

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA
MONTEVIDEO - URUGUAY

ENSAYOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO
PARA APRECIAR EL COMPORTAMIENTO DE COMPUESTOS
FOSFORADOS CONTRA EL PULGON
Schizaphis graminum ROND. (HOMOPT. APHID.)

POR

A. SILVEIRA GUIDO y J. CARBONELL BRUHN



ENSAYOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO
PARA APRECIAR EL COMPORTAMIENTO DE COMPUESTOS
FOSFORADOS CONTRA EL PULGON *Schizaphis graminum* ROND.
(HOMOPT. APHID.)*

A. SILVEIRA GUIDO,** J. CARBONELL BRUHN***

GENERALIDADES

El pulgón verde de los cereales, *Schizaphis* (= *Toxoptera*) *graminum* Rond., en el Uruguay es una grave plaga de otoño sobre avena (*Avena sativa* L.) y trigo forrajero (*Triticum sativum* Lam.), siendo más importante para avena por tener una mayor área de cultivo. Su dispersión comenzó en el año 1937. En el año 1944 los daños se estimaron en más de 20:000.000,00 de pesos uruguayos, y en 1958 en \$ 30:000.000,00.

En este trabajo las investigaciones que se mencionan se han dividido en dos partes: Investigaciones de campo (Parte I) e Investigaciones de laboratorio (Parte II).

Se trata de un trabajo realizado en el plan de colaboración de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República y el Servicio de Lucha Contra las Plagas Agrícolas del Ministerio de Ganadería y Agricultura.

Se agradece al Director del Servicio de Lucha Contra las Plagas Agrícolas, Ing. Agr. Julio G. de Soto; al Sr. Carlos Scarone y productores agrarios, por haber prestado su colaboración en distintos caminos.

* Terminado de redactar en setiembre de 1959.

** Ingeniero Agrónomo, Jefe de Departamento y Profesor de Entomología de la Facultad de Agronomía. Subdirector del Servicio de Lucha Contra las Plagas Agrícolas del Ministerio de Ganadería y Agricultura.

*** Ingeniero Agrónomo, Profesor Adjunto de Entomología de la Facultad de Agronomía.

P A R T E I

ENSAYOS DE CAMPO

MATERIAL, METODOS, ETC.

Para los trabajos de campo, en superficies de 5 Hás. o mayores se utilizó una máquina micronizadora de poder (figs. 1 y 2),



FIG. 1.— Máquina micronizadora.

para liberar las emulsiones concentradas diluídas en agua. Esta máquina forma un equipo móvil montada sobre un camión.

Para los ensayos parcelarios de dos hectáreas empleóse una atomizadora a motor montada sobre ruedas, con tanque de 10 litros de capacidad (John Been, fig. 3), que se adaptó muy bien para nuestras exigencias.

Las observaciones se hicieron, la primera a las 6 horas, luego a las 30 horas, 96 horas y 15 días. La última observación se hizo

a los 25 días. En cada momento de observación las cuentas de pulgones se hicieron tomando al azar 50 plantas de cada parcela, haciéndose un promedio por planta (cuadro I).

CUADRO I

ESTUDIO COMPARATIVO CON 4 INSECTICIDAS SOBRE *S. GRAMINUM*,
PULVERIZADOS A RAZON DE 500 c.c. DE LA FORMULACION COMERCIAL,
POR HECTAREA

| | Promedio estimado de pulgones vivos o con movimiento sobre cada planta (Base, plantas vivas) | | | | |
|--------------------|---|----------|----------|---------|---------|
| | A las 6 hs. | 30 horas | 96 horas | 15 días | 25 días |
| Metasystox | 1 | 1 | 2 | 8 | 10 |
| Trithion | 2 | 2 | 3 | 6 | 12 |
| Chlorthion | 5 | 4 | 5 | 15 | 30 |
| Isochlorthion .. | 6 | 7 | 9 | 18 | 36 |
| Testigo | 108 | 92 | 112 | 121 | 89 |

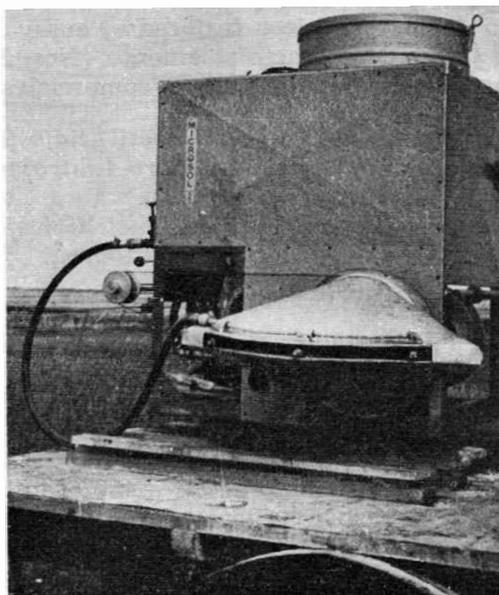


FIG. 2.— Vista de la máquina micronizadora utilizada en los ensayos.

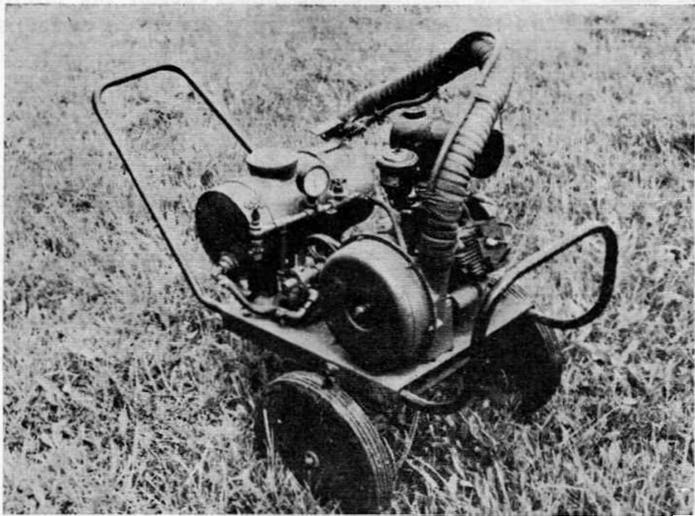


FIG. 3.— Máquina atomizadora Bean utilizada en los ensayos.

Los productos químicos empleados como insecticidas, pertenecen al grupo de los orgánicos fosforados, ensayándose un sistémico (Nº 1) y tres de contacto solamente (Nos. 2, 3 y 4), formulados en concentrados emulsionables comerciales.

- 1) Metasystox: *0,0-dimetil-(etil-tioetil)-tiofosfato* (50 %).
- 2) Chlorthion: *0,0-dimetil-0-3-cloro-4-nitrofenil tiofosfato* (50 %).
- 3) Isochlorthion: *nitroclorofenil-dimetiltiofosfato* (50 %).
- 4) Trithion: *0-dietil-S-p-clorofeniltiometil fosforoditioato* (43,7 %, fluente).

La máquina micronizadora montada sobre camion se utilizó como atomizadora para tratar superficies superiores a las 5 Hás. y la máquina atomizadora (fig. 3) para superficies de 2 Hás.

Todos los insecticidas se aplicaron a razón de 500 c.c. (de la formulación comercial) por hectárea, regulándose la máquina y la velocidad de desplazamiento de tal manera que fuera posible liberar 50 litros de agua por hectárea.

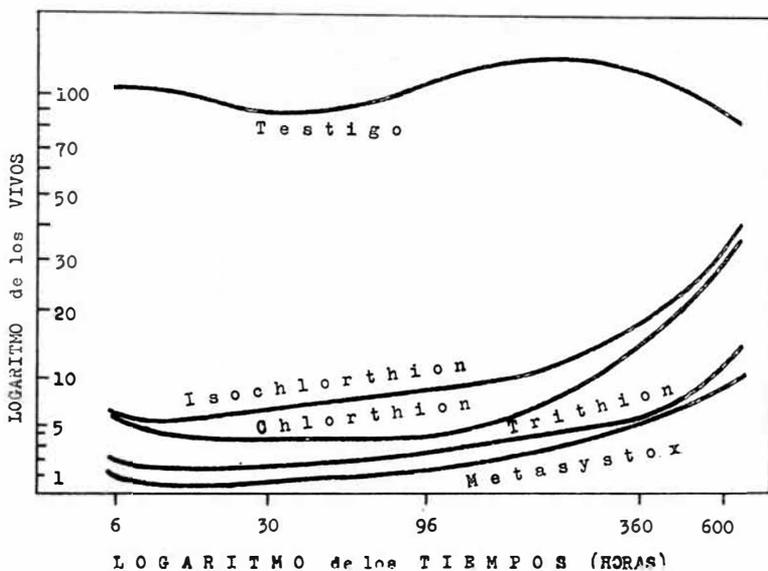
La aplicación de los insecticidas se hizo el 15 de marzo sobre cultivos de avena en parcelas de 5 y 2 hectáreas. La avena de las parcelas tenía una altura media de 15 centímetros.

En los cultivos objeto de ensayo, previo al tratamiento, registramos un 38 %, como promedio, de plantas muertas por la

acción del *S. graminum*. En el 62 % de las plantas restantes, se anotó 100 % de afectadas en distintos grados. La población de pulgones por planta se calculó en aproximadamente 94 individuos, como promedio.

OBSERVACIONES

En la primera observación correspondiente a las 6 horas, tenemos los registros dados en la primera columna numérica del cuadro I.



GRÁFICA I.—Ensayos de campo, comportamiento de cuatro insecticidas y el testigo sin tratar.

De la observación de las 6 y las 30 horas aparecería, según el cuadro I y según concepto formado en el campo, una superioridad insecticida de los compuestos Metasytox y Trithion (muy similares) sobre Chlorthion e Isochlorthion.

A las 96 horas el panorama de las plantas de las parcelas no experimentó variaciones interesantes con respecto a las anotaciones anteriores.

A los 13 días las fajas de la pradera de avena que quedaron entre las distintas parcelas y la parcela testigo se diferenciaron netamente de las parcelas tratadas. El ganado vacuno liberado en el gran cultivo, en seguida se dirigió hacia las parcelas tratadas por encontrarse reverdecidas.

La parcela testigo y la zona no tratada del gran cultivo experimentó, al 16º día de observaciones, la muerte de un 85-90 % de plantas.

Al 15º día del tratamiento las infestaciones, en promedio, se estimaron en 8 a 18 pulgones por planta, según insecticida, mientras que las testigos acusaron un promedio de 121 pulgones. Aquí la superioridad de los compuestos Trithion y Metasystox sobre Chlorthion e Insochlorthion se hizo más manifiesta que en las observaciones anteriores.

Entre el 15º día y el 25º día desde el momento del tratamiento, las poblaciones por planta, en las parcelas pulverizadas, aumentaron, teniéndose así 10, 12, 30 y 36 pulgones para Metasystox, Trithion, Chlorthion e Isochlorthion, respectivamente.

Es conveniente establecer que por planta se entiende la vegetación proveniente de una sola semilla (con macollos).

Los datos hasta el 25º día se dan en el cuadro I.

DATOS ADICIONALES

Casi simultáneamente a los tratamientos descritos se pulverizó una parcela de 60 hectáreas con Metasystox a razón de 300 c.c. de producto técnico por hectárea, utilizándose la máquina Microsol. Se liberó de 40 a 50 litros por hectárea. Durante 15 días se registró un control muy eficaz del áfido. El cultivo se recuperó, lo que permitió que el avenal se encontrara en buenas condiciones a los 30 días (desde la aplicación), en cuyo momento sobrevino una lluvia beneficiosa.

Los cultivos vecinos no tratados se perdieron en un 80 % (fig. 4).

Es interesante destacar que el avenal de 60 hectáreas, objeto de ensayo, en el momento de la aplicación del insecticida presentaba un aspecto deplorable, pudiéndose pronosticar que hubiera ocurrido una pérdida de aproximadamente 80 %, como la que se anotó en los cultivos vecinos sin tratar.

De las observaciones generales logradas en los ensayos de campo con Trithion y Metasystox, podemos considerar que ambos dan una buena protección del cultivo hasta 22 y aún 30 días, si no ocurren lluvias.



FIG. 4.— Cultivo dañado en un 70-80 %
por el *Schizaphis graminum*.

PARTE II

ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio tuvieron como objeto determinar con mayor exactitud y comodidad diferencias entre los productos insecticidas usados. Se estudió la diferencia de los insecticidas sistémicos entre sí y con respecto a los insecticidas comunes de contacto.

MATERIAL, METODOS, ETC.

Para estos tests comparativos se utilizaron, como recipientes, macetas de 14 cm. de diámetro por 14 cm. de altura, para la siembra de avena y obtención de plantas; sobre cada maceta se colocó, para aislar los pulgones, un tubo de vidrio de farol cubierto con tela de malla fina asegurada con una banda de goma elástica (fig. 5).

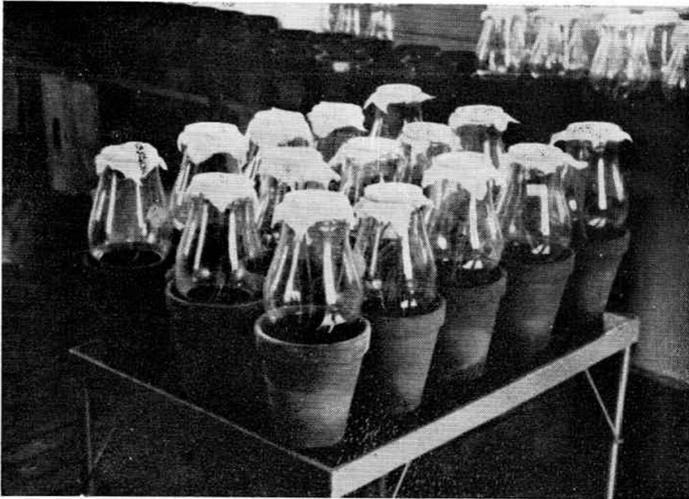


FIG. 5.— Lote de material de observación.

Para la pulverización de los insecticidas se usó un atomizador De Vilbiss.

La reproducción de los pulgones se hizo en una cámara de cría a temperatura constante ($24^{\circ}\text{C.} \pm 1^{\circ}\text{C.}$) y con una humedad también relativamente constante (50 a 60 %).

La avena usada, tanto para la reproducción de pulgones, como para los ensayos fue del tipo sativa, por ser una de las más susceptible al ataque de *S. graminum*.

Las observaciones ópticas se hicieron con un microscopio estereoscópico Reichert (Mak).

Para los ensayos con macetas se emplearon alrededor de 120.000 individuos de 3er. estadio o de estadios más avanzados.

INSECTICIDAS

En el laboratorio se usaron algunos de los productos químicos empleados en el campo y se introdujeron nuevos insecticidas, todos fosforados orgánicos y formulados comercialmente como concentrados emulsionables.

- 1) Metasystox: 0,0-dimetil-(etil-tioetil)-tiofosfato (50 %).
- 2) Trithion: 0,0-dietil-S-p-clorofeniltiometil fosforoditioato (43,7 %).

- 3) *Metaisosystox: 0,0-dimetil-S-(beta etilmercanptoetil) tiofosfato.*
- 4) *Thimet: 0,0, dietil-S-(etiltiometil) fosforoditioato (47,5 por ciento).*

Uno de los puntos a investigar en los tests de laboratorio, fue el relativo a la determinación del tiempo de permanencia dentro de la planta, con efectos insecticidas evidentes de los productos sistémicos (*Metasystox*, *Metaisosystox* y *Thimet*) frente a un insecticida fosforado que sólo obraría por vía de contacto (*Trithion*).

Para cada producto ensayado se usaron 50 macetas, dejando para cada una de ellas 5 plantitas de avena. En la siembra de la avena, para evitar la pérdida de los pulgones, se cuidó que la última capa de tierra quedara bien lisa y para tal objeto se usó cernida (con cernidor de 1 milímetro); de esta manera se facilitó el recuento de los pulgones, evitándose las evasiones y ocultamientos entre los terroncitos o rajaduras de la tierra. Los riegos se realizaron tomando precauciones para evitar la formación de pozos.

Una vez que las plantas alcanzaban el desarrollo deseado, se pulverizaban con los productos mencionados en un equivalente a 500 c.c. por hectárea de la formulación comercial, en dilución acuosa a razón de 80 litros por hectárea.

En cuanto la aspersion se hubo secado se colocaron 10 pulgones adultos por maceta. Cada vez que se hizo el recuento de pulgones (muertos, abatidos y vivos), los cuales eran todos retirados de las macetas, se colocaban de inmediato 10 pulgones más. De esta manera se controló el porcentaje periódico de muertos, abatidos y vivos para tener finalmente una idea del comportamiento de los productos ensayados. Estas variaciones se pueden observar en el cuadro II, que expresa sus valores en por ciento, agregando el valor de muertos más abatidos (M + A), el cual podría considerarse más preciso y detallista.

Se desea establecer que los recuentos se hicieron cada 24 horas. En el cuadro II, se indican las excepciones con el signo s/o (sin observaciones). Con respecto a *Metaisosystox* y *Thimet* las observaciones se suspendieron al 10º día debido a la baja de la toxicidad y a que no se dispuso en el laboratorio de suficientes pulgones para reemplazo.

También se hicieron ensayos con 50 macetas para cada uno de los productos mencionados, que consistieron en poner 10 pulgones en cada maceta y dejarlos 24 horas. Los pulgones se instalaron sobre las plantas, procediéndose a pulverizarlos en las mismas dosis mencionadas, haciéndose una observación a los 30 mi-

CUADRO II
 COMPORTAMIENTO DE 4 INSECTICIDAS SOBRE S. GRAMINUM. SE DISTRIBUYERON A RAZON DE 500 c.c. POR HECTAREA DE LA FORMULACION COMERCIAL, DILUIDOS EN 80 LITROS DE AGUA

| Días | Metasystox | | | Metasystox | | | Thimet | | | Trithion | | | |
|------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|--------|
| | M % | A % | V % | M % | A % | V % | M % | A % | V % | M % | A % | V % | |
| 1 | 87,67 | 12,33 | 0,00 | 61,22 | 38,78 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 94,50 | 5,50 | 100,00 |
| 2 | 82,14 | 17,85 | 0,51 | 59,00 | 40,00 | 1,00 | 99,00 | 80,00 | 20,00 | 0,00 | 96,50 | 3,49 | 99,99 |
| 3 | 74,50 | 23,50 | 2,00 | 40,40 | 50,50 | 9,10 | 90,90 | 70,80 | 29,20 | 0,00 | 85,50 | 12,00 | 97,50 |
| 4 | 73,50 | 7,50 | 19,00 | 46,46 | 13,14 | 40,40 | 59,60 | 46,94 | 13,27 | 39,79 | 87,00 | 11,00 | 98,00 |
| 5 | 45,72 | 28,57 | 25,71 | 58,97 | 12,82 | 28,21 | 71,79 | 50,00 | 21,05 | 28,95 | 81,00 | 9,00 | 90,00 |
| 6 | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | 85,00 | 8,00 | 93,00 |
| 7 | 64,59 | 11,58 | 23,84 | 57,00 | 12,00 | 31,00 | 69,00 | 20,42 | 13,98 | 65,60 | 75,00 | 10,00 | 85,00 |
| 8 | 36,25 | 16,25 | 47,50 | 33,33 | 3,33 | 63,34 | 36,66 | 19,67 | 4,91 | 75,42 | 38,75 | 39,25 | 78,00 |
| 9 | 26,76 | 54,21 | 49,03 | 5,26 | 10,53 | 84,31 | 15,79 | 4,35 | 10,87 | 84,78 | 48,25 | 32,25 | 80,50 |
| 10 | 13,33 | 0,00 | 86,67 | 6,25 | 6,25 | 87,50 | 12,50 | 7,69 | 23,08 | 69,23 | s/o | s/o | s/o |
| 11 | 77,50 | 2,50 | 20,00 | 80,00 | | | | | | | 62,75 | 50,25 | 17,00 |
| 12 | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | 30,00 | 40,00 | 30,00 |
| 13 | 60,00 | 5,00 | 35,00 | 65,00 | | | | | | | 67,50 | 0,00 | 67,50 |
| 14 | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | 24,00 | 44,00 | 32,00 |
| 15 | 75,00 | 0,00 | 25,00 | 75,00 | | | | | | | 54,00 | 20,50 | 74,50 |
| 16 | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o | s/o |
| 17 | 47,50 | 2,50 | 50,00 | 50,00 | | | | | | | 26,00 | 56,00 | 18,00 |

Observación.—M (muertos); A (afectados); V (vivos); M-A (muerto más afectado); % (por ciento); s/o (sin observación).

nutos de aplicados y en las 2 horas posteriores. Se observó un abatimiento completo a partir de los 30 minutos y a las 2 horas estaban todos muertos.

En los ensayos de laboratorio registramos una mayor rapidez de acción y mortalidad de los insecticidas que en los ensayos de campo, debiéndose ello a la mayor perfección de las pulverizaciones realizadas en el laboratorio.

OBSERVACIONES

El ensayo se controló durante 17 días.

En el cuadro II se podrá observar el comportamiento de cada grupo de insecticidas: de los sistémicos y de los de simple contacto.

Hasta el 9º día de observación el Metasystox se comportó mejor que los otros dos productos sistémicos. El Trithion desde principio hasta los 17 días de observación (finalización de los ensayos) se presentó con respecto a los sistémicos, con similares propiedades insecticidas. El Metasystox y el Metaisostox declinan a partir del 8º día, más marcadamente aún el Metaisostox y, súbitamente, en el 10º día después del tratamiento, el Metasystox. A partir del 11º día este producto comienza a actuar otra vez en forma eficaz casi hasta el final del ensayo. El Thimet actúa drásticamente hasta el 3er. día inclusive, y comienza a declinar en su potencia insecticida hasta el final del experimento, con un leve repunte en el último recuento. El comportamiento del Trithion es expresivo con la sola observación de sus valores numéricos, lo que demuestra que es insecticida de contacto de cualidades interesantes.

En las macetas testigo (sin tratar) la mortalidad registrada nunca fue superior al 6 %.

SUMARIO DE PARTES I Y II

En este estudio se expone la estimación de daños causados por el pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum*) en plantíos de avena del Uruguay, y resultados obtenidos en ensayos de pulverizaciones con compuestos químicos fosforados contra el referido pulgón.

Los ensayos se dividieron en Ensayos de campo (Parte I) y Ensayos de laboratorio (parte II). En los ensayos de campo se utilizaron los insecticidas Metasystox, Trithion, Chlorthion e Isochlorthion. Registrándose un comportamiento similar de Me-

tasystox (sistémico) y Trithion superior a Chlorthion e Isochlorthion. Se registraron diferencias de comportamiento en el transcurso de los 25 días (cuadro I).

En los Ensayos de laboratorio se incluyeron Metasystox (sistémico), Metaisosystox (sistémico), Thimet (sistémico) y Trithion (de simple contacto). En estos ensayos el Trithion y el Metasystox se mostraron superiores a los otros dos (Metaisosystox y Thimet). (Más datos pueden verse en el cuadro II.)

SUMMARY

Field and laboratory tests with new insecticides sprayed for control of Spring green aphid [*Schizaphis* (= *Toxoptera*) *graminum* Rond.], on oat were conducted in several parcels and pots respectively, early 1958.

The material used, dosage and counts are summarized in table I for field tests, and in table II for laboratory tests.

The work were divided in two parts: Part I (field trials) and Part II (laboratory trials). In the field trials the compounds Metasystox, Trithion, Chlorthion and Isochlorthion were included. Parcels of 2, 5 and 60 hectareas were used. Metasystox and Trithion gave better control than Chlorthion and Isochlorthion. The four compounds gave satisfactory control until 15th. day. In laboratory trials (Part II) the compounds Metasystox (systemic), Thimet (systemic), Metaisosystox (systemic) and Trithion (contact insecticide, only) were tested. Trithion and Metasystox were superior to Metaisosystox and Thimet. In these trials about 120.000 aphids were used on oat in pots.

No serious phytotoxic effects were noted on oat plants.

Always emulsifiable concentrats were utilized (except Trithion).

BIBLIOGRAFIA

- SILVEIRA GUIDO, A. y CONDE JAHN, E.—El pulgón verde de los cereales en el Uruguay. *Ap. Rev. Fac. Agr.*, 54 pp., 13 cuadros, 1945. Montevideo, Uruguay.