N.L.

Tratamiento	Amacolle Marzo 28			Encañe Abril 29			Fin de encañe Mayo 7			Fin de embuche Mayo 20			Fin de floración Junio 5		
	\bar{x}	I	III	\bar{x}	I	III	\bar{x}	I	III	\bar{x}	I	III	\bar{x}	I	III
Periódico	0.20	3.2	2.0	1.2	2.1	2.8	1.0	3.2	2.3	1.0	0.6	1.6	1.0	1.0	1.4
sin control	0.09	2.2	2.4	1.8	2.1	6.0	7.8	5.2	6.3	9.4	10.8	6.6	8.9	12.2	15.4
Amacolle	0.28	1.6	2.8	0.8	1.7	2.2	2.0	2.0	2.0	8.2	5.6	3.8	5.8	16.8	11.0
Encañe-embuche	0.34	4.4	3.8	5.2	4.4	4.2	3.8	3.0	3.6	3.8	2.8	1.0	2.5	10.2	7.8
Floración-engrane	0.266	6.8	4.2	2.8	4.6	3.2	6.0	5.4	4.8	5.2	8.4	5.8	6.4	8.0	7.4

Cuadro A.5. Afidos colectados en 30 tallos de cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos con oxidimeton metil. Navidad, N.L. 1988.

Tratamientos	10 de mayo			14 de mayo			30 de mayo		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Periódico	1	2 -a	0	0	0	0	0	0	0
Sin control	9	6 -a 63-b	1-a 2-b	10	35-a 13-b	4-a 7-b	3	1-a 1-c	0
Amacolte	5	46-a 4-b	15-a	8	14-a 17-b	3-a 6-b	2	2-d	1-d
Encañe- embuche	1	1-a 1-b	1-a	1	2-a	0	7	17-d	2-d 1-c
Floración engrane	4	5-a 49-b 1-d	4-a 1-b	0	0	0	0	0	0

Cuadro A.6. Afidos colectados en 30 tallos de cebada Cerro Prieto a diferentes tratamientos con oxidimeton metil. Saltillo, Coah. 1988.

Tratamiento	18 de abril			29 de abril			9 de mayo		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Periódico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin control	0	160-a 696-b	32-a 64-b	11	232-a 912-b	8-a 56-b	11	44-a 76-b 2-c	8-a 6-b 1-c
Amacolte	0	0	0	3	3-a 35-c 10-d	2-c	5	80-d	4-d
Encañe- embuche	0	0	0	0	0	0	3	72-b	5-b
Floración engrane	Similar al tratamiento 1			1			0	0	0

a: Diuraphis noxia

c: Rhopalosiphum padi

b: Rhopalosiphum maidis

d: Otro(s)

I: Tallos infestados

II: No. de ninfas

III: No. de adultos

Cuadro A.7. Afidos colectados en 30 tallos de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos - con oxidimetón-metil. Navidad, N.L. 1988.

Tratamiento	---1º de mayo---			----- 14 de mayo --			---30 de mayo---			---- 11 de junio---		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Periódico	1	1-a 1-b	0	2	2-a	1-a	0	0	0	0	0	0
Sin control	17	164-a	24-a	20	150-a	70-a	8	9-a	1-a	12	15-a	7-a
Amacolle	0	0	0	14	48-a 1-b 11-c	10-a 1-b 1-c	1	0	1-a	5	10-a	1-a
Encañe-embuche	2	1-a 1-b	1-a 1-b	6	11-a	10-a	4	10-a	1-a	4	14-a	2-a
Floración engrane	Similar al tratamiento 1	4	3-a	2-a	0	0	0	0	0	0	0	0

a: Diuraphis noxia b: Rhopalosiphum maidis c: R. padi d: Otro(s)

Cuadro A.8. Afidos colectados en 30 tallos de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos con Oxidimetón-metil. Saltillo, Coahuila. 1988

Tratamiento	----- 29 de abril--			----- 9 de mayo --			----- 28 de mayo -		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Periódico	0	0	0	0	0	0	1	2-a	1-a
Sin control	20	732-a 108-b	48-a 8-b	13	102-a 2-b 6-c 4-d	8-a	26	122-a	40-a
Amacolle	4	9-a 1-d	8-a 1-d	2	3-a 8-d	0	20	84-a	12-a
Encañe-embuche	6	118-a 2-c	12-a	6	10-a 4-b	2-a	20	114-a	22-a
Floración-engrane	Similar al tratamiento 1						1	1-a	1-a

I: tallos infestados II: No. de ninfas III: No. de adultos

Cuadro A.9. Número de insectos colectados en trampas amarillas. Saltillo, Coah. 1987-1988

Fecha	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Nov 5	0	0	1	0	0	1	0	0	8	0	0	3	3
Nov 14	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0
Nov 24	4	0	5	0	0	3	0	0	24	0	0	2	1
Dic 2	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	2	1
Dic 10	4	0	11	0	0	1	0	0	22	0	0	1	0
Dic 20	5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Dic 29	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ene 10	5	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Ene 20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Ene 30	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2
Feb 12	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1
Feb 21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Feb 28	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Mar 7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Mar 17	0	0	3	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Mar 28	2	0	3	2	0	0	0	0	2	1	1	2	3
Abr 7	1	0	6	2	0	0	1	0	10	0	1	3	1
Abr 16	0	0	5	2	0	0	1	0	4	0	4	22	4
Abr 23	0	0	25	0	0	0	1	0	1	0	5	18	1
May 1	3	1	20	2	2	0	1	0	5	0	8	2	4
May 7	0	0	17	1	1	0	11	0	25	0	15	1	0
May 14	1	0	7	1	0	0	17	0	9	2	3	5	0
May 20	0	0	11	3	0	0	31	0	27	1	8	2	0
May 28	0	1	16	4	0	1	142	0	22	0	2	5	9
Jun 4	1	1	8	1	0	4	30	0	30	0	4	1	6
Jun 14	3	0	4	1	1	0	8	0	14	0	3	0	0
Jun 21	2	0	0	0	0	1	1	0	6	0	0	0	0
Jun 28	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0
Jul 7	0	0	0	1	0	1	1	0	11	0	0	0	0
Jul 17	0	0	1	1	0	0	1	0	4	0	0	0	0
Jul 24	0	1	1	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0
Jul 31	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	0	0	0
Ago 8	0	0	0	3	0	0	1	0	4	0	0	6	1
Ago 14	1	0	0	0	0	1	2	0	3	0	0	5	1
Ago 20	0	0	1	0	0	3	1	0	3	0	0	8	0
Ago 27	0	0	3	0	0	0	7	0	3	0	0	21	0
Sep 5	0	0	1	0	0	0	0	0	7	0	0	11	0
Sep 18	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0
Sep 24	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	1	2
Sep 29	0	0	1	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
Oct 5	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Oct 11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Oct 17	0	1	1	0	0	1	0	0	3	0	0	2	0
Oct 24	0	0	1	0	0	1	0	0	13	0	0	0	0

A: Chrysopa carnea
 B: C. oculeata
 C: Hippodamia convergens
 D: Olla v-nigrum

E: Olla v-nigrum
 F: Syrphidae
 G: Diaretella rapae
 H: Aphelinus sp

I: Orius sp.
 J: Diuraphis mexicana
 K: D. noxia
 L: Rhopalosiphum maidis
 M: R. padi

Cuadro A.10. Número de insectos colectados en trampas amarillas. Navidad, N.L. 1987-1988.

Fecha	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Nov 23	0	0	0	0	6	0	0	3				
Dic 2	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	2	1
Dic 10	1	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0
Dic 20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Dic 29	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Ene 9	0	2	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0
Ene 20	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
Ene 30	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2
Feb 12	4	10	1	0	0	0	0	1	0	0	1	7
Feb 21	2	4	4	1	0	0	0	1	0	1	1	3
Feb 28	3	13	8	1	0	0	0	25	0	0	1	1
Mar 7	0	3	7	1	1	2	0	13	0	0	0	1
Mar 17	0	10	8	0	1	0	0	4	0	0	2	8
Mar 28	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Abr 7	0	10	1	0	1	0	0	2	0	0	1	2
Abr 16	0	13	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Abr 23	0	19	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0
May 1	0	29	1	1	0	2	0	3	0	6	1	2
May	0	31	2	0	0	3	0	0	0	5	3	1
May 14	1	20	0	0	0	0	0	7	0	6	5	4
May 20	0	18	4	0	1	2	0	35	0	11	6	8
May 30	1	20	10	0	3	8	0	95	0	5	6	11
Jun 5	2	14	1	0	3	3	0	64	0	2	0	2
Jun 11	4	40	5	1	5	2	0	77	0	4	0	0
Jun 19	3	41	3	0	2	5	0	97	1	9	0	0
Jun 26	2	34	3	0	0	11	0	90	0	3	0	0
Jul 7	0	10	8	0	0	7	0	10	0	2	0	0
Jul 17	0	17	0	0	1	4	0	9	0	0	0	0
Jul 24	0	3	0	0	0	2	0	4	0	1	1	0

A: Chrysopa carnea
 B: Hippodamia convergens
 C: Olla v-nigrum
 D: Olla v-nigrum a
 E: Syrphidae
 F: Diaretella rapae

G: Aphelinus
 H: Orius
 I: Diuraphis mexicana
 J: Diuraphis roxia
 K: Rhopalosiphum maidis
 L: Rhopalosiphum padi

Cuadro A.11. Afidos colectados sobre Bromus unioloides con rayado clorótico* en Saltillo, Coah. 1987-1988.

Fecha	A	B	C	D	Fecha	A	B	C	D
Nov 5	8	54	22	0	May 20	8	16	0	0
nov 14	0	36	0	0	May 28	18	52	0	0
Nov 24	48	8	42	0	Jun 4	12	46	0	0
Dic 2	10	48	0	0	Jun 14	4	-	0	0
Dic 10	6	30	0	0	Jun 21	4	22	0	0
Dic 20	15	2	0	0	Jun 28	2	22	0	0
Dic 29	5	5	0	0	Jul 7	4	20	2	0
Ene 10	8	62	0	0	Jul 17	3	11	2	0
Ene 20	14	44	0	2	Jul 24	10	20	0	0
Ene 30	12	20	0	18	Jul 31	-	-	-	-
Feb 12	4	78	0	0	Ago 8	20	30	2	0
Feb 21	8	16	2	0	Ago 14	10	22	4	0
Feb 28	16	8	6	0	Ago 20	0	48	0	0
Mar 7	12	2	4	0	Ago 27	6	40	2	0
Mar 17	38	18	0	0	Sep 5	4	56	0	0
Mar 28	34	16	0	4	Sep 18	4	34	0	0
Abr 7	22	66	0	2	Sep 24	-	-	-	-
Abr 16	20	56	0	0	Sep 29	-	-	-	-
Abr 23	94	32	2	0	Oct 5	0	22	0	0
May 1	24	14	2	0	Oct 11	0	16	0	0
May 7	6	82	0	0	Oct 17	4	0	5	0
May 14	36	4	0	2	Oct 24	-	-	-	-

* Total de 10 muestras de un tallo cada una

A: Diuraphis noxiaB: Diuraphis mexicanaC: Rhopalosiphum padiD: rhopalosiphum maidisCuadro A.12. Afidos colectados sobre Bromus unioloides con rayado clorótico* en Navidad, N.L. 1987-1988

Fecha	A	B	C	D	Fecha	A	B	C	D
Nov 23	22	26	0	0	Abr 16	22	0	0	0
Dic 2	0	10	38	0	Abr 23	44	0	0	0
Dic 10	4	12	40	0	May 1	26	12	0	0
Dic 30	8	18	54	0	May 7	40	0	0	2
Dic 29	12	10	36	0	May 14	32	4	0	0
Ene 9	4	4	34	0	May 20	26	4	0	6
Ene 20	4	0	12	0	may 30	7	0	0	10
Ene 30	6	30	0	0	Jun 5	21	0	0	4
Feb 12	9	0	0	0	Jun 11	44	6	0	0
Feb 21	22	0	0	0	Jun 19	14	16	0	0
Feb 28	11	4	0	0	Jun 26	10	0	0	0
Mar 7	8	11	0	0	Jul 7	14	0	0	0
Mar 17	5	2	1	0	Jul 17	24	8	8	0
Mar 28	20	0	0	0	Jul 24	14	15	0	0
Abr 7	22	14	0	0					

Cuadro A.13. Análisis de varianza y prueba de medias (Tukey) para rendimiento (kg/3m) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Saltillo, Coah. 1988

FV	Análisis de Varianza				Ft	
	g.l.	S.C.	C.M.	Fc	0.01	0.05
Tratamientos	3	0.046	0.0153	1.991NS	4.07	7.59
E. experimental	8	0.617	0.0077			
Total	11	0.1077				

C.V.: 9.62%

Prueba de Medias (Tukey)

	T ₅	T ₁	T ₂	T ₃	
	1.008	0.916	0.883	0.841	
0.841	0.167NS	0.075NS	0.042NS	0	
0.883	0.125NS	0.033NS	0		
0.916	0.092NS	0			To = 0.229
1.008	0				P ≤ 0.05

Cuadro A.14. Análisis de varianza y prueba de medias (Tukey) de peso hectolítrico (kg/hectolitro) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Saltillo, Coah. 1988.

FV	Análisis de Varianza				Ft	
	g.l.	S.C.	C.M.	Fc	0.01	0.05
Tratamiento	4	8.63	2.157	0.254NS	3.48	5.99
E. experimental	10	84.65	8.465			
Total	14	93.28				

C.V.: 3.50%

Prueba de Medias de Tukey

	T ₁	T ₃	T ₂	T ₃	
	76.53	75.5	75.36	74.5	
74.5	2.03NS	1.0 NS	0.86NS	0	
75.36	1.17NS	0.14NS	0		
75.5	1.03NS	0			To = 7.0903
76.53	0				P ≤ 0.05

Cuadro A.15. Análisis de varianza y prueba de medias (Tukey) de peso hectolítrico (kg/hectolitro) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Navidad, N.L. 1988.

Análisis de Varianza						
F.V.	g.l.	S.C.	C.M.	Fc	0.01 ^{Ft}	0.05
Tratamientos	4	6.393	1.598	3.841*	3.48	5.99
E. experimental	10	4.167	0.416			
Total	14	10.56				

C.V.: 0.835%

Prueba de Medias (Tukey)					
	T ₁	T ₄	T ₅	T ₃	T ₂
	78.2	77.6	77.1	76.9	76.2
76.2	2.0*	1.4NS	0.9NS	0.7NS	0
76.9	1.3NS	0.7NS	0.2NS	0	
77.1	1.1NS	0.5NS	0		To = 1.731
77.6	0.6NS	0			P ≤ 0.05
78.2	0				

Cuadro A.16. Análisis de varianza y prueba de medias (Tukey) de rendimiento (kg/3m²) de trigo Anáhuac F-75 a diferentes tratamientos para el control de Diuraphis noxia. Navidad, N.L. 1988.

Análisis de Varianza						
F.V.	g.l.	S.C.	C.M.	Fc	0.01 ^{Ft}	0.05
Tratamientos	4	0.416	0.104	2.198NS	3.48	5.99
E. experimental	10	0.473	0.0473			
Total	14	0.889				

C.V.: 18.18%

Prueba de Medias (Tukey)					
	T ₁	T ₄	T ₅	T ₃	T ₂
	1.483	1.241	1.191	1.058	1.008
1.008	0.475NS	0.233NS	0.183NS	0.050NS	0
1.058	0.425NS	0.183NS	0.133NS	0	
1.191	0.292NS	0.050NS	0		
1.241	0.242NS	0			To = 0.583
1.483	0				F ≤ 0.05