

INFLUENCIA DEL PULGON DE LA HOJA DEL MAIZ, Rhopalosiphum
maidis (Fitch), EN EL RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEI-
NA DE TRES VARIEDADES DE CEBADA MALTERA.

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Román Ramón Castro Bórquez.

Como requisito parcial para obte-
ner el título de Ingeniero Agrónomo
especialista en Fitotecnia.

Abril de 1969.



EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA
BIBLIOTECA DE LA
ESCUELA DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	15
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	21

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pag.
Cuadro 1. Prueba de significancia para las variedades.....	11
Cuadro 2. Prueba de significancia para la interacción variedades por insecticida.....	12
Gráfica 1. Dinámica de población del pulgón de la hoja del maíz, <u>Rhopalosiphum maidis</u> (Fitch), en 3 variedades de cebada maltera.....	13

INTRODUCCION

La cebada es el cereal cultivado más antiguo en el mundo. En los libros sagrados chinos se confirma que fue conocido 20 siglos antes de la era cristiana. Fue el primero de los cereales cultivados en el Valle del Nilo y base de la agricultura egipcia; es también el cereal de más amplia adaptación, desarrollándose bien en todos los climas, desde los fríos como Escandinava y Rusia, y calientes como Africa del Norte. Debido a su amplia adaptación, se cultiva también en climas sumamente áridos y subáridos, donde la siembra se efectúa antes de la época de lluvias (11).

La cebada tiene bastante aceptación en el mercado, por ser un producto que tiene gran variedad de usos, utilizándose en la alimentación de ganado, industria cervecera, elaboración de ginebra y productos alimenticios, en este último caso principalmente en alimentos para niños (10).

Los principales países productores de cebada son: Rusia, Canadá, Estados Unidos, Argentina, Chile, México y Uruguay. La superficie mundial sembrada con cebada es de 71,400,000 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1,440 kilogramos por hectárea y una producción total de 102,816 millones de toneladas (11).

En México, por lo que respecta a la superficie cultivada, la cebada ocupa el tercer lugar entre los cereales, con 149,000 hectáreas, superándole únicamente el maíz y el

trigo (11).

En el ciclo 1967-1968 la superficie dedicada a este cultivo en el Estado de Sonora fue de 1,071 hectáreas, obteniéndose una producción total de 3,260 toneladas y un rendimiento promedio de 3,044 kilogramos por hectárea (*).

Por la importancia que la cebada maltera tiene en la industria cervecera, tanto en el Estado de Sonora como en el resto del país, así como del empleo de los subproductos en la ganadería, se hace necesario determinar y conocer to dos aquellos factores que pueden influir en su rendimiento y calidad.

Probablemente, uno de los más importantes son los insectos que la atacan y que en nuestro país han sido poco estudiados desde el punto de vista económico. Se ha observado en algunos años, que las poblaciones de algunas especies como el "pulgón de la hoja del maíz" Rhopalosiphum maidis (Fitch), han mostrado incrementos aparentemente capaces de producir daño económico.

En base a lo anterior, es propósito de este trabajo determinar la influencia que pueda tener la especie mencionada, en el rendimiento y contenido protéico del grano en las variedades Atlas 54, Promesa y Porvenir, que son las más utilizadas en el Estado.

(*) Comunicación Personal. Ing. Octavio Gámez V. Delegado General de Agricultura. S.A.G. Hermosillo, Son.

LITERATURA REVISADA

El "pulgón de la hoja del maíz", Rhopalosiphum maidis (Fitch), fue descrito por Fitch en 1856 con el nombre de Aphis maidis, en ese entonces los entomólogos creyeron que el "pulgón de la hoja del maíz" y el "pulgón de la raíz del maíz", Anuraphis maidis radialis (Forbes), eran la misma especie. Webster lo transfirió al género Rhopalosiphum en 1887 (4, 5).

Rhopalosiphum maidis (Fitch) es una especie de distribución mundial (1). Es común en gran parte del mundo entre latitudes 40° Nte. y 40° S. y está extendido un poco más allá del norte de EE.UU. y Canadá (4).

La descripción de esta especie según Palmer (10) es la siguiente: Hembra áptera vivípara en verano. Azul verde pálido, obscuro alrededor de los cornículos, parte anterior ligeramente café, parte superior de la cabeza oscura, el adulto áptero maduro obscuro, cubierto ligeramente con polvo fino. Longitud del cuerpo 1.3 - 1.75 mm., poco alargado; tibia .55 - .60 mm.; segundo segmento posterior del tarso .09 - .1 mm.; antena .6 - .7 mm.

"Hembra alada vivípara. Cabeza y torax negro, abdomen verde claro con áreas laterales oscuras sobre los segmentos abdominales anterior a los cornículos, y líneas oscuras en el dorso posterior a los cornículos; cornículos, cauda y apéndice oscuros. Longitud del cuerpo 1.77 - 2.5 mm.; tibia posterior .75 - .80 mm.; antena .90 - 1.0

mm.; segmentos rostrales (4+5) anchos fuertemente unidos a la segunda coxa. Cornículos ligeramente alargados con ligera contracción cerca de la base, imbricaciones ligeramente aserradas. Cauda aproximadamente de lados paralelos con el ápice redondeado y un cuello distintamente ancho y presentando dos u ocasionalmente tres pelos a cada lado. Pelos punteados; .02 - .03 mm. de largo, inclinados y esparcidos sobre el cuerpo. Tubérculos laterales presentes pero pequeños. El ala anterior con la segunda bifurcación de la vena media generalmente corta, saliendo consistentemente a un tercio de la distancia del margen del ala a la primera ramificación"

Branson y Ortman (3) en condiciones de laboratorio consideran cuatro estadios ninfales que tienen una duración de 5 días, iniciándose la reproducción del sexto día en adelante, con una duración de diez días, produciendo diariamente un promedio de 6 ninfas y un total de sesenta y uno. Eildermath y Walter (1932) encontraron bajo condiciones de campo en cebada, que los pulgones tuvieron cuatro estadios con una duración de cinco días (3).

Forbes estudiando el ciclo biológico en diferentes plantas hospederas nunca encontró machos, ni hembras ovipositando (5). De las hembras, solo las aladas y las formas ápteras ovovivíparas son las conocidas (4, 5 y 9). Los machos han sido notados solo muy rara vez (9).

La cantidad de generaciones ovovivíparas producidas en un año varía más o menos de 9 en la parte central de

Illinois, EE.UU., hasta aproximadamente 50 en el sur de Texas. Los insectos dejan de ser dañinos hasta que son destruidos por una helada fuerte o por desecación de las plantas que le sirven de alimento (9). Temperaturas frías de 15°F (-9.4°C) en Tempe, Arizona, ocasionaron la muerte del 75% de los pulgones; Wildemuth y Walter creen que esta temperatura es la más baja que pueda tolerar ordinariamente la especie. Sin embargo, en Liud, Washington, sobrevivieron en temperaturas tan frías como 1°F (-17°C). En regiones en las cuales ellos mueren por la severidad del invierno, la supervivencia de este pulgón depende de las migraciones que vienen de los puntos más al sur (4).

En un trabajo efectuado por Cartier en invernadero, a 60°F (15.5°C) los pulgones no presentaron ningún movimiento, pero a 75°F (23.8°C) estuvieron activos y excretando líquido azucarado. Igualmente en invernadero, pudieron resistir temperaturas hasta de 110°F (43.3°C); la temperatura óptima para el vuelo fue de 74°F (23.3°C) y muy pocos volaron a temperaturas de 86°F (30°C) (5).

Este insecto ha sido encontrado en maíz (Zea mays L.), caña de azucar (Saccharum officinalis L.), cebada (Hordeum vulgare L.), sorgo escobero (Sorghum vulgare P.), sorgo de grano (Sorghum vulgare P.), avena (Avena sativa L.), trigo (Triticum aestivum L.) y muchas plantas silvestres y cultivadas de las gramíneas (9 y 10).

El "pulgón de la hoja del maíz" prefiere alimentarse

en las partes profundas de los verticilos foliares y en las partes internas de las vainas de las hojas. Este microhabitat lo protege un poco y le dá cierta protección contra las lluvias fuertes de verano, contra la desecación y algunos enemigos naturales (4).

Cuando las inflorescencias del maíz o del sorgo (ambas hospederas preferidas) comienzan a emerger de los verticilos, los pulgones se congregan en ellos en gran abundancia y producen tal cantidad de líquido azucarado en ellos que el polen no se libera (4).

Apablaza y Robinson reportan que cuando al "pulgón de la hoja del maíz" se le permitió que escogiera entre dos variedades de cebada, avena y trigo, no mostró preferencia significativa entre las dos variedades de cebada, pero si mostró preferencia significativa por la cebada, más que por trigo y avena, y por trigo más que por avena (2). Este pulgón se encuentra más frecuentemente en los pastos de verano, siendo la cebada su única hospedera entre los cereales de invierno. Es raro encontrar a este pulgón en avena y trigo (4). Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste lo reporta como atacando ocasionalmente al trigo (14).

En Indiana, EE.UU., durante el año de 1959 las condiciones ambientales favorecieron el desarrollo de este insecto y las pérdidas económicas afectaron las dos terceras partes del Estado, habiendo alcanzado en algunas áreas niveles de reducción de un 40% en maíz, mientras que en

otras las infestaciones ligeras redujeron la cosecha en un 10%, como consecuencia del poco desarrollo y peso de las mazorcas; estableciéndose que las pérdidas están en relación con los niveles de infestación, pero que su evaluación va íntimamente relacionado con factores ambientales (7).

En sorgos para grano en el oeste de Kansas, EE.UU., este insecto ha reducido la producción hasta un tercio de su rendimiento normal y en el utilizado para la elaboración de escobas produce coloraciones rojizas en las espigas que disminuyen su calidad (9).

En el maíz este pulgón se alimenta de los cabellitos (estigmas) y de las espigas del elote cubriéndolo con mielecilla. Esta mielecilla puede atraer grandes cantidades de palomillas del "gusano elotero" Heliothis zea (Boddie) hacia los elotes y resulta de esto un aumento de la infestación de dicha plaga (9).

Los daños ocasionados por el "pulgón de la hoja del maíz" en cebada se presentan generalmente antes del embuchamiento. Las plantas de las áreas infestadas tienen las puntas de las hojas enroscadas y los pulgones se encuentran alimentándose en los verticilos de ellas. A medida que se incrementa el daño las puntas de las hojas se tornan café y las plantas de estas áreas muestran una apariencia amarillenta. Las mayores infestaciones se encuentran generalmente a las orillas de los campos, considerándose que rara vez una infestación que aparece después del espi-

gamiento requiere control (6).

Rodríguez y Pacheco en un experimento efectuado en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste en Ciudad Obregón, Sonora, evaluaron las pérdidas en rendimiento de cebada causadas por el "pulgón de la hoja del maíz", para lo cual se basaron en las diferencias de los rendimientos de cebada obtenidos en parcelas infestadas y de parcelas a las cuales se les eliminó la plaga con insecticidas durante el embuchamiento utilizando la variedad Promesa; concluyendo que la población de Rhopalosiphum maidis (Fitch) en el Valle del Yaquí (Ciudad Obregón, Son.) causa pérdidas mucho mayores que el costo de control de la plaga (12).

El "pulgón de la hoja del maíz" al principio fue conocido por los fitopatólogos como un importante vector del virus del "mosaico de la caña de azúcar", y ha sido reportado como un vector del virus que causa el "enanismo amarillo de la cebada" por algunos investigadores (4).

McEwen y Clinton reportan que en Hawai el "pulgón de la hoja del maíz" no fue capaz de transmitir el virus del mosaico del maíz (8).

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se efectuó en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora localizado en el kilómetro 21 sobre la carretera a Bahía Kino y tuvo como finalidad determinar la influencia que tiene el "pulgón de la hoja del maíz", Rhopalosiphum maidis (Fitch) en el contenido de proteína de cebada maltera.

Las labores de siembra fueron barbecho, rastreo, bordeo y el riego de presiembra, que se efectuó el día 14 de noviembre de 1967.

La siembra se llevó a cabo manualmente al voleo, sobre tierra a punto de humedad, el día 19 de noviembre.

Se hizo un tratamiento a la semilla con el fungicida Panogen (dicianamida metilmercúrico) en dosis de 5 centímetros cúbicos por kilogramo de semilla; las variedades utilizadas fueron Atlas 54, Promesa y Porvenir, con una densidad de siembra de 70 kilogramos de semilla por hectárea.

Se utilizó como fuente de nitrógeno nitrato de amonio (33.5% N.), en dosis de 70 kilogramos de nitrógeno por hectárea, el cual fue aplicado a mano y al voleo al momento de la siembra.

El diseño experimental usado fue de bloques totalmente al azar.

Se tuvieron un total de 6 parcelas, de 30 metros de longitud y 6 de ancho cada una, separadas entre si 3 me-

tros.

Se eliminó medio metro alrededor de la parcela y el resto se consideró como parcela útil.

Para cada variedad se tuvieron dos parcelas; una de ellas se conservó con la infestación natural del pulgón y la otra se mantuvo limpia de él mediante tres aplicaciones de insecticida a base de Malathión (0,0 dimetil ditiofosfa to de dietilmercaptosuccinato) C.E. 57.6%, con una dosis de 2 litros por hectárea (material comercial) en 200 litros de agua.

Durante el desarrollo del cultivo fue auxiliado con 4 riegos ligeros. No se tuvieron problemas de malezas.

Para observar las fluctuaciones de población del pulgón, se hicieron recuentos semanarios, escogiéndose al azar 10 tallos de cada una de las parcelas.

Para observar la influencia del pulgón en el rendimiento, al momento de la cosecha se cuadrícularon las parcelas útiles, obteniéndose 10 muestras de grano en una superficie de un metro cuadrado en cada una, las que fueron tomadas al azar utilizando para ello la tabla de números aleatorios. Dichas muestras se pesaron y trataron estadísticamente por comparación de medias y la tabla de T.

Igualmente, se analizó el contenido de proteína del grano en cada una de las muestras mencionadas anteriormente y para su análisis estadístico los porcentajes correspondientes de cada una de ellas, se convirtieron en valores angulares de acuerdo con la tabla de Bliss (13).

RESULTADOS

De los datos colectados en el presente experimento se obtuvieron los siguientes resultados:

En base a rendimiento se llevó a cabo el análisis de varianza, no encontrándose diferencias significativas entre las parcelas tratadas y no tratadas, entre variedades y la interacción de los dos factores.

Por lo que respecta al contenido de proteína en el grano, se efectuó un análisis de varianza en donde el valor de F de las variedades es altamente significativa, motivo por el cual se procedió a hacer una prueba de significancia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Prueba de significancia para las variedades.

Tratamiento	Contenido Proteína	Dif. Significativa 5%
Atlas 54	19.31	a
Promesa	19.08	a
Porvenir	18.15	b

Se observa que hay diferencia significativa entre las variedades; encontrándose que Atlas 54 y Promesa son estadísticamente iguales entre si, pero diferentes a la variedad Porvenir, la cual contiene menos proteína.

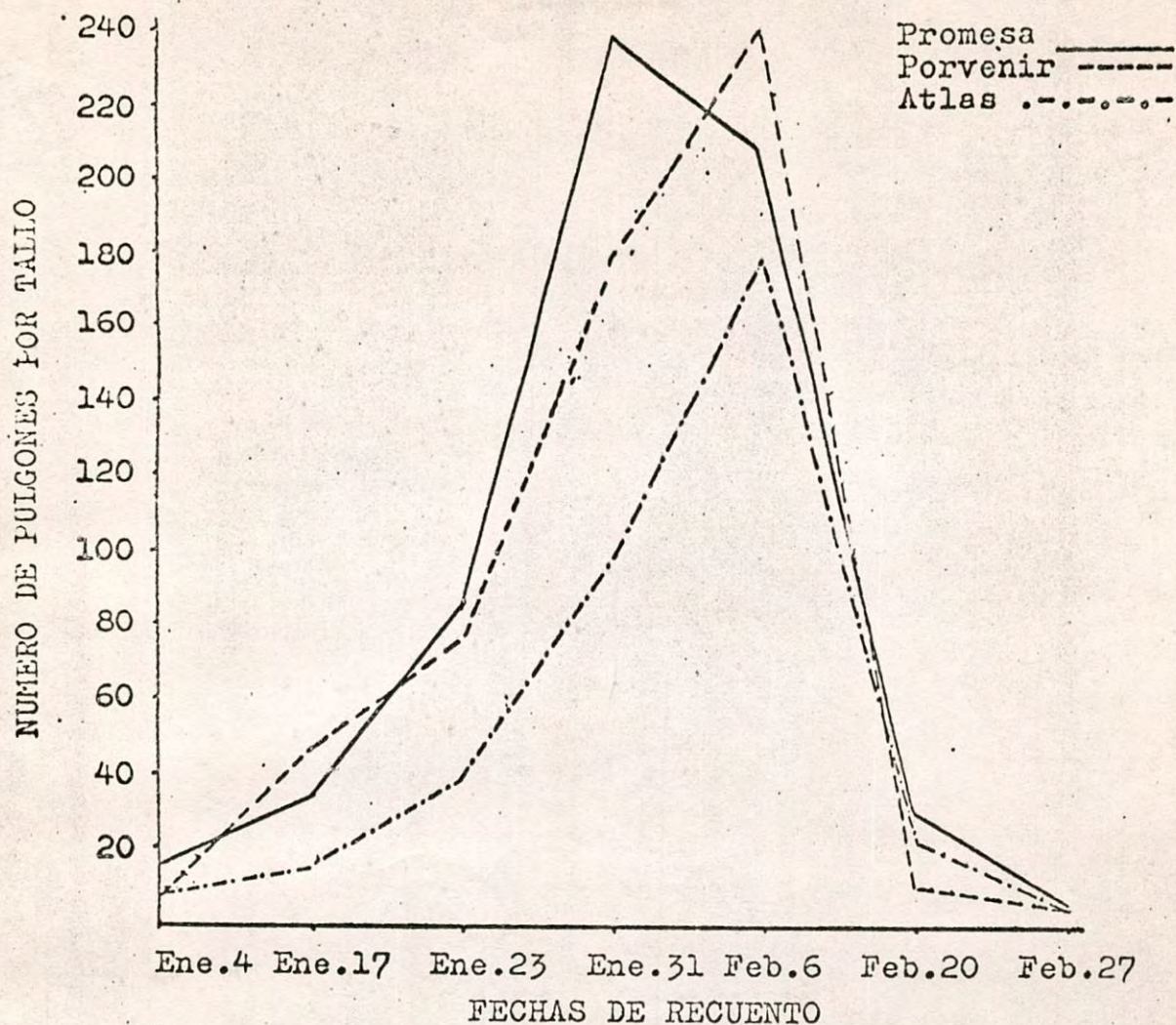
El valor F de los insecticidas no fue significativo, lo cual indica, que no existe influencia en el contenido de proteína entre las parcelas tratadas y no tratadas.

El valor F de la interacción insecticidas por variedades es altamente significativa, motivo por el cual se procedió a hacer una prueba de significancia (Cuadro 2).

Cuadro 2. Prueba de significancia para la interacción variedades por insecticida.

Tratamientos	Contenido Proteína	Dif. Significativa 5%
C.- Atlas sin tratar	19.72	a
A.- Promesa sin tratar	19.12	b
F.- Atlas tratada	19.10	b
D.- Promesa tratada	19.05	b
B.- Porvenir sin tratar	18.17	c
E.- Porvenir tratada	18.13	c

De acuerdo con las pruebas de significación (Cuadro 2), no hay diferencia entre las parcelas tratadas y no tratadas en cuanto a contenido de proteína y se observa que la variedad Porvenir es la que contiene la menor cantidad.



GRAFICA 1. Dinámica de población del pulgón de la hoja del maíz, Rhopalosiphum maidis (Fitch), en 3 variedades de cebada maltera.

En cuanto a la incidencia del pulgón de la hoja del maíz, Rhopalosiphum maidis (Fitch) (Gráfica 1), se observaron las máximas poblaciones de enero 31 a febrero 6. La variedad Promesa tuvo la infestación máxima el día 31 de enero y las variedades Atlas 54 y Porvenir el 6 de febrero.

Los mayores grados de infestación se observaron en las variedades Promesa y Porvenir, 237.5 y 237 pulgones promedio por tallo respectivamente. En la variedad Atlas

54 el promedio máximo de pulgones fue de 177.

DISCUSION

De los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento en grano, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las parcelas tratadas con insecticida y las no tratadas, así como entre las diferentes variedades y para la interacción de los dos factores. De lo anterior se deduce que el ataque del pulgón de la hoja del maíz, Rhopalosiphum maidis (Fitch), no tuvo ninguna influencia en el rendimiento. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Rodríguez y Pacheco en el C.I.A.N.O., ni con los mencionados por Leyva (*), los cuales si encontraron diferencias significativas entre parcelas tratadas y no tratadas con insecticida en cebada al utilizar la variedad Promesa (12).

Sin embargo, en parte coinciden con los obtenidos por Leyva en 1966-67, el cual reporta que el "Pulgón de la hoja del maíz", R. maidis (Fitch) no afectó los rendimientos en la variedad Porvenir, pero si los concernientes a las variedades Promesa y Atlas 54, concluyendo que al parecer, la precocidad de la variedad Porvenir es un factor que debe considerarse como importante contra esta especie (*).

De acuerdo con los resultados obtenidos en cuanto al contenido de proteína de las diferentes variedades, indican que no hubo diferencia estadísticamente significativa

(*) Comunicación Personal del Pasante Jesús Leyva López. Escuela de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora. 1969.

entre las parcelas tratadas y no tratadas con insecticida. Esto quiere decir que las diferencias encontradas son debidas exclusivamente al azar y no al "Pulgón de la hoja del maíz". Sin embargo, sí se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre variedades tanto en las parcelas tratadas y no tratadas con insecticida, por lo que en este caso las diferencias encontradas son debidas probablemente a características genéticas propias de cada variedad.

Observando la tendencia de las curvas de población de pulgón que se tuvieron en las diferentes variedades, puede notarse que la población empezó a descender a partir del 6 de febrero. Esta tendencia de la curva de población fue observada por Rodríguez y Pacheco los cuales reportan que la población de pulgones descendió a partir del 4 de febrero (12).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este experimento se llevó a cabo durante el invierno de 1967 en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, con el fin de determinar la influencia que tiene el pulgón de la hoja del maíz, Rhopalosiphum maidis (Fitch) en el contenido de proteína y rendimiento de 3 variedades de cebada maltera.

Las labores de siembra fueron las usuales para este cultivo.

Se emplearon las variedades Promesa, Atlas 54 y Porvenir, las que se sembraron al voleo sobre tierra a punto de humedad el día 19 de noviembre de 1967, con una densidad de siembra de 70 kilogramos de semilla por hectárea. La semilla fue tratada con un fungicida mercurial (Panogen = Dicianamida metilmercúrico).

Se fertilizó con 70 kilogramos de nitrógeno por hectárea, al momento de la siembra.

Se usó un diseño totalmente al azar compuesto de 6 parcelas de 30 metros de longitud y 6 metros de ancho cada una, separadas 3 metros entre si. Para cada variedad se tuvieron 2 parcelas, a una de ellas se conservó con la infestación natural del "Pulgón de la hoja del maíz" y la otra se mantuvo limpia mediante aplicaciones de insecticidas a base de Malathión (O,O dimetil ditiofosfato de dietilmercaptosuccinato) C.E. 57.6%, a razón de 2 litros por

hectárea.

Para estimar la influencia del pulgón en el rendimiento, al momento de la cosecha se cuadrícularon las parcelas útiles obteniéndose 10 muestras de grano en una superficie de un metro cuadrado cada una, las que fueron tomadas al azar utilizándose para ello la tabla de números aleatorios. Las muestras obtenidas de cada parcela útil se pesaron y trataron estadísticamente por comparación de medias y la tabla de T.

Para el análisis estadístico del contenido de proteína los porcentos obtenidos en el laboratorio se convirtieron a valores angulares de acuerdo con la tabla de Bliss.

Para observar las fluctuaciones de población de pulgón se hicieron recuentos semanarios los que se iniciaron el 4 de enero escogiéndose al azar 10 tallos de cada una de las parcelas.

De acuerdo con el análisis de varianza efectuado a los rendimientos obtenidos, no se encontró diferencia significativa entre las parcelas tratadas y no tratadas, entre las diferentes variedades y para la interacción de los dos factores.

Respecto al contenido de proteína del grano, el análisis de varianza reportó que sí hay diferencia significativa entre las variedades; encontrándose que las variedades Atlas 54 y Promesa son estadísticamente iguales entre si, pero diferentes significativamente a la variedad Porvenir,

la cual resultó con el menor contenido de proteína en el grano. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre las parcelas tratadas y no tratadas con insecticidas.

Las máximas poblaciones de pulgón se tuvieron del 31 de enero al 6 de febrero. Teniéndose las infestaciones mayores en las variedades Promesa y Porvenir (237.5 y 237 pulgones promedio por tallo respectivamente) y la menor en la variedad Atlas 54 (177 pulgones promedio por tallo). La variedad Promesa tuvo la infestación máxima el 31 de enero y la Atlas 54 y Porvenir la tuvieron el 6 de febrero.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo se concluye que:

1).- El "pulgón de la hoja del maíz", Rhopalosiphum maidis (Fitch) no tuvo influencia en el rendimiento ni en el contenido de proteína del grano de las variedades de cebada maltera Atlas 54, Promesa y Porvenir, probablemente como consecuencia de que el número de ellos no alcanzó niveles capaces de ocasionar daño económico.

2).- El contenido de proteína del grano entre las variedades, fue diferente tanto en las parcelas tratadas como en las no tratadas con insecticidas, lo que puede deberse a un carácter genético de las variedades.

3).- La intromisión involuntaria de ganado vacuno a las diferentes parcelas de este experimento, pudieron haber tenido una influencia en los resultados obtenidos, en cuanto a rendimiento.

4).- Es necesario repetir el experimento anterior va-

rios años (5 cuando menos) para poder determinar si realmente el "pulgón de la hoja del maíz" Rhopalosiphum maidis (Fitch) tiene influencia en el rendimiento y contenido de proteína en el grano, de cebadas malteras.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Avila, S. P. Apuntes de parasitología (Trabajo sin publicar) E.A.G., UNI-SON. p. 62. 1965.
- 2) Apablaza, J. U. and A. G. Robinson. Preference of the greenbug, the English Grain aphid, and the Corn Leaf aphid among barley, wheat, or oats in a growth room. Jour. Econ. Ent. 60(5): 1467-1468. 1967.
- 3) Branson, T. F. and E. E. Ortman. Biology of laboratory reared Corn Leaf aphid, (Rhopalosiphum maidis) (Homoptera: Aphididae). Ann. Entom. Soc. of America. 60(5):1119. 1967.
- 4) Bruchl, M. G. Barley yellow dwarf. Monograph No. 1. American Phytopathological Society. p. 26-27. 1961.
- 5) Cartier, J. J. On the biology of the Corn Leaf aphid. Jour. Econ. Ent. 50(1):110-112. 1957.
- 6) Day, A. D. and R. E. Dennis. Barley in Arizona. Cooperative Ext. Serv., Agric. Exp. Sta. University of Arizona. Bull. A-15. p. 18-19. 1965.
- 7) Everly, T. R. Loss in corn yields associated with the abundance of the Corn Leaf aphid, Rhopalosiphum maidis, in Indiana. Jour. Econ. Ent. 53(5):924-932. 1960.
- 8) McEwen, F. L. and K. Y. Clinton. Insect transmission of Corn Mosaic: Laboratory studies in Hawaii. Jour. Econ. Ent. 60(5):1413-1417. 1967.
- 9) Metcalf, C. L. y W. P. Flint. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y control. Trad. Alonso Blackaller V. C.E.C.S.A. México. p. 538-539. 1965.
- 10) Palmer, M. A. Aphids of the rocky mountain region. The Thomas Say Foundation. Denver, Col. Vol. 5:217-218. 1952.
- 11) Riojas, G. E. Estudio genético del carácter raquis fuerte en las variedades de cebada Atlas 54 y Toluca I de la especie H. vulgare L. E.N.A., Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 35 p. 1966. (Tesis Maestro en Ciencias Agrícolas).

- 12) Rodríguez, J. y F. Pacheco. Evaluación de pérdidas en rendimiento de cebada causadas por el pulgón del cogollo de las gramíneas en el Valle del Yaqui. Agricultura Técnica en México, S.A.G. I.N.I.A. 2(8):362-363. 1968.
- 13) Snedecor, G. W. Métodos estadísticos. Trad. Angel Reynosa F. C.E.C.S.A. México. p. 377. 1964.
- 14) Vela, M., C. Torres, R. Guajardo, F. Pacheco e I. Martínez. Recomendaciones para el cultivo del trigo en el Noroeste de México, ciclo 1968-1969. I.N.I.A., S.A.G., C.I.A.N.O. Circ. 45. 18 p. 1968.